

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA
“SANTA ROSA”

PROGRAMA ACADÉMICO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



TESIS

**“USO DE SOFTWARE LIBRE EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN
ESTUDIANTES DE 4.º DE SECUNDARIA DE LA I.E. DIEGO QUISPE
TITO.”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA ESPECIALIDAD CIENCIA Y
TECNOLOGIA**

Autor(a):

Bach. Berny Anghel Sihua Rodríguez

Asesor:

M.Sc. Zito Julhino Delgado Urrutia

Orcid: 0009-0007-2209-641X

Línea de Investigación:

Enseñanza y aprendizaje

CUSCO-PERÚ

Berny Anghel Sihua Rodríguez

USO DE SOFTWARE LIBRE EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA E...

 Quick Submit Quick Submit Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3619894078

Fecha de entrega

30 jul 2026, 12:47 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

30 jul 2026, 12:53 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

UDIANTES_DE_4_DE_SECUNDARIA_DE_LA_I.E._DIEGO_QUISPE_TITO_1.pdf

Tamaño del archivo

3.9 MB

161 páginas

31.644 palabras

207.525 caracteres

20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas
- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 16%  Fuentes de Internet
- 11%  Publicaciones
- 14%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



PERÚ

Ministerio
de Educación

GERENCIA REGIONAL DE EDUCACIÓN CUSCO
Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública

SANTA ROSA

R.S. N° 084-51-ED-1942 / RENUEVA D.S. N° 09-94-ED-1994
LICENCIAMIENTO: R.M. N° 358-2020-MINEDU



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Berny Anghel Sihua Rodriguez**, identificado con Documento Nacional de Identidad No. 72756963, del Programa Académico de EDUCACIÓN SECUNDARIA, ESPECIALIDAD CIENCIA Y TECNOLOGIA de la Escuela de Educación Pedagógica Pública "SANTA ROSA", declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada:

USO DE SOFTWARE LIBRE EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE 4.º DE SECUNDARIA DE LA I.E. DIEGO QUISPE TITO.

es de mi autoría, la misma que presentó para optar el Título Profesional de LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA ESPECIALIDAD CIENCIA Y TECNOLOGIA

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

Cusco, 30 de julio de 2026

Berny Anghel Sihua Rodriguez

DNI. No.72756963

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela de Educación Superior Pública Santa Rosa del Cusco por la oportunidad de formarme en la carrera profesional.

Al equipo directivo, docente y administrativo que garantizó una gestión de calidad en nuestro proceso formativo.

A mi familia que me apoyo y estuvo presente y apoyarme a lo largo de mi carrera.

Berny Anghel Sihua Rodríguez.



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Berny Anghel Sihua Rodriguez con DNI Nro. 72756963, del Programa de Estudios de Educación Secundaria Ciencia y Tecnología de la Escuela de Educación Pedagógica Pública “SANTA ROSA”, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: USO DE SOFTWARE LIBRE EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE 4.º DE SECUNDARIA DE LA I.E. DIEGO QUISPE TITO, es de mi autoría, la misma que se presenta para optar al Título Profesional de Licenciado de Educación Secundaria Ciencia y Tecnología.

2. La tesis no ha sido copiada ni en su totalidad ni en parte; se han seguido las reglas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no infringe los derechos de terceros.

3. La tesis es original y nunca ha sido hecha, elaborada o divulgada, ya sea parcial o totalmente, por terceros, ya sean personas naturales o jurídicas. No incurre en auto plagio, es decir, no fue publicado o presentado antes con el fin de obtener algún título profesional o grado académico.

4. Los datos que aparecen en los resultados son auténticos, ya que no están duplicados, falsificados ni plagiados; por ende, representan una contribución importante para la realidad estudiada.

Si se detecta fraude, plagio, falsificación de datos, uso ilegal de información ajena o información sin atribución a sus autores, acepto las consecuencias y sanciones que resulten de mi comportamiento y me someto a las acciones legales correspondientes.

Berny Anghel Sihua Rodríguez
DNI Nro.72756963

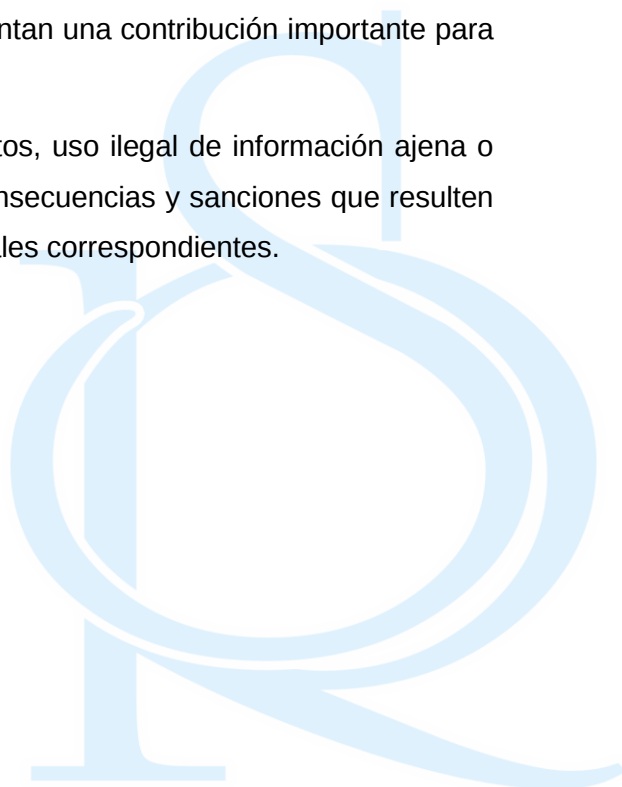


Tabla de contenidos

AGRADECIMIENTOS	1
DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD	2
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	12
INTRODUCCIÓN.....	17
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	27
1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	27
1.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	27
1.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	29
1.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	31
1.2. BASES TEÓRICO-CIENTÍFICAS	34
1.2.1. TEORÍAS QUE SUSTENTA EL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO	34
1.2.2. DEFINICIÓN DE LAS TIC	38
1.2.3. SOFTWARE LIBRE.....	41
1.2.4. ENFOQUE CURRICULAR DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	49
1.2.5. TEORÍAS DEL ENFOQUE POR COMPETENCIAS.....	50
1.2.6. COMPETENCIA	52
1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	61
A. <i>Software</i>	61
B. <i>Competencia</i>	62
C. <i>Aprendizaje</i>	62
D. <i>TIC</i>	62
E. <i>Simuladores</i>	62
F. <i>Digital</i>	63
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	64
2.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....	64
2.1.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	64

2.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	64
2.1.3. NIVEL O ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	65
2.1.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	66
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO	67
2.2.1. POBLACIÓN	67
TABLA1.	67
POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	67
2.2.2. MUESTREO	68
2.2.3. MUESTRA.....	68
TABLA 2.	69
MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	69
2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	69
2.3.1. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	69
2.3.2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	70
2.4. VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO.....	71
2.4.1. VALIDACIÓN O JUICIO DE EXPERTOS	71
TABLA 3	71
RESULTADOS DEL JUICIO DE EXPERTOS	71
2.4.2. CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO	72
TABLA 4:	72
INTERPRETACIÓN DE LOS VALORES DEL COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH	72
TABLA 5:	72
RESULTADOS DE LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO:	72
2.5. TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE DATOS	73
2.6. ASPECTOS ÉTICOS	73
CAPÍTULO III: RESULTADOS	76
3.1. <i>Presentación de Resultados estadísticos descriptivos del Grupo de control</i>	76
3.1.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL GRUPO CONTROL.....	76

TABLA 6:	76
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL GRUPO CONTROL	76
3.1.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR SUS CONOCIMIENTOS DEL GRUPO DE CONTROL.....	78
TABLA 7.	78
RESULTADOS DE LA COMPETENCIA INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR SUS CONOCIMIENTOS DEL GRUPO CONTROL.....	78
3.1.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO DEL GRUPO CONTROL.....	81
IMAGEN 2. RESULTADOS DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO DEL GRUPO CONTROL.....	81
3.1.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DEL GRUPO CONTROL.....	83
TABLA 9.	83
RESULTADOS DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DEL GRUPO DEL GRUPO CONTROL.....	83
3.1.5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GRUPO CONTROL.....	86
TABLA 10.	86
RESULTADOS DE LAS COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GRUPO CONTROL .	86
3.2. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN GRUPO EXPERIMENTAL.....	88
3.2.1. ANÁLISIS DE LOS ESTADÍSTICOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	88
TABLA 11.	88
RESULTADOS DE LOS ESTADÍSTICOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	88
3.2.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR SUS CONOCIMIENTOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	91
TABLA 12.	91

RESULTADOS DE LA COMPETENCIA INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR CONOCIMIENTOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	91
3.2.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO DEL GRUPO EXPERIMENTAL	94
TABLA 13.	94
RESULTADOS DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO DEL GRUPO EXPERIMENTAL	94
3.2.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	96
TABLA 14.	96
RESULTADOS DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DEL GRUPO EXPERIMENTAL	96
3.2.5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GRUPO EXPERIMENTAL	99
TABLA 15.	99
RESULTADOS DE LAS COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	99
3.3. <i>Presentación de Resultados estadísticos inferenciales</i>	101
3.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS	108
TABLA. PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	110
3.5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	113
CONCLUSIONES.....	119
RECOMENDACIONES	121
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123
ANEXOS.....	132
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA DE INVESTIGACIÓN	132
ANEXO 3: MATRIZ DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	136

Índice de tablas

AGRADECIMIENTOS	1
DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD	2
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	12
INTRODUCCIÓN.....	17
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	27
1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	27
1.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	27
1.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	29
1.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	31
1.2. BASES TEÓRICO-CIENTÍFICAS	34
1.2.1. TEORÍAS QUE SUSTENTA EL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO	34
1.2.2. DEFINICIÓN DE LAS TIC.....	38
1.2.3. SOFTWARE LIBRE	41
1.2.4. ENFOQUE CURRICULAR DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	49
1.2.5. TEORÍAS DEL ENFOQUE POR COMPETENCIAS.....	50
1.2.6. COMPETENCIA.....	52
1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	61
A. <i>Software</i>	61
B. <i>Competencia</i>	62
C. <i>Aprendizaje</i>	62
D. <i>TIC</i>	62
E. <i>Simuladores</i>	62
F. <i>Digital</i>	63
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	64
2.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....	64
2.1.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	64

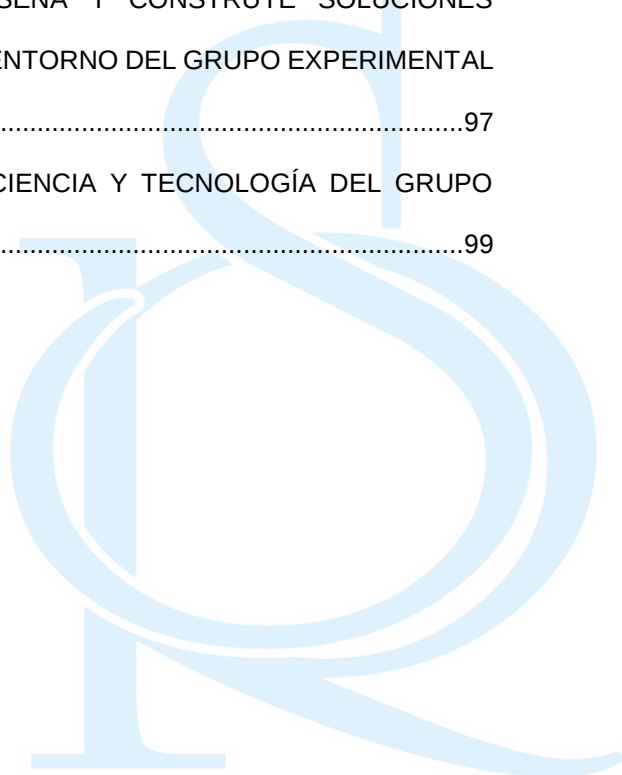
2.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	64
2.1.3. NIVEL O ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	65
2.1.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	66
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO	67
2.2.1. POBLACIÓN	67
TABLA1.	67
POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	67
2.2.2. MUESTREO	68
2.2.3. MUESTRA.....	68
TABLA 2.	69
MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	69
2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	69
2.3.1. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	69
2.3.2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	70
2.4. VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO	71
2.4.1. VALIDACIÓN O JUICIO DE EXPERTOS	71
TABLA 3	71
RESULTADOS DEL JUICIO DE EXPERTOS	71
2.4.2. CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO	72
TABLA 4:	72
INTERPRETACIÓN DE LOS VALORES DEL COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH	72
TABLA 5:	72
RESULTADOS DE LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO:	72
2.5. TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE DATOS	73
2.6. ASPECTOS ÉTICOS	73
CAPÍTULO III: RESULTADOS	76
3.1. <i>Presentación de Resultados estadísticos descriptivos del Grupo de control</i>	76
3.1.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL GRUPO CONTROL	76

TABLA 6:	76
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL GRUPO CONTROL	76
3.1.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR SUS CONOCIMIENTOS DEL GRUPO DE CONTROL.....	78
TABLA 7.	78
RESULTADOS DE LA COMPETENCIA INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR SUS CONOCIMIENTOS DEL GRUPO CONTROL.....	78
3.1.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO DEL GRUPO CONTROL.....	81
IMAGEN 2. RESULTADOS DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO DEL GRUPO CONTROL.....	81
3.1.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DEL GRUPO CONTROL.....	83
TABLA 9.	83
RESULTADOS DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DEL GRUPO DEL GRUPO CONTROL.....	83
3.1.5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GRUPO CONTROL.....	86
TABLA 10.	86
RESULTADOS DE LAS COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GRUPO CONTROL .	86
3.2. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN GRUPO EXPERIMENTAL.....	88
3.2.1. ANÁLISIS DE LOS ESTADÍSTICOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	88
TABLA 11.	88
RESULTADOS DE LOS ESTADÍSTICOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	88
3.2.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR SUS CONOCIMIENTOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	91
TABLA 12.	91

RESULTADOS DE LA COMPETENCIA INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR CONOCIMIENTOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	91
3.2.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO DEL GRUPO EXPERIMENTAL	94
TABLA 13.	94
RESULTADOS DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO DEL GRUPO EXPERIMENTAL	94
3.2.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	96
TABLA 14.	96
RESULTADOS DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DEL GRUPO EXPERIMENTAL	96
3.2.5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GRUPO EXPERIMENTAL	99
TABLA 15.	99
RESULTADOS DE LAS COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	99
3.3. <i>Presentación de Resultados estadísticos inferenciales</i>	101
3.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS	108
TABLA. PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS RELACIONADAS.....	110
3.5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	113
CONCLUSIONES.....	119
RECOMENDACIONES	121
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123
BIBLIOGRAFÍA.....	123
ANEXOS.....	132
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA DE INVESTIGACIÓN	132
ANEXO 3: MATRIZ DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	136

Índice de figuras

FIGURA 1 RESULTADOS DE LA COMPETENCIA INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR SUS CONOCIMIENTOS DEL GRUPO CONTROL.....	79
FIGURA 2 RESULTADOS DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO DEL GRUPO CONTROL.....	81
FIGURA 3 COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DEL GRUPO DEL GRUPO CONTROL.....	84
FIGURA 4 COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GRUPO CONTROL.....	86
FIGURA 5 COMPETENCIA INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR CONOCIMIENTOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL	91
FIGURA 6 RESULTADOS DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO DEL GRUPO EXPERIMENTAL	94
FIGURA 7 RESULTADOS DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DEL GRUPO EXPERIMENTAL	97
FIGURA 8 RESULTADOS DE LA COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GRUPO EXPERIMENTAL.....	99



RESUMEN

La presente investigación va a tener como objetivo determinar la influencia del uso del software libre como estrategia metodológica aplicada en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes. El estudio va a desarrollar considerando las competencias “Indaga”, “Explica”, “Diseña” y la competencia general de Ciencia y Tecnología (CyT), con la finalidad de fortalecer el aprendizaje científico mediante estrategias activas y participativas.

La investigación va a sustentar en las teorías constructivistas de Jean Piaget, el enfoque sociocultural de Lev Vygotsky y el aprendizaje significativo de David Ausubel, quienes destacan la importancia de la participación activa del estudiante, la interacción social y la relación entre conocimientos previos y nuevos aprendizajes para lograr una comprensión significativa.

La metodología va a corresponder a un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y diseño cuasiexperimental, con grupo control y grupo experimental. La población va a estar conformada por estudiantes, seleccionándose una muestra de 28 estudiantes para cada grupo. Para la recolección de datos se va a aplicar una prueba pedagógica en modalidad de pre test y post test. Asimismo, se va a utilizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos y seleccionar las pruebas estadísticas correspondientes.

Los resultados evidenciaron que el grupo experimental logro obtener mejoras significativas en las competencias “Indaga”, “Explica” y Ciencia y Tecnología. En la competencia “Indaga”, el nivel Logrado llego a aumentar de 10.7 % a 57.1 %; en “Explica”, de 21.4 % a 67.9 %; y en la competencia general de Ciencia y Tecnología, de 7.1 % a 50.0 %. Sin embargo, en la competencia “Diseña” se llegó a observar una disminución en el nivel Logrado, lo que va a evidenciar dificultades en el desarrollo de habilidades relacionadas con el diseño y construcción de soluciones tecnológicas.

Se concluye que el uso del software libre como la estrategia metodológica aplicada va a influir positivamente en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes, favoreciendo especialmente la indagación, la explicación y la comprensión de fenómenos científicos. Asimismo, se recomienda fortalecer la competencia “Diseña” mediante actividades prácticas, metodologías activas y experiencias de aprendizaje orientadas a la resolución de problemas tecnológicos.

Palabras clave: estrategia metodológica, competencias científicas, Ciencia y Tecnología, aprendizaje significativo, indagación científica, enfoque constructivista.



ABSTRACT

The objective of this research was to determine the influence of the applied methodological strategy on the development of competencies in the Science and Technology area among students. The study focused on the competencies “Inquiry,” “Explain,” “Design,” and the overall Science and Technology competency, with the purpose of strengthening scientific learning through active and participatory strategies.

The research was based on the constructivist theories of Jean Piaget, the sociocultural approach of Lev Vygotsky, and the meaningful learning theory of David Ausubel, which emphasize the importance of active student participation, social interaction, and the relationship between prior knowledge and new learning experiences in achieving meaningful understanding.

The methodology corresponded to a quantitative approach, applied type, and quasi-experimental design with control and experimental groups. The population consisted of students, with a sample of 28 students in each group. A pedagogical test was applied as pre-test and post-test for data collection. Likewise, the Shapiro-Wilk normality test was used to determine data distribution and select the appropriate statistical tests.

The results showed that the experimental group achieved significant improvements in the competencies “Inquiry,” “Explain,” and Science and Technology. In the “Inquiry” competency, the achieved level increased from 10.7% to 57.1%; in “Explain,” from 21.4% to 67.9%; and in the general Science and Technology competency, from 7.1% to 50.0%. However, in the “Design” competency, a decrease in the achieved level was observed, revealing difficulties in developing skills related to the design and construction of technological solutions.

It is concluded that the applied methodological strategy positively influenced the development of students’ scientific competencies, especially inquiry, explanation, and scientific understanding. Likewise, it is recommended to strengthen the “Design” competency through

practical activities, active methodologies, and learning experiences oriented toward solving real technological problems.

Keywords: methodological strategy, scientific competencies, Science and Technology, meaningful learning, scientific inquiry, constructivist approach.



INTRODUCCIÓN

Descripción del Problema

En el marco del sistema educativo peruano, el Currículo Nacional de la Educación Básica señala que uno de los principales objetivos de la educación secundaria es desarrollar en los estudiantes las capacidades necesarias para que sean capaces de “indagar mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” (MINEDU, 2017), lo anterior implica que el proceso de enseñanza no se limite únicamente a la transmisión de conocimientos, sino que favorezca el desarrollo de experiencias de aprendizaje orientadas a estimular la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación y el análisis crítico de las evidencias obtenidas. Esta aspiración curricular se inserta en un escenario global que reconoce la centralidad de las tecnologías digitales en los procesos de aprendizaje: organismos internacionales como la UNESCO y la OECD han señalado que integrar apropiadamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el campo de la educación es decisivo para que las nuevas generaciones desarrollen competencias científicas, digitales y de pensamiento crítico exigidas por sociedades complejas y economías basadas en el conocimiento (UNESCO, 2022) y (OCDE, 2023)

Según (Stallman, 2002) , el software libre definido por su garantía de libertad para usar, estudiar, modificar y redistribuir el código representa una alternativa pedagógica con ventajas técnicas, económicas y formativas. Herramientas libres y de código abierto como GeoGebra, PhET o Tracker permiten simular experimentos, analizar trayectorias, procesar datos y construir representaciones visuales que facilitan la comprensión de fenómenos físicos, matemáticos y naturales sin depender de costosas licencias comerciales (Paz, 2022). A nivel práctico, investigaciones aplicadas han mostrado que el uso de software como Tracker mejora la precisión en mediciones de laboratorio y puede servir de recurso para laboratorios a distancia, lo que resulta especialmente relevante en contextos con limitaciones de infraestructura física (Zamalloa, y otros, 2023)

No obstante, la incorporación efectiva de estas herramientas en la escuela secundaria peruana y particularmente en la región Cusco enfrenta restricciones estructurales que configuran la situación problemática que motiva la presente investigación. En primer lugar, la desigualdad existente en el acceso a la conectividad entre los entornos urbanos y rurales restringe significativamente la disponibilidad de recursos digitales, lo que repercute en las oportunidades de aprendizaje mediante herramientas tecnológicas. Datos oficiales del INEI indican que, durante el primer trimestre de 2025, el 58,9 % de los hogares a nivel nacional contaba con servicio de Internet, cifra que refleja una mejora progresiva pero que oculta marcadas desigualdades territoriales (INEI, 2025). En Cusco, fuentes regionales y observatorios de planificación muestran porcentajes de acceso inferiores al promedio nacional y variabilidad significativa entre provincias y centros poblados; por ejemplo, el Observatorio CEPLAN registra que el porcentaje de hogares con Internet llegó a valores próximos al 39,8 % en algunos cortes de análisis, lo que sugiere un rezago frente a la meta de conectividad ubicua necesaria para el uso generalizado de software educativo en casa y escuela. (Observatorio Nacional de Prospectiva, 2022)

En segundo lugar, la disponibilidad de equipos tecnológicos resulta limitada, ya que el aprovechamiento efectivo del software, incluso cuando es de acceso libre, requiere computadoras, tabletas u otros dispositivos con la capacidad necesaria para ejecutar simulaciones y procesar información. Las estadísticas nacionales muestran que la posesión de computador en los hogares no es homogénea y disminuye significativamente fuera de los centros urbanos principales (INEI, 2025).

Esta carencia de recursos tecnológicos ocasiona que una gran cantidad de estudiantes de la región Cusco, en especial aquellos que residen en áreas rurales, no cuenten con ambientes adecuados, ya sea en sus hogares o en las instituciones educativas, para desarrollar actividades experimentales apoyadas en herramientas de software. Como resultado, el proceso de aprendizaje continúa centrándose principalmente en estrategias de

enseñanza convencionales, reduciendo las posibilidades de que los estudiantes apliquen el método científico mediante experiencias prácticas, sistemáticas y susceptibles de repetición.

Asimismo, ante la ausencia de políticas ministeriales específicas que impulsen y orienten el uso del software libre en el ámbito educativo, su incorporación suele depender de iniciativas particulares promovidas por docentes o por determinadas instituciones educativas. Esta situación contribuye a ampliar las diferencias existentes entre escuelas urbanas y rurales, así como entre instituciones públicas y privadas, en cuanto al acceso y aprovechamiento de recursos tecnológicos.

En este escenario, la inexistencia de directrices normativas claramente definidas respecto a la integración del software libre en el Currículo Nacional y en los programas de formación y actualización docente dificulta la expansión y sostenibilidad de las buenas prácticas pedagógicas, especialmente en aquellos contextos donde su implementación resulta más necesaria.

La contradicción central que se evidencia es, por tanto, de naturaleza normativa-práctica: el Currículo Nacional (MINEDU, 2017) promueve la indagación científica como competencia esencial, empero las condiciones materiales, la conectividad y la formación docente en Cusco no garantizan de manera equitativa el acceso a las herramientas necesarias para materializar esa competencia en experiencias reales de laboratorio, simulación y análisis crítico. A nivel nacional, la aprobación y actualización de la Política Nacional de Transformación Digital busca mejorar los marcos e infraestructura para la digitalización, pero la distancia entre las metas de política pública y su implementación efectiva en regiones con mayor vulnerabilidad tecnológica persiste como una amenaza para la equidad educativa (PCM, 2024).

Las repercusiones de esta brecha tecnológica son diversas y comprometen tanto la calidad del proceso educativo como la equidad en el acceso a oportunidades de aprendizaje. La falta de acceso a simuladores, herramientas para el análisis de datos y laboratorios virtuales

limita las posibilidades de que los estudiantes desarrollen experiencias de aprendizaje basadas en el método científico. En consecuencia, se reducen las oportunidades para formular y comprobar hipótesis, manipular variables de manera controlada y analizar los resultados con criterios de rigurosidad científica.

Esta situación también incide negativamente en el desarrollo de competencias transversales esenciales, entre ellas el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la alfabetización científica y la competencia digital, habilidades indispensables para afrontar con éxito los estudios superiores y responder a las demandas de un entorno laboral cada vez más influenciado por la tecnología.

De igual manera, las diferencias entre los estudiantes que cuentan con acceso a recursos tecnológicos, generalmente ubicados en contextos urbanos con mayores posibilidades económicas, y aquellos que carecen de estos medios, principalmente en zonas rurales o en condiciones de vulnerabilidad, contribuyen a profundizar las desigualdades educativas existentes. Como resultado, se perpetúan escenarios de exclusión que restringen las oportunidades de desarrollo académico y social de los estudiantes.

A nivel internacional, los análisis comparativos sobre educación digital señalan que disponer de tecnologías no basta: es preciso asegurar políticas integradas que combinen infraestructura, formación docente, recursos digitales pertinentes y estrategias de inclusión (OCDE, 2023). La evidencia global indica que soluciones de bajo costo y de acceso abierto (software libre y contenidos abiertos) pueden ser poderosos catalizadores de inclusión, siempre que se acompañen de programas sistemáticos de formación y soporte técnico. En el caso concreto de Cusco, estudios locales que han implementado herramientas como Tracker documentan viabilidad y ventajas metodológicas para la enseñanza de física incluso en escenarios remotos o con recursos limitados, lo que sugiere que la adopción planificada de software libre podría compensar carencias materiales si se articula con capacitación docente y políticas regionales de conectividad (Zamalloa, y otros, 2023).

Desde el enfoque de las políticas educativas y del desarrollo regional, analizar la relación entre el uso del software libre y la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes de educación secundaria de la región Cusco resulta relevante, ya que posibilita identificar alternativas acordes con las necesidades del contexto. Estas soluciones se caracterizan por su sostenibilidad económica, al no requerir el pago de licencias de software; por su flexibilidad pedagógica, debido a la posibilidad de adaptar y personalizar sus funcionalidades; y por su capacidad de implementarse progresivamente en distintos ámbitos educativos del territorio.

Asimismo, el estudio de las dificultades técnicas, pedagógicas y organizacionales que limitan la incorporación de estas herramientas permitirá formular recomendaciones orientadas a fortalecer las estrategias de educación digital. Dichas propuestas podrán servir de apoyo para la planificación de acciones impulsadas tanto por las instancias regionales como por el Ministerio de Educación (MINEDU) y la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), con el propósito de reducir las brechas tecnológicas existentes.

En consecuencia, la problemática abordada trasciende el ámbito tecnológico, pues refleja la discrepancia entre las exigencias del Currículo Nacional, que promueve el desarrollo de la indagación científica, y las limitaciones estructurales que dificultan su aplicación efectiva en realidades como la de la región Cusco. En este sentido, la generación de evidencia mediante investigación aplicada contribuirá a proponer estrategias de intervención que favorezcan una educación más equitativa, pertinente y alineada con las demandas actuales de la alfabetización científica y el desarrollo de competencias digitales.

Formulación del problema

Problema general; ¿Cuál es la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de competencias del Área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito?

Problemas específicos:

¿Cuál es la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos del Área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito?

¿Cuál es la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos del Área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito?

¿Cuál es la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas del Área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito?

Objetivos de la investigación**Objetivo general:**

Determinar la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de competencias del Área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito.

Objetivos específicos.

OE1. Explicar la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos del Área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito.

OE2. Interpretar la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos del Área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito.

OE3. Describir la influencia del uso del software libre educativo en el desarrollo de la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas del Área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito.

Formulación de hipótesis

Hipótesis central o general; El uso de software libre educativo influye en el desarrollo de competencias del Área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito.

Hipótesis específicas

He1. El uso de software libre educativo influye en el desarrollo de competencias indaga mediante métodos científicos de los estudiantes de 4° grado de secundaria del colegio diego Quispe Tito.

He2. El uso de software libre educativo influye en la competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos de los estudiantes de 4° grado de secundaria De la I.E. diego Quispe Tito.

He3.El uso de software libre educativo influye en la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas de los estudiantes de 4° grado de secundaria del colegio diego Quispe Tito.

Justificación e importancia del estudio

Conveniencia de la investigación; La presente investigación se desarrollará debido a la importancia que ha adquirido la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la educación secundaria. En este contexto, el estudio busca analizar cómo estas herramientas pueden contribuir al fortalecimiento de las capacidades investigativas de los estudiantes, además de favorecer la implementación de estrategias pedagógicas más eficaces, innovadoras y acordes con las necesidades educativas actuales.

Relevancia social; En la actualidad, el uso del software libre ha adquirido una importancia creciente debido a la incorporación progresiva de las tecnologías digitales en diversos ámbitos de la sociedad, como el educativo, el laboral y la vida cotidiana. En este contexto, la presente investigación busca evidenciar el aporte de estas herramientas al fortalecimiento de las competencias digitales y de las capacidades de investigación y análisis

de los estudiantes de educación secundaria. Asimismo, se espera que su implementación favorezca la integración de tecnologías emergentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje, promoviendo una formación más pertinente e innovadora frente a las demandas del entorno actual.

Valor teórico; El valor teórico de la presente investigación radica en el análisis del software libre como un recurso pedagógico capaz de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación secundaria. Su incorporación favorece el desarrollo de actividades de investigación más eficientes, al facilitar la comprensión de problemas, el análisis de información y la construcción de conocimientos mediante el uso adecuado de herramientas digitales. Asimismo, cuando las condiciones lo requieren, estas aplicaciones permiten complementar el aprendizaje con experiencias prácticas a través de simulaciones y laboratorios virtuales, contribuyendo a una mejor comprensión de conceptos científicos y de los resultados obtenidos durante el proceso de indagación.

Por otro lado, los hallazgos de esta investigación pretenden constituirse en un referente para docentes de educación secundaria interesados en incorporar el software libre dentro de sus estrategias de enseñanza. De este modo, los resultados podrán servir como base para el diseño o perfeccionamiento de metodologías innovadoras que respondan a las necesidades educativas actuales y futuras, con el propósito de fortalecer las competencias, habilidades investigativas y capacidades de los estudiantes.

Implicaciones prácticas; Las implicancias prácticas de esta investigación se sustentan en la utilidad que ofrece el software libre para fortalecer el aprendizaje y la formación integral de los estudiantes de educación secundaria. El limitado desarrollo de competencias relacionadas con el uso de estas herramientas restringe la adopción de metodologías innovadoras que favorecen la construcción del conocimiento y el logro de las competencias establecidas en el currículo. En consecuencia, promover su incorporación en el proceso

educativo contribuye a mejorar las oportunidades de aprendizaje y a preparar a los estudiantes para desenvolverse en entornos cada vez más digitalizados.

Asimismo, el empleo de laboratorios virtuales, simuladores y diversas herramientas digitales para la elaboración y presentación de trabajos académicos permite desarrollar experiencias de aprendizaje más dinámicas, interactivas y significativas. Estas alternativas resultan especialmente valiosas en el área de Ciencia y Tecnología, donde con frecuencia las instituciones educativas no cuentan con los materiales o equipos necesarios para realizar prácticas experimentales completas. En este sentido, el uso del software libre constituye una estrategia que facilita la comprensión de contenidos complejos, incrementa el interés y la participación de los estudiantes y favorece el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y digitales indispensables para los desafíos del contexto actual.

Delimitación de la investigación

Delimitación Espacial; La presente investigación se llevará a cabo en la Institución Educativa N.º 51022 Diego Quispe Tito, ubicada en el distrito de San Sebastián, provincia y región del Cusco.

Delimitación Temporal; El desarrollo de la presente investigación se llevará a cabo durante el año lectivo 2025, comprendiendo el periodo entre los meses de mayo y noviembre.

Delimitación social; Desde la perspectiva de la delimitación social, el estudio se desarrollará con la participación de los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa N.º 51022 Diego Quispe Tito.

Limitaciones de la investigación

La presente investigación presenta algunas limitaciones que deben ser tomadas en consideración durante la interpretación de sus resultados. Una de las principales corresponde al tiempo de ejecución del estudio, ya que la aplicación del software libre se desarrollará únicamente durante un bimestre del año académico. En consecuencia, este periodo podría no

ser suficiente para evidenciar los efectos que su utilización genera en el desarrollo de las competencias de los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria a mediano o largo plazo.



CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la Investigación

1.1.1. Antecedentes internacionales

(Perdigón & Pérez , 2022) en su artículo “**Herramientas** de código abierto para el análisis estadístico en investigaciones científicas” tuvo como objetivo examinar las posibilidades y la utilidad de las principales herramientas de análisis estadístico de código abierto en el ámbito científico, con el propósito de fomentar su uso entre investigadores se realizó como una revisión de la literatura, aplicando métodos analíticos-sintético, histórico-lógico, triangulación teórica y análisis documental, tomando como base publicaciones de autores cubanos en revistas del catálogo SciELO Cuba entre 2015 y 2022 los resultados mostraron una escasa utilización de soluciones libres para el análisis estadístico en los estudios revisados. Asimismo, el estudio comparativo realizado entre GNU Octave, GNU PSPP, R y SPSS permitió determinar que los programas de software libre ofrecen una mayor viabilidad para el procesamiento de datos y su representación gráfica. Los resultados evidencian que estas herramientas constituyen una alternativa eficiente para el análisis estadístico y la visualización de la información, favoreciendo el desarrollo de investigaciones en distintos contextos educativos y científicos. En conclusión, se resalta que el software libre, particularmente R constituye una alternativa eficaz y recomendable para fortalecer el análisis estadístico en la investigación científica.

(Aguilar, Flores, & Pacheco, 2025) en su artículo de opinión “Enseñanza en línea de las leyes de Newton, utilizando simulaciones PhET” analizaron el impacto del uso de simulaciones en la enseñanza de las leyes de Newton en un curso universitario en línea durante el confinamiento por COVID-19 el estudio se centró en evaluar la

efectividad de la instrucción mediante la aplicación del cuestionario sobre el concepto de fuerza (FCI) antes y después de la intervención, además de explorar la percepción de los estudiantes sobre su aprendizaje y las representaciones externas que manifestaron en los resultados mostraron un incremento del 7,2% en respuestas correctas en la prueba FCI, mientras que el 68% de los ítems presentaron menor índice de dificultad. Así mismo, el 82% de los estudiantes que inicialmente consideraban no tener conocimientos percibieron mejoras tras la instrucción, en conjunto estos hallazgos evidencian la efectividad de las simulaciones PhET como recurso didáctico y plantean la posibilidad de diseñar nuevas aplicaciones que fortalezcan el aprendizaje en situaciones educativas extraordinarias.

(De la Torre, Junco, Marrero, & Rodríguez, 2023) En su artículo “Software Jamovi en la docencia de la asignatura metodología de la investigación” la investigación tuvo como propósito difundir el uso del software libre Jamovi como recurso para la enseñanza de contenidos relacionados con la estadística descriptiva en estudiantes del primer año de Medicina pertenecientes al Plan E. El estudio se desarrolló mediante un artículo de revisión y aplicación enfocado en la incorporación de herramientas informáticas en la formación universitaria, específicamente en el marco de la asignatura de Metodología de la Investigación.

Los resultados evidenciaron que Jamovi, desarrollado sobre el lenguaje de programación R, dispone de una interfaz intuitiva y de fácil manejo, además de ofrecer la posibilidad de adaptarse a las necesidades particulares de cada investigador. Asimismo, se identificó como una de las herramientas de software libre con mayor aceptación a nivel internacional para el procesamiento, análisis estadístico y representación gráfica de datos. Su implementación favorece la comprensión de la estadística descriptiva, optimiza el tratamiento de información cuantitativa y fortalece el desarrollo de competencias investigativas en la formación de los estudiantes de Medicina.

1.1.2. Antecedentes nacionales

(Velasquez, 2022) Su estudio “simulador virtual para el aprendizaje de la física elemental en estudiantes de secundaria de la institución educativa “Jesús maestro”, 2020” determino como la aplicación de simuladores virtuales contribuye a la mejora el aprendizaje de la física elemental en estudiantes de secundaria de la I.E.P.C Jesús Maestro. La investigación se desarrolló bajo un diseño cuasi experimental, empleando las pruebas estadísticas de normalidad de Shapiro-Wilk y la prueba U de Mann-Whitney para el análisis de los datos. La muestra estuvo conformada por menos de 50 estudiantes, distribuidos en un grupo control y un grupo experimental.

Los resultados mostraron que, en la evaluación inicial (pretest), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p = 0,665 > 0,05$), lo que evidenció condiciones similares al inicio del estudio. No obstante, en la evaluación final (postest) se registró una diferencia significativa a favor del grupo experimental ($p = 0,000 < 0,05$). Desde el punto de vista descriptivo, ningún estudiante permaneció en los niveles de Inicio o Proceso; por el contrario, el 67 % alcanzó el nivel de Logro esperado y el 33 % obtuvo el nivel de Logro destacado.

En conclusión, el estudio determinó que el uso de simuladores virtuales ejerce una influencia positiva y estadísticamente significativa en el aprendizaje de la Física elemental, favoreciendo el fortalecimiento de las competencias de indagación y explicación científica, además de incrementar el rendimiento académico de los estudiantes hacia niveles superiores de logro.

(Neciosup , 2021) su investigación “software educativo interactivo para apoyar el proceso de aprendizaje en estudiantes del área de ciencia y tecnología de la I. E. “Ramón Castilla” – PUCALÁ 2020” La investigación tuvo como propósito fortalecer el

proceso de aprendizaje de la competencia “Explica el mundo físico” del área de Ciencia y Tecnología mediante la implementación de un software educativo interactivo. El estudio correspondió a una investigación de tipo aplicada y empleó la metodología Rational Unified Process (RUP), complementada con la metodología MEISE, para el diseño y desarrollo del software, el cual fue sometido a un proceso de validación por especialistas en desarrollo de aplicaciones educativas.

La propuesta fue aplicada en dos grupos de estudiantes, permitiendo identificar que el modelo de aprendizaje de Kolb presentó la mayor correspondencia con las características interactivas del recurso tecnológico. Este hallazgo evidenció que la integración de un software educativo diseñado bajo criterios pedagógicos favorece la adecuación de las estrategias de enseñanza a los distintos estilos de aprendizaje de los estudiantes, contribuyendo al fortalecimiento del proceso educativo.

Los resultados mostraron una mejora en el desempeño educativo tras la aplicación del software, además de que los expertos en educación evaluaron positivamente su utilidad (87%) y facilidad de uso (78%) según el modelo TAM, se llegó a la conclusión de que el software educativo interactivo se constituye en un aporte valioso para la enseñanza de Ciencia y Tecnología, al fomentar aprendizajes más dinámicos, motivadores y eficaces.

(Paz, 2022) Su trabajo de investigación “software libre en educación: una revisión sistemática de la literatura” La investigación tuvo como propósito analizar la producción científica relacionada con el software libre y su aplicación en el ámbito educativo. Para ello, se desarrolló un estudio de revisión sistemática de la literatura, utilizando investigaciones recuperadas de dos de las principales bases de datos científicas. Los documentos seleccionados fueron sometidos a criterios de inclusión y exclusión, así como a un proceso de evaluación de su calidad metodológica.

Los resultados evidenciaron un crecimiento progresivo en la cantidad de estudios publicados sobre esta temática, reflejando el interés de la comunidad científica por promover el uso del software libre como un recurso para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, la revisión constituye un referente para futuras investigaciones, al aportar evidencia que favorece la difusión y el desarrollo de nuevas iniciativas orientadas a la incorporación del software libre en el contexto educativo.

1.1.3. Antecedentes locales

(Huanca & Huaman , 2021) En su tesis “aplicación del software google earth como una estrategia activa en el área de historia, geografía y economía en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la institución educativa 51003 del rosario – CUSCO, 2021” plantea el objetivo de evaluar la efectividad del empleo del software Google Earth como estrategia activa para potenciar el aprendizaje del espacio geográfico en el área de Historia, Geografía y Economía en estudiantes de segundo grado de la I.E. N° 51003 del Rosario de Cusco, 2021. El estudio adopto un diseño pre experimental con grupo de control y conto con una muestra de 60 estudiantes de ambos sexos para la recolección de datos se aplicaron sesiones de aprendizaje acompañadas de pre y post test, cuyo resultado demostraron que el empleo de Google Earth contribuye significativamente al desarrollo del conocimiento geográfico, el manejo de información, la comprensión espacio-temporal y el juicio crítico el estudio concluye en que el uso de este software se consolida como herramienta pedagógica eficaz para mejorar el aprendizaje en el área de Historia, Geografía y Economía en los estudiantes de nivel secundario.

(Huaman & Maccapa, 2024) En su trabajo de investigación, “simulador Phet y logro de la competencia indaga en estudiantes de la institución educativa Fortunato I. Herrera – Cusco 2023” La investigación tuvo como finalidad determinar la influencia del

uso del simulador PhET en el logro de la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes de Educación Básica Regular del área de Ciencia y Tecnología. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y correspondió a una investigación de tipo aplicada, con un nivel explicativo y un diseño cuasiexperimental.

La muestra estuvo conformada por estudiantes de Educación Básica Regular, quienes participaron en la aplicación de la propuesta para evaluar el efecto del simulador en el desarrollo de sus competencias científicas.. Los resultados muestran que el pre test evidencio dificultades en las capacidades de la competencia indaga mientras que el post test mostro una mejora significativa después de utilizar el simulador PhET también se concluyó que el uso del simulador PhET constituye una estrategia tecnológica eficaz que fortalece las capacidades y favorece el logro de la competencia indaga mediante método científico en el área de Ciencia y Tecnología.

(Cruz E. , 2020) En su estudio “Aprendizaje significativo del área de ciencia y tecnología (física), a través de laboratorio y simulación en el software phet en estudiantes del 5° grado de secundaria- I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019” La investigación tuvo como finalidad evaluar el nivel de aprendizaje significativo en el área de Ciencia y Tecnología mediante la utilización del simulador PhET en estudiantes de quinto grado del distrito de Lamay. El estudio se desarrolló bajo un diseño experimental, con un nivel de investigación explicativo, y contó con una muestra integrada por 16 estudiantes matriculados durante el año 2019, de los cuales 10 eran mujeres y 6 varones.

Los resultados evidenciaron que la incorporación del simulador favoreció un desempeño general de nivel intermedio en las actividades de laboratorio. Asimismo, el 75 % de los estudiantes alcanzó el nivel esperado en el desarrollo de habilidades científicas, mientras que el 25 % restante permaneció en el nivel de proceso. Estos

hallazgos permiten inferir que el uso de simuladores virtuales constituye una estrategia didáctica que contribuye al fortalecimiento del aprendizaje y al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.. Asimismo, en la aplicación del método científico la mitad de los estudiantes logro progresar hasta el nivel esperado y el resto mostro avances progresivos en su evaluación, llego a la conclusión de que el simulador PhET contribuye de manera positiva al aprendizaje en Ciencia y Tecnología, fortaleciendo el desarrollo de habilidades científicas y mejorando el desempeño en la aplicación del método científico, aunque con predominio de un nivel intermedio

(Chancahuire, 2024) En su proyecto de investigación “Uso de las tic y rendimiento académico en estudiantes del primero de secundaria en matemática del colegio “augusto Salazar Bondy” distrito Colquepata, Paucartambo, cusco 2022” tuvo como objetivo determinar el impacto del uso de las TIC en el desempeño académico de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en estudiantes de primer grado de secundaria del colegio “Augusto Salazar Bondy” distrito de Colquepata, Paucartambo-Cusco, en el año 2022. La investigación se realizó bajo un enfoque aplicado y un diseño cuasiexperimental, utilizando una muestra intencional conformada por 25 estudiantes. Para evaluar los efectos de la intervención, se aplicaron pruebas de entrada y salida que permitieron comparar el nivel de aprendizaje antes y después de la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Los resultados evidenciaron un incremento en el puntaje total, pasando de 225 en el pretest a 353 en el posttest, lo que representa una diferencia de 128 puntos y un aumento del 25,6 % en las capacidades desarrolladas mediante el uso de las TIC durante el proceso de enseñanza.

Con base en estos hallazgos, se concluyó que la incorporación de herramientas tecnológicas ejerce una influencia positiva en el aprendizaje de las Matemáticas, al

fortalecer la interacción pedagógica entre docentes y estudiantes y contribuir significativamente a la mejora del rendimiento académico.

1.2. Bases teórico-científicas

1.2.1. Teorías que sustenta el uso del software educativo

El uso del software educativo en la enseñanza secundaria ha transformado las prácticas pedagógicas tradicionales, permitiendo metodologías más dinámicas, interactivas y centradas en el estudiante. Estas herramientas digitales se sustentan en diversas teorías pedagógicas y psicológicas que explican cómo aprenden los estudiantes y de qué manera la tecnología favorece la construcción del conocimiento. Entre las principales teorías que respaldan el uso del software educativo destacan el conductismo, el cognitivismo, el constructivismo y el conectivismo. Cada una aporta fundamentos esenciales para comprender el impacto de la tecnología en el aprendizaje de los adolescentes en educación secundaria.

Teoría conductista

La teoría conductista, cuyo principal representante es Burrhus Frederic Skinner, plantea que el aprendizaje se produce como resultado de la interacción entre estímulos, respuestas y mecanismos de refuerzo, los cuales favorecen la adquisición y el fortalecimiento de determinadas conductas. En el ámbito del software educativo, esta teoría se refleja en programas que utilizan ejercicios repetitivos, retroalimentación inmediata y recompensas para fortalecer el aprendizaje.

Según Skinner (1974), el refuerzo positivo favorece la repetición de conductas deseadas en el estudiante. Muchos softwares educativos aplican este principio mediante sistemas de puntuación, niveles y evaluaciones automáticas que motivan al estudiante a continuar aprendiendo.

Desde una perspectiva crítica, aunque el conductismo permite desarrollar habilidades básicas y memorización eficiente, puede limitar el pensamiento crítico y la creatividad si se utiliza de manera exclusiva. En educación secundaria, donde los estudiantes requieren desarrollar análisis, reflexión y autonomía, el software basado únicamente en repetición puede resultar insuficiente. Sin embargo, continúa siendo útil para el aprendizaje de procedimientos matemáticos, gramática o idiomas.

Teoría cognitivista

El cognitivismo centra su atención en los procesos mentales que intervienen en el aprendizaje, tales como la memoria, la atención, la percepción y la resolución de problemas. Desde esta perspectiva, autores como Jean Piaget sostienen que el estudiante construye de manera progresiva sus estructuras cognitivas a partir de la interacción constante con el entorno y de las experiencias que adquiere durante su proceso de aprendizaje.

El software educativo sustentado en esta teoría organiza la información de manera lógica y secuencial, utilizando mapas conceptuales, simulaciones y recursos multimedia que facilitan la comprensión y procesamiento de contenidos complejos. Piaget (1972) señala que el aprendizaje ocurre cuando el individuo reorganiza sus esquemas mentales mediante procesos de asimilación y acomodación. En secundaria, esto se evidencia cuando los estudiantes utilizan simuladores virtuales de ciencias o plataformas interactivas que les permiten experimentar y resolver problemas.

De manera reflexiva, el cognitivismo aporta significativamente al diseño de softwares educativos porque reconoce las diferencias en los estilos y ritmos de aprendizaje. No obstante, algunos programas pueden centrarse excesivamente en el procesamiento de información y descuidar el componente social y emocional del aprendizaje adolescente.

Teoría constructivista

El constructivismo, impulsado por Lev Vygotsky y Piaget, plantea que el estudiante desarrolla y construye sus conocimientos de manera activa a partir de la interacción social y de las experiencias que adquiere en su entorno. Esta teoría es una de las más importantes en la fundamentación del software educativo moderno.

Vygotsky (1978) introduce el concepto de zona de desarrollo próximo, indicando que el aprendizaje mejora cuando el estudiante recibe apoyo o mediación. Muchos softwares educativos incluyen tutorías virtuales, trabajo colaborativo y actividades guiadas que fortalecen este proceso.

En educación secundaria, el constructivismo favorece metodologías activas donde el estudiante investiga, crea y resuelve problemas mediante herramientas digitales. Plataformas educativas, laboratorios virtuales y aplicaciones colaborativas permiten desarrollar competencias críticas, creatividad y autonomía.

Críticamente, el constructivismo representa un avance frente a modelos tradicionales porque convierte al estudiante en protagonista del aprendizaje. Sin embargo, su aplicación exige docentes capacitados y acceso adecuado a tecnología, situación que aún presenta desigualdades en muchos contextos educativos latinoamericanos.

Teoría del conectivismo

El conectivismo, planteado por George Siemens, surge como respuesta a los cambios educativos generados por las tecnologías digitales y el internet. Esta teoría plantea que el aprendizaje se desarrolla a través de la creación y el fortalecimiento de redes de conocimiento, establecidas mediante la interacción entre personas, recursos de información y plataformas digitales.

Siemens (2005) afirma que el conocimiento ya no reside únicamente en el individuo, sino también en las redes tecnológicas. El software educativo actual incorpora entornos virtuales, inteligencia artificial, aprendizaje colaborativo y acceso a

múltiples fuentes digitales que permiten a los estudiantes aprender de manera autónoma y continua.

En secundaria, el conectivismo resulta especialmente relevante porque los adolescentes interactúan constantemente con tecnologías digitales. El uso de plataformas virtuales, aulas digitales y aplicaciones interactivas favorece el fortalecimiento de habilidades para localizar, analizar y seleccionar información de manera eficiente.

Desde un análisis crítico, esta teoría responde adecuadamente a las necesidades educativas contemporáneas; sin embargo, también plantea desafíos relacionados con la sobrecarga informativa, la dependencia tecnológica y la necesidad de desarrollar pensamiento crítico para distinguir información confiable.

Las teorías *pedagógicas que sustentan el software educativo* evidencian que la tecnología por sí sola no garantiza aprendizajes significativos. Su efectividad depende de cómo se integra pedagógicamente en el aula y de la capacidad del docente para orientar el proceso educativo.

El conductismo aporta estrategias útiles para reforzar conocimientos básicos; el cognitivismo favorece la organización mental de la información; el constructivismo promueve aprendizajes activos y colaborativos; mientras que el conectivismo responde a las demandas digitales actuales. En conjunto, estas teorías permiten comprender que el software educativo debe diseñarse considerando tanto aspectos tecnológicos como pedagógicos y humanos.

En la educación secundaria, el software educativo representa una oportunidad para motivar a los estudiantes y desarrollar competencias digitales necesarias para el siglo XXI. No obstante, también existen desafíos relacionados con la brecha digital, la capacitación docente y el riesgo de reemplazar la interacción humana por procesos automatizados.

Por ello, es fundamental que las instituciones educativas promuevan un uso crítico, ético y reflexivo de las tecnologías, priorizando siempre el desarrollo integral del estudiante y no únicamente la innovación tecnológica.

1.2.2. Definición de las TIC

(Cobo , 2009) plantea que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden entenderse como un conjunto de recursos tecnológicos, tanto de hardware como de software, que permiten crear, editar, almacenar, compartir y transmitir datos a través de sistemas de información que utilizan protocolos comunes. Estas tecnologías integran la informática, las telecomunicaciones y las redes de comunicación, permitiendo el intercambio de información y la interacción tanto a nivel individual como colectivo. Asimismo, su importancia va más allá de su función como herramientas tecnológicas, ya que desempeñan un papel fundamental en la creación, organización, difusión y acceso al conocimiento, constituyéndose en un elemento esencial para el desarrollo de la sociedad contemporánea. En el ámbito educativo, las TIC se han consolidado como herramientas que potencian la construcción activa del conocimiento y el desarrollo de competencias de investigación, al facilitar la búsqueda, análisis y sistematización de información (Saucedo, Cardoso, & Peinado, 2024) sumado a eso estudios como el de (Cabero & Llorente, 2020) muestran que una mayor digitalización institucional y formación docente en competencias digitales permiten expandir el aprendizaje autónomo, lo que se relaciona de manera directa con la indagación científica.

Software en la educación

El software educativo constituye una herramienta tecnológica diseñada con fines pedagógicos para facilitar, fortalecer y mejorar los procesos de enseñanza y

aprendizaje en los distintos niveles educativos se han visto fortalecidos por la incorporación de estas tecnologías. Su relevancia ha experimentado un crecimiento considerable durante las últimas décadas como consecuencia del acelerado desarrollo de las tecnologías digitales, las cuales han transformado las estrategias pedagógicas y las formas de acceso, construcción e intercambio del conocimiento y su incorporación en los entornos escolares. En educación secundaria, el software educativo permite desarrollar aprendizajes interactivos, promover la participación activa de los estudiantes y fortalecer competencias digitales necesarias para el contexto actual.

Según Marqués Graells (2000), el software educativo es un conjunto de programas informáticos creados específicamente para ser utilizados como medios didácticos que facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta definición resalta el carácter pedagógico del software y su finalidad educativa, diferenciándolo de otros programas tecnológicos de uso general.

Asimismo, Julio Cabero Almenara (2007) sostiene que las tecnologías educativas, incluyendo el software educativo, deben entenderse no solo como instrumentos tecnológicos, sino también como recursos metodológicos que transforman las formas de enseñar y aprender. Desde esta perspectiva, el software educativo no reemplaza al docente, sino que actúa como un mediador pedagógico que favorece experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas.

(Márquez & Márquez, 2018) en su artículo plantean que el software educativo puede entenderse como un conjunto de programas diseñados para ejecutarse en dispositivos con capacidad de procesamiento, cuya finalidad principal es servir como recurso didáctico que apoye en el plano formativo como en el valorativo. Según (Vega, Vega, & Vega, 2019) en su tesis en lima concluyeron que la aplicación de software libre en matemática mejora significativamente la capacidad de resolución de problemas entre estudiantes del sexto grado, comparando un grupo experimental con uno de

control. En otras investigaciones con estudiantes de educación media en Pasto (Colombia) mediante la metodología B-learning, aprovechando las bondades del software libre, y reporta que este favorece la innovación pedagógica, la motivación del estudiantado, el trabajo colaborativo y autónomo y mejora en competencias de resolución de problemas (Criollo , 2019).

Desde un enfoque crítico reflexivo, el software educativo representa una oportunidad importante para innovar en la educación secundaria, debido a que facilita el acceso a información, promueve la autonomía del estudiante y permite adaptar los contenidos a distintos ritmos de aprendizaje. Herramientas como simuladores, plataformas virtuales, aplicaciones interactivas y laboratorios digitales contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas.

Sin embargo, también es necesario reconocer que la incorporación del software educativo presenta limitaciones y desafíos. En muchos contextos educativos persisten problemas relacionados con la falta de acceso a internet, insuficiente infraestructura tecnológica y escasa capacitación docente. Estas dificultades generan desigualdades en el aprovechamiento de las herramientas digitales, especialmente en instituciones con menos recursos.

Además, el uso excesivo o inadecuado del software educativo puede provocar dependencia tecnológica y reducir la interacción social entre docentes y estudiantes. Desde una mirada reflexiva, la tecnología no debe considerarse como un fin en sí mismo, sino como un medio complementario que fortalezca el aprendizaje significativo. La verdadera calidad educativa depende de la adecuada integración pedagógica de estas herramientas y de la capacidad del docente para orientar críticamente su uso.

Asimismo, el software educativo debe diseñarse en función de las necesidades y características de los estudiantes, favoreciendo experiencias de aprendizaje pertinentes y contextualizadas. La simple incorporación de herramientas tecnológicas

en el aula no garantiza una mejora en el proceso educativo; por ello, es necesario que estos recursos promuevan la participación activa de los estudiantes, el desarrollo del pensamiento crítico y la construcción colaborativa del conocimiento. En este contexto, el docente desempeña un rol esencial como facilitador y mediador, orientando el aprendizaje y potenciando el uso pedagógico de las tecnologías.

1.2.3. Software libre

(Pereyra & Torres, 2018) el software libre es aquel que garantiza a los usuarios la posibilidad de utilizar estudiar, distribuir y modificar los programas sin restricciones legales ni económicas esto lo diferencia del software propietario, el cual impone licencias limitaciones en su uso, se menciona también que constituye una alternativa no solo tecnológica, sino también social, porque promueve la democratización del conocimiento y la autonomía en los procesos de aprendizaje, al permitir que estudiantes y docentes tengan acceso a herramientas sin depender de empresas privadas o costos elevados.

El software libre constituye una categoría de programas informáticos que otorga a los usuarios la libertad de utilizar, analizar, modificar y redistribuir el software, garantizando el acceso al código fuente y eliminando restricciones que limiten su uso, adaptación o difusión. Su finalidad principal es promover la colaboración, la transparencia y el acceso democrático a la tecnología. Este movimiento surgió como una alternativa frente al software propietario, el cual restringe la modificación y redistribución de los programas.

El principal impulsor del software libre fue Richard Stallman, quien fundó el proyecto GNU y la Free Software Foundation. Según Stallman (2004), el software libre se basa en cuatro libertades fundamentales: ejecutar el programa para cualquier

propósito, estudiar cómo funciona, redistribuir copias y mejorar el programa para beneficio de la comunidad.

Desde una perspectiva educativa y social, el software libre representa una herramienta importante para democratizar el acceso al conocimiento y reducir las brechas tecnológicas. En instituciones educativas, especialmente en contextos con limitaciones económicas, el uso de software libre permite acceder a programas de calidad sin necesidad de pagar licencias costosas.

Alcances del software libre

El software libre posee amplios alcances en diversos ámbitos como la educación, la economía, la investigación, la administración pública y el desarrollo tecnológico. Su impacto radica en la posibilidad de adaptar las herramientas digitales a las necesidades específicas de los usuarios y organizaciones.

El software libre representa mucho más que una alternativa tecnológica gratuita; constituye una filosofía basada en la libertad, la colaboración y el acceso democrático al conocimiento. Sus alcances en educación, economía y sociedad evidencian su potencial para promover innovación y equidad digital.

En educación secundaria y superior, el software libre permite desarrollar competencias tecnológicas críticas y fomenta la participación activa de los estudiantes en la construcción del conocimiento digital. Además, fortalece la autonomía institucional y reduce barreras económicas que limitan el acceso a herramientas tecnológicas.

No obstante, la efectividad del software libre depende de políticas educativas, infraestructura tecnológica y procesos de capacitación que garanticen su adecuada implementación. La tecnología, por sí sola, no transforma la educación; es necesario un uso pedagógico crítico y reflexivo que priorice el aprendizaje significativo y el desarrollo humano.

A. Alcance educativo

En el ámbito educativo, el software libre favorece el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencias digitales. Los estudiantes y docentes pueden acceder al código fuente de los programas, comprender su funcionamiento y adaptarlos según sus necesidades pedagógicas. Además, promueve valores como la cooperación, la innovación y el intercambio de conocimientos.

Programas como Moodle, LibreOffice y GIMP son ejemplos de software libre ampliamente utilizados en instituciones educativas. Estas herramientas permiten realizar actividades académicas, crear contenidos digitales y fortalecer procesos de enseñanza-aprendizaje.

De manera crítica, el software libre contribuye a disminuir la dependencia tecnológica de grandes empresas y fomenta una educación más inclusiva. Sin embargo, su implementación requiere capacitación docente y soporte técnico adecuado para garantizar un uso eficiente.

B. Alcance económico

El software libre reduce costos relacionados con licencias y mantenimiento de programas informáticos. Las empresas e instituciones pueden utilizar, modificar y distribuir aplicaciones sin realizar pagos elevados, lo que representa un beneficio significativo para organizaciones con recursos limitados.

Asimismo, impulsa el desarrollo de economías colaborativas y la creación de comunidades tecnológicas que trabajan conjuntamente en la mejora de programas. Esto favorece la innovación y el crecimiento de emprendimientos tecnológicos locales.

No obstante, desde un análisis reflexivo, aunque el software libre elimina costos de licencia, también puede generar gastos asociados a capacitación, personal técnico

y adaptación de sistemas. Por ello, su implementación debe planificarse estratégicamente.

C. Alcance social y tecnológico

El software libre promueve la libertad digital y el acceso equitativo a la información. Su filosofía fomenta la cooperación entre usuarios y desarrolladores, permitiendo que el conocimiento tecnológico sea compartido y mejorado colectivamente.

Además, fortalece la soberanía tecnológica de los países e instituciones al evitar la dependencia exclusiva de software propietario extranjero. Esto resulta especialmente relevante en contextos educativos y gubernamentales donde la autonomía tecnológica constituye un aspecto estratégico.

Sin embargo, uno de los desafíos del software libre es la resistencia al cambio por parte de usuarios acostumbrados a programas comerciales. También existen dificultades relacionadas con compatibilidad, soporte técnico y desconocimiento de sus ventajas.

Las cuatro libertades para los usuarios de Software libre

Inspirado en la Free Software Foundation (FSF) (Pereyra & Torres, 2018) subraya que el software libre se fundamenta en cuatro libertades esenciales que garantiza la independencia del usuario:

- **Libertad de uso:** permite ejecutar el programa para cualquier finalidad, sin estar sujeto a restricciones impuestas por licencias propietarias o de uso limitado.
- **Libertad de estudio:** garantiza el acceso al código fuente, posibilitando el análisis de su funcionamiento interno y favoreciendo la comprensión de su diseño y estructura.

- **Libertad de distribución:** autoriza la copia y el intercambio del software con otros usuarios, promoviendo la colaboración, el acceso al conocimiento y la difusión de recursos tecnológicos.
- **Libertad de modificación:** brinda la posibilidad de adaptar y mejorar el código fuente para responder a nuevas necesidades, optimizar su funcionamiento o adecuarlo a diferentes contextos educativos y sociales.

Estas libertades trascienden el ámbito técnico, ya que también poseen un importante valor pedagógico. Gracias a ellas, las instituciones educativas pueden incorporar, adaptar y compartir aplicaciones de software de acuerdo con las necesidades y características de su contexto, favoreciendo la innovación educativa y la construcción de experiencias de aprendizaje más pertinentes y flexibles.

Software libre en la educación

Para (Pereyra & Torres, 2018), el software libre en la educación representa un recurso estratégico en al menos cuatro dimensiones:

- **Dimensión pedagógica:** favorece el aprendizaje autónomo, estimula la creatividad y promueve la innovación, al brindar a estudiantes y docentes la posibilidad de explorar, personalizar y adaptar las herramientas digitales según sus necesidades de aprendizaje.
- **Dimensión técnica:** proporciona a las instituciones educativas un mayor control sobre sus recursos tecnológicos, permitiéndoles administrar, modificar y optimizar el software sin depender de proveedores externos.
- **Dimensión legal:** garantiza el uso de programas conforme a las licencias de software libre, disminuyendo el riesgo de incumplimientos legales y promoviendo la transparencia en el acceso y utilización de herramientas digitales.

- **Dimensión económica:** contribuye a la reducción de los costos institucionales al eliminar la necesidad de adquirir licencias de uso, lo que representa una ventaja significativa para instituciones educativas con recursos económicos limitados.

Software libre como herramienta para el aprendizaje

En sus investigaciones (Criollo , 2019) resalta las bondades del software libre en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel medio, destacando que no se trata únicamente de una alternativa económica frente al software propietario, sino de un recurso pedagógico que favorece la innovación metodológica. El estudio, desarrollado bajo la modalidad B-learning, evidenció que la utilización de software libre favorece el aprendizaje colaborativo, al propiciar que los estudiantes trabajen de manera conjunta en la resolución de problemas, intercambien experiencias y participen activamente en la construcción colectiva del conocimiento.

Asimismo, fomenta la autonomía del estudiante, pues al disponer de herramientas de libre acceso, los alumnos exploran contenidos por cuenta propia, desarrollan competencias investigativas y fortalecen habilidades de resolución de problemas en entornos digitales, el software libre contribuye no solo al desarrollo académico, sino también a la formación de sujetos críticos capaces de gestionar sus propios procesos de aprendizaje

Acceso de software libre en la educación

El acceso al software libre no se limita únicamente a la descarga gratuita de programas, también a la posibilidad de usarlos, modificarlos, redistribuirlos y aprovechar sus beneficios educativos y sociales. (Paz, 2022) identifica que la investigación sobre software libre en educación ha crecido, pero aun esta enfrenta

barreras relacionadas con el desconocimiento, la escasa capacitación y la poca visibilidad de estas herramientas, lo que dificulta su integración en el aula.

De manera similar (Espinoza & Portal, 2023), en un estudio aplicado en Honduras, concluyen que muchos docentes no usan software libre por desconocimiento o por falta de diferenciación entre software propietario y libre. Además, recomiendan la creación de repositorios y espacios colaborativos para facilitar su acceso y promover su uso educativo

En una secundaria de Cataluña, señalan que, aunque el software libre se ha implementado con cierta permanencia en alguna escuela, su acceso generalizado se ve limitado por resistencia docente, falta de soporte técnico y capacitación insuficiente, lo que demuestra que la disponibilidad de programas no garantizada por sí sola su adopción pedagógica (da Costa Silva & Escofet, 2013)

Uso pedagógico del software libre

El uso pedagógico del software el uso de software libre en la educación constituye una oportunidad para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que fomenta la participación activa, la colaboración y la autonomía de los estudiantes. Según (Criollo, 2019), la implementación de software libre en entornos B-learning promueve la motivación y fortalece competencias digitales al involucrar al alumno y fortalece competencias digitales al involucrar al estudiante en experiencias activas y significativas (Fuentes, 2023) concluye que su valor pedagógico radica en la posibilidad de adaptar recursos al currículo y en la continuidad de uso dentro y fuera del aula, favoreciendo aprendizajes sostenibles y accesibles

El software libre potencia la innovación docente, al permitir la creación de contenidos educativos personalizados que responden a diferentes estilos de aprendizaje (Santoyo & Serrano, 2020). Desde un enfoque institucional, (Astete-Martínez & Rodríguez-Gómez, 2020) sostienen que el software libre facilita la inclusión digital y la equidad

educativa, al garantizar acceso sin restricciones de licencias y al favorecer comunidades de aprendizaje abiertas

El software libre como recurso de estrategia de aprendizaje

Usarlo de manera estratégica implica incorporarlo intencionalmente en el diseño, la metodología y la evaluación del proceso educativo, no solo como un apoyo tecnológico, sino como un elemento transformador del aprendizaje. Según (Criollo , 2019), en su estudio sobre el uso del software libre en procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación media en Pasto, Colombia el empleo de la metodología B-learning con estas herramientas fomenta la participación, la colaboración y la responsabilidad de los estudiantes frente a su propio aprendizaje.

(Santoyo & Serrano, 2020) señalan que el software libre facilita la creación de contenidos educativos digitales sin necesidad de conocimientos avanzados de programación, reduciendo tiempos de producción y estimulando la creatividad docente. Aunque las estrategias metodológicas basadas en software libre aún son poco aplicadas en la educación básica, su integración puede favorecer habilidades lógicas, destrezas cognitivas y aprendizajes más significativos (Romero, Acurio, & Alvarado, 2020). Entre los principales beneficios de incorporar el software libre como estrategia de aprendizaje destacan el fortalecimiento del aprendizaje activo y colaborativo, el desarrollo de competencias técnicas y cognitivas, el fomento de la autonomía de los estudiantes, la disminución de las barreras económicas al prescindir de licencias propietarias y la mayor flexibilidad que ofrece a los docentes para diseñar e implementar estrategias pedagógicas acordes con las necesidades del contexto educativo.

1.2.4. Enfoque curricular del área de ciencia y tecnología

El Ministerio de Educación sostiene que la ciencia y la tecnología forman parte de todos los ámbitos de la vida cotidiana, debido a que han contribuido de manera decisiva al desarrollo intelectual de la sociedad y han transformado la forma en que las personas comprenden el mundo e interactúan con él. En este contexto, resulta indispensable que los ciudadanos desarrollen una actitud crítica e investigativa, orientada a formular preguntas, acceder a fuentes de información confiables y fortalecer sus capacidades para organizar, analizar e interpretar datos. Asimismo, se busca que sean capaces de evaluar el conocimiento científico desde una perspectiva reflexiva, considerando las implicancias sociales y ambientales derivadas de su aplicación. Asimismo, la sociedad recurre al saber científico para aprender de forma continua y adquirir recursos que faciliten la comprensión de los fenómenos que la rodean. (MINEDU, 2018).

El área de Ciencia y Tecnología en la Educación Básica Regular (EBR) tiene como finalidad desarrollar en los estudiantes capacidades científicas, tecnológicas y críticas que les permitan comprender su entorno, resolver problemas y actuar de manera responsable frente a los avances científicos y tecnológicos. El desarrollo de competencias en esta área se sustenta en diversas teorías pedagógicas y conceptos que orientan el aprendizaje significativo, la investigación y la construcción del conocimiento.

Las competencias científicas no solo implican la adquisición de contenidos teóricos, sino también el desarrollo de habilidades, actitudes y valores relacionados con la observación, experimentación, análisis crítico y toma de decisiones. En este contexto, teorías como el constructivismo, el aprendizaje significativo, el enfoque por competencias y el conectivismo constituyen fundamentos esenciales para comprender la enseñanza de Ciencia y Tecnología en la EBR.

Enfoque por competencias

El enfoque por competencias constituye el fundamento principal del currículo educativo peruano. Este enfoque busca integrar conocimientos, habilidades y actitudes para resolver problemas reales de manera eficaz y ética.

El Ministerio de Educación del Perú (2016) define competencia como: “La facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada” (p. 29).

En el área de Ciencia y Tecnología, este enfoque promueve competencias como la indagación científica, la explicación de fenómenos y el diseño de soluciones tecnológicas. El estudiante aprende haciendo, investigando y reflexionando sobre situaciones concretas.

Desde una mirada crítica, el enfoque por competencias representa un avance importante porque orienta la educación hacia aprendizajes útiles y contextualizados. Sin embargo, su implementación requiere cambios metodológicos profundos y mayor preparación docente para evitar que las competencias se reduzcan únicamente a actividades mecánicas.

1.2.5. Teorías del enfoque por competencias

Teoría constructivista

La teoría constructivista sostiene que el aprendizaje se construye activamente a partir de las experiencias y la interacción con el entorno. Uno de sus principales representantes es Jean Piaget, quien afirma que el conocimiento se desarrolla mediante procesos de asimilación y acomodación.

Piaget (1972) señala que “la inteligencia es la capacidad de adaptarse al ambiente” (p. 15). En el área de Ciencia y Tecnología, esta teoría se evidencia cuando los

estudiantes experimentan, formulan hipótesis y construyen explicaciones científicas a partir de actividades prácticas.

Asimismo, Lev Vygotsky complementa esta teoría indicando que el aprendizaje tiene un carácter social y colaborativo. Su propuesta de la zona de desarrollo próximo destaca la importancia de la mediación docente en la construcción del conocimiento científico.

Teoría del aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significativo fue propuesta por David Ausubel, quien sostiene que los nuevos conocimientos se aprenden mejor cuando se relacionan con saberes previos del estudiante.

Ausubel (1983) afirma que: “El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe” (p. 18).

En Ciencia y Tecnología, esta teoría permite relacionar contenidos científicos con situaciones reales del entorno del estudiante, favoreciendo la comprensión y aplicación del conocimiento. Por ejemplo, fenómenos climáticos, problemas ambientales o avances tecnológicos pueden analizarse desde experiencias cercanas a la realidad del estudiante.

Reflexivamente, esta teoría resulta relevante porque promueve un aprendizaje comprensivo y no memorístico. No obstante, en algunos contextos educativos aún predominan metodologías tradicionales centradas en la repetición de conceptos científicos, limitando la construcción auténtica de competencias.

Teoría del conectivismo

El conectivismo, desarrollado por George Siemens, explica que el aprendizaje ocurre mediante redes digitales y conexiones entre diversas fuentes de información.

Siemens (2005) sostiene que: “El aprendizaje puede residir fuera de nosotros mismos, dentro de una organización o una base de datos” (p. 5).

En Ciencia y Tecnología, esta teoría resulta relevante debido al uso de plataformas virtuales, simuladores y recursos digitales que permiten acceder a información científica actualizada. Los estudiantes desarrollan competencias digitales y habilidades para seleccionar información confiable.

Críticamente, el conectivismo responde a las necesidades educativas contemporáneas; sin embargo, también plantea riesgos relacionados con la sobrecarga informativa y la dependencia tecnológica. Por ello, es fundamental promover pensamiento crítico y alfabetización digital en los estudiantes.

1.2.6. Competencia

En el Currículo Nacional de la educación básica (CNEB), el concepto de competencia ocupa un lugar central en el proceso formativo. Según el (MINEDU, 2017), una competencia se entiende como la capacidad que posee una persona para articular y movilizar distintos saberes, habilidades, actitudes y valores con el fin de enfrentar una situación específica de manera pertinente y ética. Esto significa que el aprendizaje no se reduce a memorizar información, sino que implica poner en práctica lo aprendido en contextos reales.

El CNEB plantea que las competencias integran tres dimensiones fundamentales:

- El conocimiento
- Las habilidades prácticas
- Las actitudes y valores

De esta manera, la labor educativa consiste en brindar experiencias significativas que permitan a los estudiantes combinar estas dimensiones para resolver problemas, tomar decisiones y actuar de manera crítica y creativa en su entorno (MINEDU, 2017). En este marco, el desarrollo de competencias implica que los estudiantes sean capaces

de aplicar los conocimientos adquiridos en contextos y situaciones diversas, lo que requiere fortalecer su autonomía, capacidad de análisis y pensamiento crítico. Desde esta perspectiva, el uso pedagógico del software libre constituye una alternativa pertinente, ya que proporciona entornos de aprendizaje flexibles y colaborativos que favorecen la indagación, la búsqueda y el análisis de información, así como la construcción de explicaciones fundamentadas, en concordancia con los propósitos establecidos en el Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB).

Asimismo, el área de Ciencia y Tecnología tiene como finalidad promover el desarrollo de capacidades que permitan a los estudiantes comprender los fenómenos naturales, investigar utilizando métodos científicos y aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos para resolver situaciones de la vida cotidiana. Según él (MINEDU, 2017) define que estas competencias permiten al estudiante interpretar el mundo natural y artificial, así como tomar decisiones informadas considerando sus impactos sociales y ambientales.

De acuerdo con el (MINEDU, 2017, pág. 203), el área contempla tres competencias fundamentales:

- **Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos:** comprende la capacidad de identificar y problematizar situaciones, formular hipótesis, recopilar y analizar información, así como elaborar conclusiones y explicaciones sustentadas en evidencias obtenidas mediante la investigación científica.
- **Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo:** tiene como propósito que los estudiantes interpreten y comprendan los fenómenos naturales y tecnológicos, estableciendo relaciones entre sus causas, efectos e interacciones a partir de fundamentos científicos.

- **Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno:** promueve el desarrollo de la creatividad, la innovación y el pensamiento tecnológico, orientando a los estudiantes al diseño, construcción y evaluación de soluciones que respondan de manera responsable a las necesidades de su contexto y contribuyan al bienestar de la sociedad.

Estas competencias integran conocimientos, habilidades y actitudes, promoviendo en los estudiantes una formación científica que los prepara para ser ciudadanos críticos y responsables frente a los desafíos contemporáneos (MINEDU, 2017). Asimismo, estas competencias se articulan con los enfoques educativos actuales que promueven la integración de recursos digitales y software libre en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas herramientas proporcionan entornos abiertos que favorecen la indagación, la simulación de fenómenos y la construcción activa del conocimiento, fortaleciendo experiencias de aprendizaje más participativas, significativas e innovadoras.

Competencia científica

La competencia científica implica la capacidad de comprender fenómenos naturales, analizar evidencias y utilizar conocimientos científicos para resolver problemas del entorno.

Según Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2019), la competencia científica comprende “la capacidad de involucrarse con temas relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo” (p. 15).

Este concepto resulta esencial porque fortalece la toma de decisiones responsables frente a problemas ambientales, tecnológicos y sociales.

Las teorías y conceptos que sustentan el desarrollo de competencias en Ciencia y Tecnología evidencian que el aprendizaje científico debe orientarse hacia la investigación, la reflexión y la resolución de problemas reales. El constructivismo, el aprendizaje significativo y el conectivismo fortalecen metodologías activas que convierten al estudiante en protagonista de su aprendizaje.

Asimismo, el enfoque por competencias representa una transformación educativa importante porque prioriza la aplicación práctica del conocimiento y el desarrollo integral del estudiante. No obstante, todavía existen desafíos relacionados con infraestructura, acceso tecnológico y formación docente que dificultan su adecuada implementación.

Las competencias del área de Ciencia y Tecnología en la EBR buscan formar estudiantes capaces de investigar, comprender fenómenos científicos y crear soluciones tecnológicas con responsabilidad ética y ambiental. Estas competencias responden a las demandas de una sociedad cada vez más científica y digitalizada.

Sin embargo, todavía existen desafíos relacionados con infraestructura, desigualdad tecnológica y capacitación docente que limitan su adecuada implementación en todas las regiones del Perú. Por ello, resulta necesario fortalecer políticas educativas orientadas a mejorar el acceso a recursos científicos y tecnológicos, garantizando una educación de calidad e inclusiva.

A. Competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos

Según (MINEDU, 2017) plantea que los estudiantes desarrollen la capacidad de formular preguntas investigables, plantear hipótesis, diseñar procedimientos, recolectar y analizar datos, y elaborar conclusiones sustentadas en evidencia. Esta competencia no se limita al desarrollo de capacidades cognitivas, sino que también

contribuye a fortalecer actitudes propias del quehacer científico, tales como la curiosidad, el pensamiento crítico, la objetividad y la disposición para aceptar nuevos conocimientos y adaptarse a los cambios.

Según el (MINEDU, 2017, pág. 204) esta competencia implica un proceso cíclico y reflexivo que comprende varias acciones clave:

- **Problematizar situaciones:** consiste en reconocer e identificar fenómenos, acontecimientos o situaciones del entorno que despierten interrogantes y puedan ser abordados mediante un proceso de investigación científica.
- **Formular hipótesis y predicciones:** implica plantear explicaciones provisionales y realizar predicciones fundamentadas que orienten el desarrollo de la indagación y puedan ser verificadas con evidencias.
- **Diseñar estrategias de investigación:** comprende la planificación de procedimientos, la selección de métodos e instrumentos adecuados y la definición de acciones que permitan obtener información válida y confiable.
- **Recolectar y analizar información:** supone obtener, organizar e interpretar datos mediante el uso de herramientas científicas, experimentales o digitales, con el propósito de responder a la problemática planteada.
- **Construir y comunicar conclusiones:** consiste en elaborar explicaciones sustentadas en las evidencias obtenidas, contrastarlas con el conocimiento científico existente y comunicar los resultados de manera clara, coherente y fundamentada.

Desde una perspectiva pedagógica, la indagación se relaciona estrechamente con el constructivismo y la enseñanza por descubrimiento ya que concibe al estudiante como protagonista activo en la construcción del conocimiento, promoviendo aprendizajes significativos mediante la interacción con el entorno.

a) Problematisa situaciones

Consiste en identificar problemas o fenómenos del entorno que despierten curiosidad científica. El estudiante formula preguntas investigables y plantea posibles explicaciones o hipótesis.

El estudiante observa situaciones reales relacionadas con fenómenos naturales o tecnológicos y genera interrogantes que orientan la investigación científica. Por ejemplo, puede preguntarse por qué algunas plantas crecen más rápido que otras o cómo influye la contaminación en el ambiente.

Esta capacidad fortalece el pensamiento crítico y la curiosidad científica. Sin embargo, muchas veces la enseñanza tradicional limita la formulación libre de preguntas, priorizando respuestas memorísticas en lugar del cuestionamiento científico.

b) Diseña estrategias para hacer indagación

Implica planificar procedimientos, materiales y métodos para responder preguntas científicas.

El estudiante organiza experimentos, selecciona instrumentos y determina cómo recolectará información. Aprende a seguir procesos sistemáticos propios del método científico.

Esta capacidad desarrolla organización y pensamiento lógico. No obstante, algunas instituciones educativas presentan limitaciones de laboratorios y materiales, dificultando experiencias experimentales significativas.

c) Genera y registra datos o información

Consiste en recopilar información mediante observación, medición o experimentación y registrarla ordenadamente.

El estudiante utiliza tablas, gráficos, fichas o recursos digitales para registrar datos obtenidos durante investigaciones científicas.

El registro de información fortalece habilidades de análisis y rigurosidad científica. Sin embargo, requiere acompañamiento docente constante para evitar que el proceso se convierta únicamente en una actividad mecánica.

d) Analiza datos e información

Implica interpretar datos obtenidos para identificar relaciones, patrones o conclusiones.

El estudiante compara resultados, identifica evidencias y explica fenómenos basándose en información científica.

Esta capacidad desarrolla pensamiento analítico y razonamiento científico. En la actualidad, resulta fundamental para enfrentar la sobrecarga de información y distinguir datos confiables.

e) Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación

Consiste en reflexionar sobre el proceso de investigación y comunicar conclusiones científicas.

El estudiante presenta informes, exposiciones o proyectos científicos utilizando lenguaje adecuado y evidencias.

La comunicación científica fortalece habilidades argumentativas y reflexivas. Sin embargo, en algunos casos se prioriza únicamente el resultado final y no la reflexión crítica sobre el proceso investigativo.

B. Competencia; Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo

Esta competencia busca que el estudiante comprenda fenómenos naturales utilizando conocimientos científicos relacionados con biología, física, química y ciencias de la Tierra.

El estudiante interpreta y explica cómo funcionan los procesos naturales y tecnológicos presentes en su entorno.

Esta competencia permite desarrollar una comprensión crítica de la realidad y fomenta la toma de decisiones responsables frente a problemas ambientales y sociales. No obstante, en algunos contextos educativos aún predominan estrategias memorísticas que limitan el aprendizaje significativo.

Capacidades relacionadas:

- Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.
- Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.

a) Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo

Implica construir explicaciones científicas fundamentadas en conceptos y teorías.

El estudiante relaciona conocimientos científicos con situaciones reales, comprendiendo fenómenos biológicos, físicos y químicos presentes en su entorno.

Esta capacidad favorece la alfabetización científica y la comprensión del mundo. Sin embargo, aún existen prácticas pedagógicas centradas en la memorización de conceptos, limitando el aprendizaje significativo.

b) Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico

Consiste en analizar el impacto de la ciencia y tecnología en la sociedad y el ambiente.

El estudiante reflexiona sobre beneficios y riesgos de los avances científicos y tecnológicos, desarrollando conciencia ética y ambiental.

Esta capacidad resulta fundamental en una sociedad influenciada por la tecnología. Promueve ciudadanos responsables y críticos frente a problemas ambientales y sociales.

C. Competencia; Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

Esta competencia promueve que el estudiante identifique problemas de su contexto y proponga soluciones tecnológicas creativas e innovadoras.

Implica aplicar conocimientos científicos y tecnológicos en el diseño de prototipos, proyectos y alternativas de solución.

Esta competencia fortalece la creatividad, innovación y emprendimiento tecnológico. Además, prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos del siglo XXI. Sin embargo, su desarrollo requiere acceso a herramientas tecnológicas, conectividad y docentes capacitados en metodologías STEAM e innovación educativa.

Capacidades relacionadas:

- Determina una alternativa de solución tecnológica.
- Diseña la alternativa de solución tecnológica.
- Implementa y valida alternativas de solución tecnológica.
- Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica.

a) Determina una alternativa de solución tecnológica

Consiste en identificar problemas del entorno y proponer posibles soluciones tecnológicas.

El estudiante analiza necesidades de su contexto y plantea alternativas viables utilizando conocimientos científicos y tecnológicos.

Esta capacidad fortalece el emprendimiento y la creatividad. No obstante, requiere entornos educativos que promuevan innovación y trabajo colaborativo.

b) Diseña la alternativa de solución tecnológica

Implica planificar la construcción de una solución tecnológica.

El estudiante elabora bocetos, esquemas y procedimientos necesarios para desarrollar prototipos o proyectos tecnológicos.

El diseño tecnológico favorece la planificación y resolución de problemas. Sin embargo, muchas veces la falta de recursos limita la elaboración de proyectos innovadores.

c) Implementa y valida alternativas de solución tecnológica

Consiste en construir, probar y mejorar soluciones tecnológicas.

El estudiante desarrolla prototipos, experimenta su funcionamiento y realiza ajustes para optimizar resultados.

Esta capacidad fortalece el aprendizaje práctico y experimental. Además, fomenta perseverancia y trabajo en equipo.

d) Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica

Implica analizar la efectividad e impacto social o ambiental de la solución tecnológica.

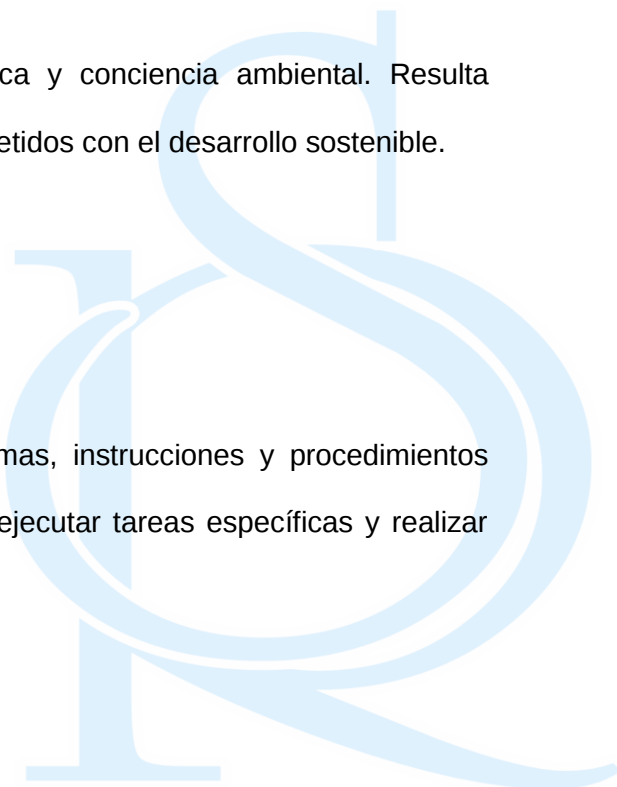
El estudiante reflexiona sobre ventajas, limitaciones y consecuencias de su proyecto tecnológico y comunica sus resultados.

Esta capacidad promueve responsabilidad ética y conciencia ambiental. Resulta indispensable para formar estudiantes comprometidos con el desarrollo sostenible.

1.3. Definición de términos

A. Software

El software comprende el conjunto de programas, instrucciones y procedimientos informáticos que permiten a una computadora ejecutar tareas específicas y realizar diversas funciones de manera eficiente.



B. Competencia

Se entiende como la capacidad de responder de manera eficaz a situaciones similares mediante la utilización consciente, pertinente, ágil y creativa de diversos recursos cognitivos, entre ellos los conocimientos previos, las habilidades, la información disponible, los valores, las actitudes y los procesos de percepción, análisis, evaluación y razonamiento. (Cáceres, 2021)

C. Aprendizaje

“El aprendizaje, a diferencia de las perspectivas que lo limitan a la simple adquisición de información, se manifiesta en la participación diaria dentro de las prácticas sociales, donde aprender no es solo recibir conocimientos, sino intervenir, construir significados y transformar al sujeto que aprende.” (López, 2020)

D. TIC

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son consideradas un elemento fundamental para el desarrollo de los nuevos enfoques educativos, ya que favorecen la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su incorporación permite fortalecer el razonamiento y la construcción del conocimiento, al ofrecer experiencias de aprendizaje adaptadas a las necesidades, estilos y ritmos de cada estudiante. Asimismo, facilitan la interacción y el intercambio de información entre docentes y estudiantes mediante modalidades de comunicación tanto sincrónica como asincrónica. (Solórzano-Barberán, 2021)

E. Simuladores

Los simuladores informáticos son aplicaciones que reproducen el comportamiento de sistemas, procesos o fenómenos reales, permitiendo a los usuarios modificar variables y analizar los resultados obtenidos. De esta manera, constituyen un recurso didáctico

que favorece la comprensión de conceptos y fortalece el proceso de aprendizaje mediante la experimentación en entornos virtuales. (Rodríguez A. A., 2010)

F. Digital

Hace referencia al uso, procesamiento y representación de la información mediante recursos electrónicos o sistemas computacionales. Comprende todas aquellas tecnologías digitales que permiten codificar, almacenar, gestionar, transmitir y procesar datos a partir de información representada en formato binario, facilitando su acceso, intercambio y utilización en diversos ámbitos. (Viñals & Cuenca, 2016).



CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Método de la investigación

2.1.1. Enfoque de investigación

El enfoque cuantitativo se caracteriza por la recolección y análisis de datos numéricos con la finalidad de comprobar hipótesis y establecer patrones de comportamiento entre las variables de estudio. Este enfoque se basa en la medición objetiva y precisa de las variables, utilizando procedimientos estadísticos para el procesamiento e interpretación de los resultados, lo que permite obtener conclusiones confiables y generalizables.

Asimismo, el enfoque cuantitativo sigue un proceso sistemático, secuencial y estructurado, orientado a explicar y verificar relaciones causales entre las variables investigadas. En ese sentido, facilita la objetividad en el análisis de los datos y contribuye a la validación científica de los resultados obtenidos en la investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodologia de la investigacion, 2014).

2.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es cuasi experimental, según (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodologia de la investigacion, 2014) este tipo de diseño implica la manipulación de al menos una variable independiente con la finalidad de observar sus efectos sobre una variable dependiente. No obstante, generalmente se trabaja con grupos previamente conformados, como aulas o comunidades, por lo que no siempre es posible garantizar la equivalencia inicial entre los participantes.

Asimismo, los diseños cuasi experimentales resultan especialmente útiles en contextos educativos donde la asignación aleatoria de los sujetos no es factible, tal como ocurrió en la presente investigación. En este estudio se trabajó con grupos ya establecidos,

permitiendo evaluar los efectos de la estrategia metodológica aplicada sobre el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología.

2.1.3. Nivel o Alcance de la Investigación

La presente investigación corresponde al nivel **explicativo**, debido a que tuvo como propósito determinar la influencia de una estrategia metodológica en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes. Este nivel permitió analizar la relación de causa y efecto entre la variable independiente, representada por la estrategia metodológica aplicada, y la variable dependiente, constituida por las competencias científicas desarrolladas por los estudiantes.

Según Roberto Hernández Sampieri, las investigaciones explicativas buscan identificar las causas de los fenómenos y establecer relaciones entre variables, explicando por qué ocurre un determinado comportamiento o resultado. En este sentido, el estudio no solo describió los resultados obtenidos, sino que también buscó comprobar cómo la aplicación de la estrategia metodológica influyó en el fortalecimiento de las competencias “Indaga”, “Explica”, “Diseña” y Ciencia y Tecnología.

Asimismo, este nivel de investigación permitió comparar los resultados del grupo control y el grupo experimental mediante la aplicación del pre test y post test, evidenciando los cambios producidos después de la intervención pedagógica. Los resultados obtenidos en el grupo experimental mostraron mejoras significativas en la mayoría de competencias evaluadas, lo cual permitió explicar el efecto positivo de la estrategia aplicada en el aprendizaje de los estudiantes.

De igual manera, el alcance explicativo se relaciona con el enfoque cuantitativo utilizado en la investigación, ya que se emplearon procedimientos estadísticos para analizar los datos y comprobar las hipótesis planteadas. Esto permitió obtener

conclusiones objetivas y fundamentadas sobre la efectividad de la estrategia metodológica en el desarrollo de competencias científicas.

En consecuencia, el estudio alcanzó un nivel explicativo porque permitió identificar y demostrar la influencia de la estrategia metodológica sobre el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodologia de la investigacion, 2014)

2.1.4. Diseño de investigación

La investigación adopta un diseño cuasiexperimental de tipo pretest–posttest con grupo control no aleatorizado. Este diseño permite evaluar a los participantes antes de la aplicación de la intervención mediante una prueba inicial (pretest) y realizar una evaluación posterior (posttest) tanto al grupo experimental como al grupo control, con el propósito de comparar los cambios producidos y determinar el efecto de la intervención sobre la variable de estudio. La particularidad de este diseño es que los grupos no se asignan de manera aleatoria, sino que ya están conformados, por lo que no se asegura su equivalencia inicial, aun así, permite estimar el efecto de la intervención al comparar los cambios en ambos grupos (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodologia de la investigacion, 2014).

El presente estudio se orienta a analizar el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente mediante la comparación de dos grupos previamente constituidos. Para ello, se aplicarán un pretest y un posttest al grupo experimental y al grupo control. La investigación emplea grupos no aleatorizados, ya que los participantes corresponden a las secciones "B" y "C", las cuales fueron conformadas previamente por la institución educativa.

La presente investigación presenta el siguiente diseño seleccionado:

Grupo pre test	Alternativa		Poste test
GE	O1	X	O2

GC O3 - 04
Donde:

GE = Grupo Experimental

GC = Grupo Control

O1 = Observación Prueba de entrada al grupo experimental

O3 = Observación Prueba de entrada al grupo control

X = Manipulación de la variable independiente (Software libre) al grupo experimental

O2 = Observación Prueba de salida al grupo experimental

O4 = Observación Prueba de salida al grupo control

2.2. Población y muestra del estudio

2.2.1. Población

En toda investigación, la población se define como el conjunto total de individuos, elementos o casos que comparten determinadas características de interés para el investigador y sobre los cuales se busca obtener información con el propósito de generalizar los resultados del estudio. Puede estar formada por personas, objetos, organizaciones, sucesos o cualquier unidad de análisis definida en el estudio (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la investigación, 2014)

4° “B”	18	10
4° “C”	17	11
4° “D”	18	13
4° “E”	14	10
Total	140 estudiantes	

Nota: elaborado en base a la nómina de estudiantes 2025

2.2.2. Muestreo

La presente investigación utilizó un muestreo no probabilístico, debido a que la selección de los participantes no se realizó de manera aleatoria, sino considerando grupos previamente establecidos dentro de la institución educativa. Este tipo de muestreo permitió seleccionar a los estudiantes de acuerdo con las características y necesidades de la investigación, facilitando el desarrollo del estudio en un contexto educativo real.

2.2.3. Muestra

La muestra es un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ella, de manera que los resultados obtenidos puedan generalizarse al conjunto total, la muestra que esta conformada por 56 estudiantes del 4to de secundaria secciones B y C. La selección de la muestra se realizará mediante técnicas de muestreo que pueden ser probabilísticas o no probabilísticas, según los objetivos del estudio (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la investigación, 2014).

La muestra que se selecciono es de carácter no probabilística intencionada ya que se seleccionó según criterio personal y sin ninguna regla matemática (Carrasco , 2019) ya que están formado por estudiantes de cuarto de secundaria de las secciones “B” y “C” con datos que se muestran en el siguiente cuadro

Tamaño de muestra representativa de los estudiantes de 4° “C”

Tabla 2.

Muestra de la investigación

Grado	Varones	Mujeres	Total
4° “B”	18	10	28
4° “C”	17	11	28

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.3.1. Técnica de recolección de datos

Según (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la investigación, 2014) una técnica de recolección de datos es el procedimiento o conjunto de acciones sistemáticas que el investigador utiliza para obtener la información necesaria de la realidad o de los participantes en un estudio, estas técnicas permiten organizar la manera en que se accede a los datos, ya sean mediante encuestas, entrevistas, observaciones, análisis documental, entre otras.

En ese sentido, para recopilar información sobre el nivel de logro de la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos”, se utilizó un cuestionario aplicado mediante una prueba escrita, tanto en la evaluación inicial (pretest) como en la evaluación final (postest), en los grupos control y experimental. Dicho instrumento incluyó ítems orientados a evaluar las cinco capacidades que conforman la competencia, permitiendo valorar su desarrollo antes y después de la implementación del software libre.

Asimismo, se empleó una rúbrica como instrumento de evaluación para determinar el nivel de desempeño alcanzado en cada una de las cinco capacidades. Este instrumento sirvió de guía para la valoración y calificación de las respuestas obtenidas en el cuestionario, tanto en la prueba de entrada como en la prueba de salida, garantizando una evaluación sistemática y objetiva de los aprendizajes.

2.3.2. Instrumento de recolección de datos

El cuestionario es un instrumento de recolección de datos conformado por un conjunto estructurado de preguntas, diseñado con la finalidad de obtener información específica de los participantes respecto a las variables o aspectos que son objeto de estudio en una investigación. Puede aplicarse de manera escrita o digital, y su objetivo es medir las variables, conocer opiniones, actitudes o características de la población en estudio, se destaca que debe estar bien diseñado para asegurar validez y confiabilidad en los resultados (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la investigación, 2014) por esa razón se hará uso de un cuestionario para la recolección de datos en esta investigación.

Ficha técnica del instrumento

Instrumento:

A. Ficha Técnica

- Nombre: Evaluación regional de los aprendizajes 2025
- Autor(es): Gobierno Regional del Cusco
- Procedencia: EESPP SANTA ROSA
- Año de edición: 2025
- Administración:
- Ámbito de aplicación:
- Tiempo de Duración: 90 min
- Puntuación:
- Significación:
- Áreas de Evaluación:
- Usos:
- Materiales:

B. Descripción del Instrumento

Prueba regional para evaluar las tres competencias del área de ciencia y tecnología en estudiantes de 4to. de secundaria

C. Escala de Categorización



Un punto para cada ítem, por lo tanto, el cuestionario tiene un total de calificación de 20 puntos los cuales se determinan en una escala literal de Inicio(de 0 a 6 puntos), Proceso(de 7 a 14 puntos) y Logrado(de 15 a 20 puntos)

2.4. Validación y confiabilidad del instrumento

La validación del instrumento se realizó mediante el juicio de expertos, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems en relación con los objetivos y variables de la investigación. Para ello, participaron especialistas en el área de Ciencia y Tecnología y en metodología de la investigación, garantizando la validez de contenido del instrumento.

La confiabilidad del instrumento fue determinada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual permite medir el nivel de consistencia interna de los ítems que conforman el instrumento de evaluación. Este estadístico verifica el grado en que los ítems se relacionan entre sí y miden de manera uniforme la variable de estudio.

Según Lee Cronbach, el Alfa de Cronbach es uno de los métodos más utilizados para evaluar la confiabilidad de instrumentos en investigaciones educativas y sociales. Sus valores oscilan entre 0 y 1; mientras más cercano sea el resultado a 1, mayor será la confiabilidad del instrumento.

2.4.1. Validación o juicio de expertos

Tabla 3

Resultados del juicio de expertos

N°	Experto	Valoración Porcentual
1	M.Sc. Zito Delgado Urrutia	100%
2	Mag. Ronald Gutiérrez Aranibar	98%
	Valoración final	99%

De acuerdo a la evaluación del instrumento que le asignan los expertos, el instrumento tiene un 99% de validez, y con ello es factible su aplicación a la muestra en estudio

2.4.2. Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad del instrumento se determina mediante el coeficiente de Alfa (α) de Cronbach, e indica cuan confiable son los datos que se recoge mediante el instrumento aplicado a la muestra en estudio. La ecuación utilizada es la siguiente:

$$\alpha = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Dónde:

α = Índice de confiabilidad interna de Cronbach

K = número preguntas o ítems

$\sum S_i^2$ = sumatoria de las varianzas de cada ítem

S_t^2 = varianza total

Tabla 4:

Interpretación de los valores del coeficiente alfa de Cronbach

Rango	Magnitud
0.01 a 0.20	Muy baja
0.21 a 0.40	Baja
0.41 a 0.60	Moderada
0.61 a 0.80	Alta
0.81 a 1.00	Muy alta

Fuente: Santos Sánchez, 2017 citando a Ruiz bolívar, 2002

Tabla 5:

Resultados de la Confiabilidad del Instrumento:

Grupo	Alfa de Cronbach	N de ítems
Variables	,831	20

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la confiabilidad alfa de Cronbach, el instrumento presenta un nivel de confiabilidad muy alta para la variable dependiente, y en el caso de sus dimensiones de estudio está en el rango de alta.

2.5. Técnica de procesamiento de datos

Para el procesamiento de los datos obtenidos en la investigación se emplearon técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales, con la finalidad de organizar, analizar e interpretar la información recopilada mediante la aplicación del pre test y post test.

En primer lugar, los datos fueron registrados y organizados en hojas de cálculo del programa Microsoft Excel, lo que permitió elaborar tablas de frecuencia, cuadros estadísticos y gráficos para una mejor presentación de los resultados. Asimismo, se realizaron procesos de codificación y clasificación de la información obtenida.

Posteriormente, los datos fueron procesados utilizando el software estadístico IBM SPSS Statistics, herramienta que permitió efectuar el análisis estadístico de la investigación. A través de este programa se calcularon estadígrafos descriptivos como frecuencias, porcentajes, medias, desviación estándar y varianza, los cuales facilitaron la interpretación de los resultados del grupo control y experimental.

Asimismo, para la contrastación de las hipótesis planteadas se recurrió al análisis estadístico inferencial. Como paso previo, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con el propósito de determinar la distribución de los datos. Los resultados obtenidos permitieron seleccionar las pruebas estadísticas más apropiadas para el análisis y la comprobación de las hipótesis de la investigación.

Finalmente, la información procesada fue presentada mediante tablas y figuras estadísticas, permitiendo analizar de manera objetiva la influencia de la estrategia metodológica en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología.

2.6. Aspectos éticos

La presente investigación se llevó a cabo respetando los principios éticos fundamentales que orientan la investigación científica, con el propósito de garantizar el

respeto por los derechos, la protección y el bienestar de todos los participantes involucrados en el estudio. En ese sentido, se actuó con responsabilidad, honestidad y transparencia durante todo el proceso investigativo.

En primer lugar, se solicitó la autorización correspondiente a la institución educativa para la ejecución de la investigación, se brindó a los participantes información clara y suficiente sobre los objetivos, los procedimientos y la finalidad del estudio, con el propósito de garantizar su participación informada y voluntaria. Asimismo, la participación de los estudiantes se realizó respetando los principios de voluntariedad y confidencialidad.

De igual manera, la información recopilada mediante los instrumentos de evaluación fue utilizada únicamente con fines académicos y científicos, garantizando la protección de los datos personales de los participantes. Los resultados obtenidos fueron tratados de manera anónima, evitando cualquier forma de identificación que pudiera afectar la integridad o privacidad de los estudiantes.

Asimismo, durante el desarrollo de la investigación se respetaron los principios de beneficencia y no maleficencia, procurando que las actividades aplicadas contribuyeran al fortalecimiento del aprendizaje sin generar perjuicios físicos, emocionales o académicos en los participantes.

Asimismo, se respetó el principio de propiedad intelectual mediante la correcta utilización de citas y referencias bibliográficas, elaboradas de acuerdo con las normas de la American Psychological Association (APA), garantizando el reconocimiento de las fuentes consultadas y la integridad académica de la investigación.

, reconociendo los aportes teóricos de diversos autores consultados en el marco teórico de la investigación.

La investigación se desarrolló bajo los principios de objetividad, rigor científico y veracidad durante el análisis e interpretación de los resultados. En ese sentido, se evitó cualquier tipo de manipulación de la información recopilada, asegurando la confiabilidad de los datos y la validez de las conclusiones alcanzadas.



CAPÍTULO III: RESULTADOS

Una vez finalizado el procesamiento y análisis riguroso de los datos recopilados, se presentan los resultados obtenidos en la presente investigación. Estos se exponen desde un enfoque cuantitativo, considerando los objetivos planteados y el empleo de los procedimientos estadísticos pertinentes para su tratamiento. Asimismo, los hallazgos constituyen la base para la contrastación de las hipótesis formuladas y el desarrollo de la discusión de los resultados, permitiendo sustentar con evidencia científica las conclusiones derivadas del estudio.

3.1. Presentación de Resultados estadísticos descriptivos del Grupo de control

Los productos obtenidos de examinar los estadígrafos descriptivos se presentan estos valores o niveles resultantes como frecuencias con referencia a variables y dimensiones, las mismas que se muestran formalmente estructurados en tablas y figuras estadísticas. Para ello se consideran los objetivos específicos tomados en el estudio, en el siguiente detalle, se presenta la tabla, la interpretación que expresa la misma y su respectivo gráfico de barras.

3.1.1. Análisis de resultados del grupo control

Tabla 6:

Estadísticos descriptivos del grupo control

		Pre test				Post Test			
		Comp Indaga	Comp Explica	Comp Diseña	Comp CyT	Comp Indaga	Comp Explica	Comp Diseña	Comp CyT
N	Válido	28	28	28	28	28	28	28	28
	Perdidos	0	0	0	0	0		0	
Media		1.96	1.82	1.82	1.89	1.86	1.78	1.77	1.78
Desv. estándar		0.508	0.612	0.819	0.497	0.495	0.602	0.798	0.489
Varianza		0.258	0.374	0.671	0.247	0.238	0.334	0.633	0.217

En la Tabla de estadísticos descriptivos del grupo control se presentan los resultados obtenidos en la prueba de entrada (pre test) y prueba de salida (post test) en las competencias: Indaga, Explica, Diseña y Ciencia y Tecnología (CyT). El número de participantes fue de 28 estudiantes, sin registrarse datos perdidos en ninguna de las mediciones.

En la competencia **Indaga**, tanto en el pre test como en el post test se obtuvo una media de 1.96, con una desviación estándar de 0.508 y una varianza de 0.258. Estos resultados evidencian que no hubo cambios entre la evaluación inicial y final del grupo control.

En la competencia **Explica**, la media alcanzó 1.82 en ambas pruebas, mientras que la desviación estándar fue de 0.612 y la varianza de 0.374. La igualdad de los resultados en el pre test y post test indica estabilidad en el desempeño de los estudiantes.

Respecto a la competencia **Diseña**, se registró una media de 1.82 tanto en la prueba de entrada como en la de salida. Asimismo, la desviación estándar fue de 0.819 y la varianza de 0.671 en ambos casos. Esto refleja ausencia de variación significativa en el rendimiento del grupo control.

Finalmente, en la competencia **Ciencia y Tecnología (CyT)**, la media fue de 1.89 en el pre test y post test, con una desviación estándar de 0.497 y una varianza de 0.247. Los resultados muestran que el desempeño permaneció constante durante el proceso evaluativo.

Los estadísticos descriptivos del grupo control evidencian que no existieron diferencias entre los resultados de la prueba de entrada y salida en ninguna de las competencias evaluadas. Las medias permanecieron exactamente iguales, lo que indica que el nivel de desempeño de los estudiantes no presentó mejoras ni disminuciones durante el periodo de estudio.

Asimismo, las desviaciones estándar y varianzas se mantuvieron constantes, reflejando una distribución homogénea y estable de los datos en ambas mediciones. Los resultados obtenidos sugieren que el grupo control mantuvo un comportamiento similar entre las evaluaciones, sin variaciones importantes en sus aprendizajes, situación esperada debido a que no estuvo sometido a una intervención experimental.

En consecuencia, los resultados permiten inferir que las variaciones observadas en otros grupos del estudio podrían atribuirse al efecto de la estrategia o tratamiento aplicado, y no a factores externos o al simple transcurso del tiempo.

3.1.2. Análisis de los resultados de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos del grupo de control

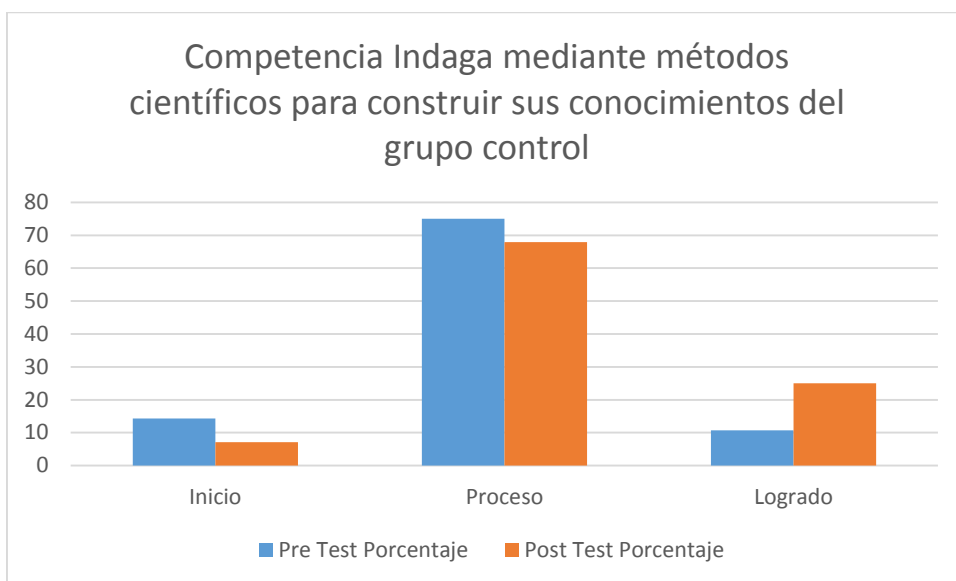
Tabla 7.

Resultados de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos del grupo control

	Pre Test		Post Test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	4	14.3	2	7.1
Proceso	21	75.0	19	67.9
Logrado	3	10.7	7	25.0
Total	28	100.0	28	100.0

Fuente: elaboración propia

Figura 1 Resultados de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos del grupo control



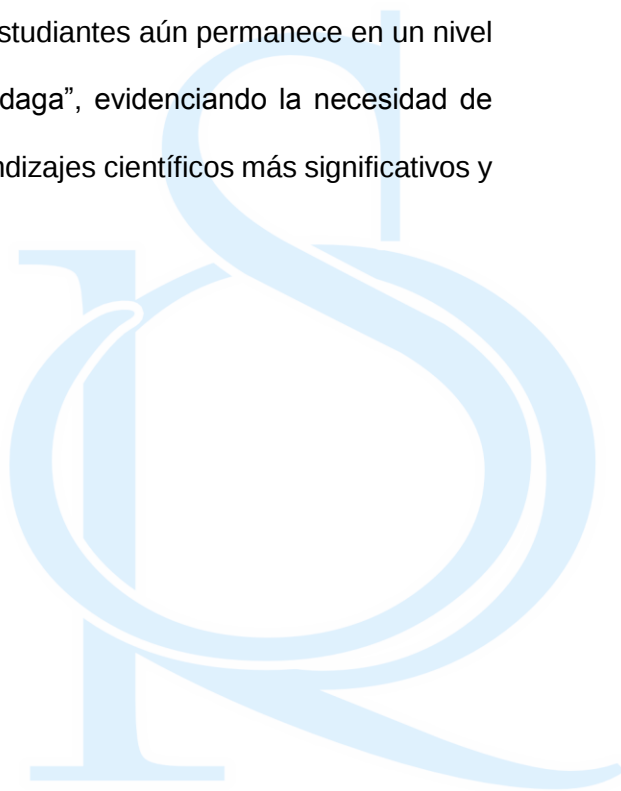
La tabla correspondiente a la competencia Indaga muestra los niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes del grupo control en la prueba de entrada y salida. En el pre test, el 14.3 % de los estudiantes se ubicó en el nivel Inicio, el 75.0 % en Proceso y el 10.7 % en Logrado. Posteriormente, en el post test, el nivel Inicio disminuyó a 7.1 %, el nivel Proceso descendió ligeramente a 67.9 % y el nivel Logrado aumentó a 25.0 %.

Desde una perspectiva teórica, la competencia “Indaga” se fundamenta en el enfoque constructivista propuesto por Jean Piaget y el aprendizaje sociocultural de Lev Vygotsky, quienes sostienen que el estudiante construye conocimientos mediante la exploración, la formulación de preguntas, la experimentación y la interacción con su entorno. En el área de Ciencia y Tecnología, esta competencia implica desarrollar habilidades para observar fenómenos, plantear hipótesis, recoger información y generar conclusiones basadas en evidencias.

Los resultados evidencian que la mayoría de estudiantes se mantuvo en el nivel Proceso en ambas evaluaciones, lo que indica que poseen habilidades básicas de indagación científica, aunque todavía requieren fortalecer capacidades relacionadas con el análisis crítico y la comprobación de hipótesis. Asimismo, la reducción del porcentaje en el nivel Inicio y el incremento en el nivel Logrado sugieren una mejora moderada en el desempeño de algunos estudiantes.

Sin embargo, debido a que el grupo control no recibió una intervención pedagógica específica, los cambios observados podrían relacionarse con factores propios del desarrollo académico regular, la experiencia adquirida durante las clases habituales o la familiarización con las actividades evaluativas. Según el enfoque por competencias planteado por el Ministerio de Educación del Perú, el progreso en la competencia de indagación requiere experiencias continuas de investigación, resolución de problemas y participación activa del estudiante en situaciones reales de aprendizaje.

En consecuencia, aunque se aprecia una ligera mejora en el nivel Logrado, los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes aún permanece en un nivel intermedio de desarrollo de la competencia “Indaga”, evidenciando la necesidad de estrategias metodológicas que promuevan aprendizajes científicos más significativos y autónomos.



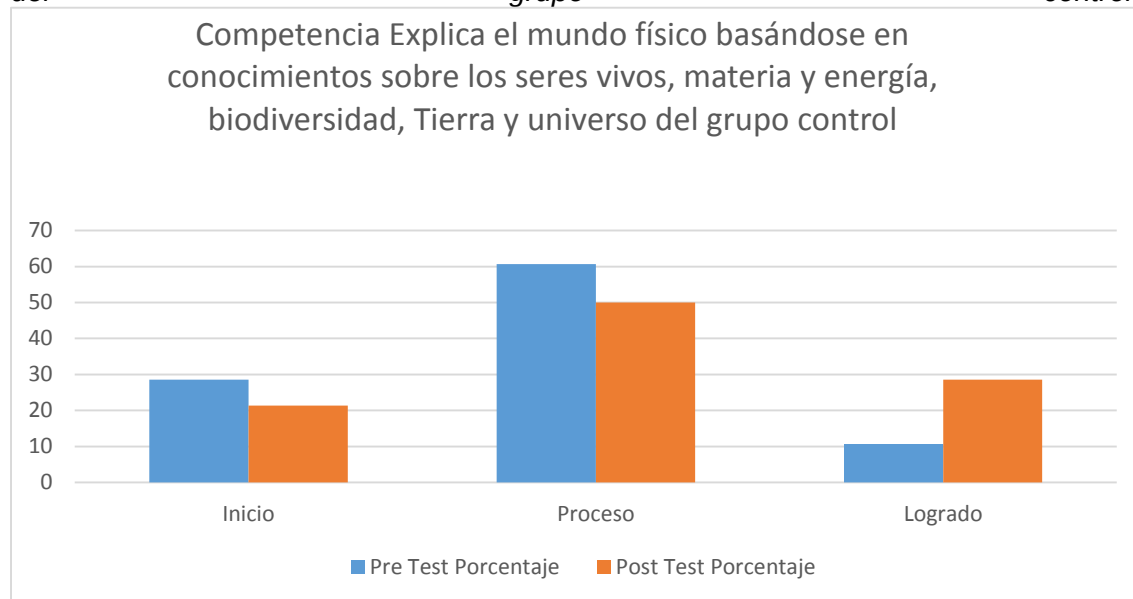
3.1.3. Análisis de los resultados de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del grupo control

Imagen 2. Resultados de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del grupo control

	Pre Test		Post Test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	8	28.6	6	21.4
Proceso	17	60.7	14	50.0
Logrado	3	10.7	8	28.6
Total	28	100.0	28	100.0

Fuente: elaboración propia

Figura 2 Resultados de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del grupo control



La tabla de la competencia Explica presenta los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo control en la prueba de entrada y salida. En el pre test, el 28.6 % de los estudiantes se ubicó en el nivel Inicio, el 60.7 % en Proceso y el 10.7 % en

Logrado. En el post test, el porcentaje del nivel Inicio disminuyó a 21.4 %, el nivel Proceso se redujo a 50.0 % y el nivel Logrado aumentó a 28.6 %.

Desde el enfoque teórico constructivista, explicar fenómenos implica que el estudiante no solo memorice conceptos, sino que logre interpretar y relacionar conocimientos científicos con situaciones reales. David Ausubel sostiene en la teoría del aprendizaje significativo que los nuevos conocimientos se adquieren cuando el estudiante logra relacionarlos con saberes previos, permitiendo una comprensión más profunda y duradera. Asimismo, Jerome Bruner plantea que el aprendizaje ocurre mediante procesos de descubrimiento y reorganización cognitiva, favoreciendo la capacidad de explicar fenómenos de manera lógica y fundamentada.

Los resultados evidencian que la mayor proporción de estudiantes se mantuvo en el nivel Proceso tanto en la evaluación inicial (pretest) como en la evaluación final (posttest) lo que indica que poseen conocimientos básicos para interpretar hechos científicos, aunque todavía presentan limitaciones para argumentar con precisión y sustentar explicaciones complejas. Sin embargo, el incremento del nivel Logrado de 10.7 % a 28.6 % evidencia una mejora en la capacidad de algunos estudiantes para comprender y explicar fenómenos científicos utilizando conceptos adecuados.

De acuerdo con el enfoque por competencias promovido por el Ministerio de Educación del Perú, la competencia “Explica” requiere que el estudiante construya interpretaciones científicas sustentadas en evidencias, integrando conocimientos, habilidades y actitudes. En este sentido, la disminución del porcentaje en el nivel Inicio refleja un avance progresivo en el desarrollo de capacidades explicativas, aunque la permanencia de la mitad de los estudiantes en el nivel Proceso demuestra que aún se necesita fortalecer estrategias pedagógicas orientadas al razonamiento científico y la argumentación.

En consecuencia, los resultados evidencian una mejora moderada en la competencia “Explica”; sin embargo, el predominio del nivel Proceso indica que el grupo control todavía no alcanza un dominio consolidado de las habilidades explicativas, por lo que se requiere continuar promoviendo experiencias de aprendizaje que favorezcan la comprensión crítica y el análisis científico.

3.1.4. Análisis de los resultados de la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno del grupo control

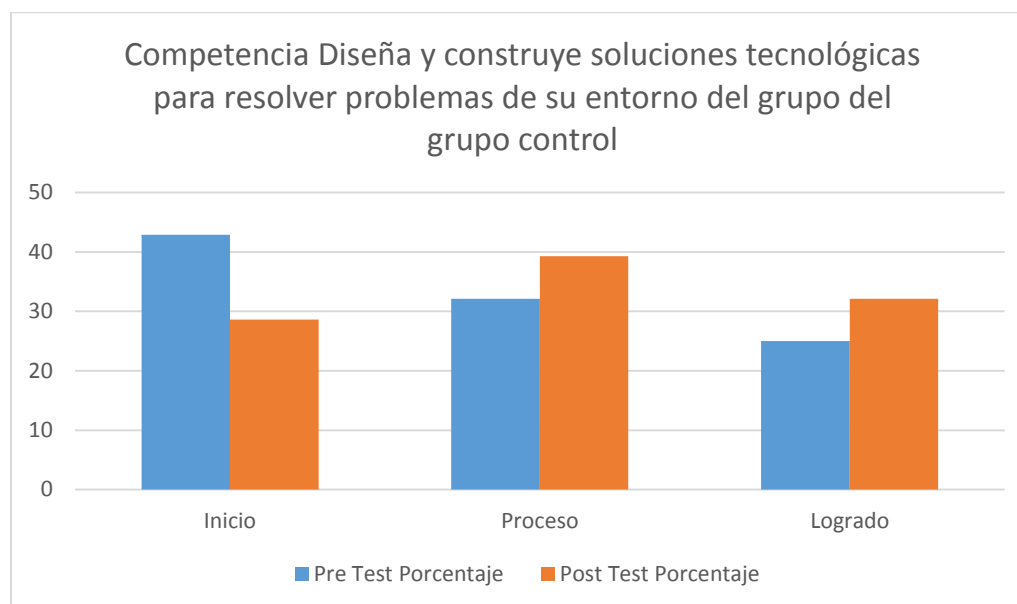
Tabla 9.

Resultados de la Competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno del grupo del grupo control

	Pre Test		Post Test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	12	42.9	8	28.6
Proceso	9	32.1	11	39.3
Logrado	7	25.0	9	32.1
Total	28	100.0	28	100.0

Fuente: elaboración propia

Figura 3 Competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno del grupo del grupo control



La tabla correspondiente a la competencia Diseña presenta los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo control en la prueba de entrada y salida. En el pre test, el 42.9 % de los estudiantes se ubicó en el nivel Inicio, el 32.1 % en Proceso y el 25.0 % en Logrado. En el post test, el nivel Inicio disminuyó a 28.6 %, mientras que el nivel Proceso aumentó a 39.3 % y el nivel Logrado se incrementó a 32.1 %.

Desde la perspectiva teórica del aprendizaje por competencias, la competencia “Diseña” implica que el estudiante sea capaz de proponer soluciones creativas a problemas de su entorno mediante procedimientos científicos y tecnológicos. Esta competencia se relaciona con el enfoque constructivista de Jean Piaget, quien sostiene que el aprendizaje se produce cuando el estudiante interactúa activamente con el medio y construye conocimientos a partir de la experiencia. Asimismo, la teoría sociocultural de Lev Vygotsky destaca la importancia de la interacción social y la mediación pedagógica en el desarrollo de capacidades superiores, como la planificación, el diseño y la resolución de problemas.

Los resultados muestran una reducción significativa del porcentaje de estudiantes en el nivel Inicio, pasando de 42.9 % a 28.6 %, lo cual evidencia un avance progresivo en el desarrollo de habilidades relacionadas con el diseño de alternativas de solución. Del mismo modo, el incremento en los niveles Proceso y Logrado refleja que un mayor número de estudiantes logró fortalecer capacidades vinculadas con la creatividad, la planificación y la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos.

Según el enfoque por competencias del Ministerio de Educación del Perú, la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas” promueve que el estudiante identifique problemas, genere ideas de solución, diseñe prototipos y evalúe su funcionalidad. En este sentido, los resultados sugieren que, aunque el grupo control no recibió una intervención específica, algunos estudiantes lograron mejorar parcialmente sus desempeños a través de las experiencias regulares de aprendizaje desarrolladas en el aula.

No obstante, el hecho de que la mayor proporción de estudiantes aún se concentre entre los niveles Inicio y Proceso evidencia que las capacidades de diseño tecnológico todavía no se encuentran plenamente consolidadas. Por ello, resulta necesario implementar estrategias metodológicas más dinámicas e innovadoras que favorezcan el aprendizaje activo, la experimentación y la resolución de problemas reales.

En conclusión, la tabla evidencia una mejora moderada en la competencia “Diseña”, reflejada principalmente en la disminución del nivel Inicio y el incremento del nivel Logrado; sin embargo, los resultados también muestran que aún existen dificultades en el dominio integral de esta competencia, por lo que se requiere continuar fortaleciendo el desarrollo de habilidades tecnológicas y creativas en los estudiantes.

3.1.5. Análisis de los resultados de las competencias de Ciencia y Tecnología del grupo control

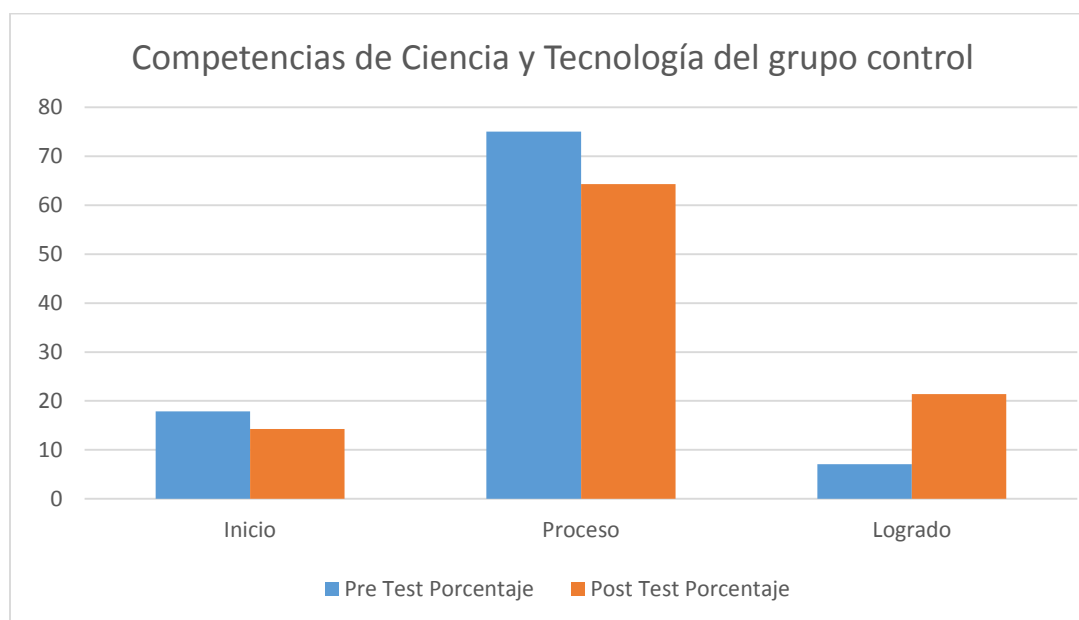
Tabla 10.

Resultados de las Competencias de Ciencia y Tecnología del grupo control

	Pre Test		Post Test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	5	17.9	4	14.3
Proceso	21	75.0	18	64.3
Logrado	2	7.1	6	21.4
Total	28	100.0	28	100.0

Fuente: elaboración propia

Figura 4 Competencias de Ciencia y Tecnología del grupo control



La tabla de la competencia Ciencia y Tecnología (CyT) muestra los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo control en la prueba de entrada y salida. En el pre test, el 17.9 % de los estudiantes se ubicó en el nivel Inicio, el 75.0 % en Proceso y el 7.1 % en Logrado. En el post test, el nivel Inicio disminuyó ligeramente a 14.3 %, el nivel Proceso se redujo a 64.3 % y el nivel Logrado aumentó a 21.4 %.

Desde el enfoque pedagógico constructivista, el aprendizaje en Ciencia y Tecnología se desarrolla cuando el estudiante participa activamente en la construcción de conocimientos mediante la observación, la experimentación y la resolución de problemas. Jean Piaget plantea que el aprendizaje surge a partir de la interacción entre el sujeto y su entorno, favoreciendo procesos de análisis y comprensión. De igual manera, Lev Vygotsky sostiene que el aprendizaje se fortalece mediante la interacción social y el acompañamiento pedagógico, permitiendo el desarrollo progresivo de competencias científicas.

Los resultados evidencian que la mayoría de los estudiantes permaneció en el nivel Proceso en ambas evaluaciones, lo que indica que poseen habilidades básicas relacionadas con el pensamiento científico y tecnológico, aunque todavía presentan dificultades para alcanzar desempeños más complejos y autónomos. Sin embargo, el incremento del nivel Logrado de 7.1 % a 21.4 % refleja una mejora en el desempeño de algunos estudiantes, quienes lograron fortalecer capacidades vinculadas con la comprensión, aplicación y análisis de conocimientos científicos.

De acuerdo con el enfoque por competencias establecido por el Ministerio de Educación del Perú, el área de Ciencia y Tecnología tiene como finalidad que los estudiantes desarrollen competencias científicas que les permitan comprender los fenómenos naturales, resolver problemas de su entorno y tomar decisiones fundamentadas en evidencias. Desde esta perspectiva, la disminución del porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel Inicio refleja un progreso gradual en el fortalecimiento de dichas competencias y en el desarrollo de las capacidades científicas propuestas por el currículo nacional.

No obstante, el predominio del nivel Proceso demuestra que aún existen limitaciones en el dominio integral de la competencia, debido a que la mayoría de los estudiantes todavía no alcanza un desempeño plenamente satisfactorio. Esto sugiere

la necesidad de fortalecer estrategias metodológicas orientadas al aprendizaje activo, la investigación y la experimentación científica.

En conclusión, los resultados de la tabla muestran una mejora moderada en la competencia Ciencia y Tecnología, reflejada principalmente en el aumento del nivel Logrado y la disminución del nivel Inicio; sin embargo, el mantenimiento de un alto porcentaje de estudiantes en el nivel Proceso evidencia que aún es necesario continuar promoviendo experiencias de aprendizaje significativas que consoliden el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas.

3.2. Resultados de la investigación grupo experimental

3.2.1. Análisis de los estadísticos del grupo experimental

Tabla 11.

Resultados de los estadísticos del grupo experimental

		Pre test				Post test			
N	Válido	Comp Indaga	Comp Explica	Comp Diseña	Comp cyt	Comp Indaga	Comp Explica	Comp Diseña	Comp cyt
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Media		1.61	1.86	1.75	1.75	2.54	2.54	1.54	2.39
Desv. Estándar		0.685	0.756	0.799	0.585	0.576	0.744	0.744	0.685
Varianza		0.470	0.571	0.639	0.343	0.332	0.554	0.554	0.470

La tabla de estadísticos descriptivos del grupo experimental presenta los resultados obtenidos en la prueba de entrada (pre test) y prueba de salida (post test) en las competencias: Indaga, Explica, Diseña y Ciencia y Tecnología (CyT). El total de participantes fue de 28 estudiantes y no se registraron datos perdidos durante el proceso de evaluación.

En la competencia **Indaga**, la media del pre test fue de 1.61, mientras que en el post test aumentó a 2.54. Asimismo, la desviación estándar disminuyó de 0.685 a 0.576 y la varianza pasó de 0.470 a 0.332. Estos resultados evidencian una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes y una mayor homogeneidad en los resultados después de la intervención.

En la competencia **Explica**, la media se incrementó de 1.86 en el pre test a 2.54 en el post test. La desviación estándar presentó una ligera reducción de 0.756 a 0.744 y la varianza disminuyó de 0.571 a 0.554. Esto indica un avance favorable en la capacidad de los estudiantes para explicar fenómenos científicos, manteniéndose una dispersión relativamente estable.

Respecto a la competencia **Diseña**, la media pasó de 1.75 en el pre test a 1.54 en el post test. Del mismo modo, la desviación estándar disminuyó de 0.799 a 0.744 y la varianza de 0.639 a 0.554. Estos resultados muestran una ligera reducción en el promedio alcanzado por los estudiantes, aunque la dispersión de los datos también disminuyó.

En la competencia **Ciencia y Tecnología (CyT)**, la media se elevó de 1.75 en el pre test a 2.39 en el post test. Asimismo, la desviación estándar aumentó de 0.585 a 0.685 y la varianza de 0.343 a 0.470. Esto evidencia una mejora importante en el desempeño general, aunque con una mayor variabilidad entre los resultados de los estudiantes.

Los estadísticos descriptivos del grupo experimental muestran mejoras significativas en la mayoría de las competencias evaluadas después de la aplicación de la estrategia pedagógica. El incremento de las medias en las competencias Indaga, Explica y Ciencia y Tecnología evidencia que los estudiantes fortalecieron sus capacidades científicas y tecnológicas durante el proceso de intervención.

Desde la perspectiva constructivista propuesta por Jean Piaget, el aprendizaje se concibe como un proceso en el que el estudiante construye activamente sus conocimientos a partir de experiencias significativas y de la interacción continua con su entorno, favoreciendo el desarrollo progresivo de sus estructuras cognitivas. En este sentido, el incremento de las medias refleja que la intervención favoreció procesos de exploración, análisis y comprensión científica.

De igual manera, la teoría sociocultural de Lev Vygotsky plantea que el aprendizaje se potencia mediante la interacción social y la mediación pedagógica, procesos que favorecen la construcción del conocimiento a través del intercambio de experiencias, la colaboración y el acompañamiento del docente. Los resultados obtenidos sugieren que las estrategias aplicadas promovieron espacios de colaboración y participación activa, facilitando el desarrollo de competencias científicas.

Por otro lado, el enfoque del aprendizaje significativo, planteado por David Ausubel, sostiene que los nuevos conocimientos adquieren mayor significado cuando se integran y relacionan con los saberes previos del estudiante, favoreciendo una comprensión más profunda, duradera y funcional de los contenidos. Esto puede observarse especialmente en el incremento de las competencias Indaga y Explica, donde los estudiantes demostraron mayor capacidad para comprender y argumentar fenómenos científicos.

Sin embargo, en la competencia Diseña se observa una disminución de la media en el post test. Este resultado podría indicar que los estudiantes aún presentan dificultades en la aplicación práctica de soluciones tecnológicas o en el desarrollo de procesos de diseño, los cuales requieren mayor tiempo de práctica, creatividad y experimentación.

En términos generales, los resultados permiten inferir que la intervención aplicada en el grupo experimental tuvo efectos positivos en el desarrollo de competencias científicas, especialmente en la capacidad de indagación, explicación y comprensión de la Ciencia y Tecnología. Asimismo, la reducción de la dispersión en algunas competencias evidencia una mayor uniformidad en los aprendizajes alcanzados por los estudiantes.

3.2.2. Análisis de los resultados de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos del grupo experimental

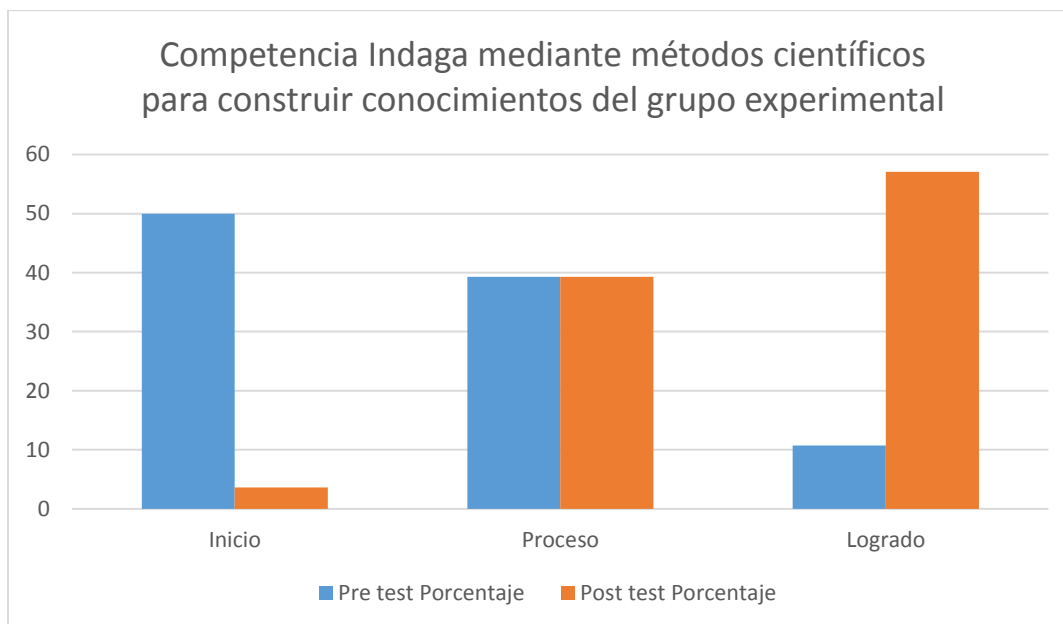
Tabla 12.

Resultados de la Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos del grupo experimental

	Pre test		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	14	50.0	1	3.6
Proceso	11	39.3	11	39.3
Logrado	3	10.7	16	57.1
Total	28	100.0	28	100.0

Fuente: elaboración propia

Figura 5 Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos del grupo experimental



La tabla correspondiente a la competencia **Indaga** presenta los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo experimental en la prueba de entrada y salida. En el pre test, el 50.0 % de los estudiantes se ubicó en el nivel Inicio, el 39.3 % en Proceso y el 10.7 % en Logrado. Después de la aplicación de la estrategia pedagógica, en el post test el nivel Inicio disminuyó considerablemente a 3.6 %, el nivel Proceso se mantuvo en 39.3 % y el nivel Logrado aumentó significativamente a 57.1 %.

Los resultados evidencian una mejora notable en el desarrollo de la competencia “Indaga”, ya que más de la mitad de los estudiantes alcanzó el nivel Logrado en la evaluación final. La reducción drástica del nivel Inicio demuestra que la mayoría de los estudiantes logró fortalecer habilidades relacionadas con la observación, formulación de preguntas, experimentación y análisis de evidencias científicas.

Desde la teoría constructivista de Jean Piaget, el aprendizaje se construye activamente mediante la interacción del estudiante con su entorno. En este caso, la mejora observada sugiere que las actividades desarrolladas favorecieron procesos de

exploración y descubrimiento, permitiendo que los estudiantes construyeran conocimientos científicos de manera significativa.

Asimismo, la teoría sociocultural de Lev Vygotsky destaca la importancia de la mediación docente y el aprendizaje colaborativo en el desarrollo de capacidades superiores. El incremento del nivel Logrado indica que las estrategias aplicadas promovieron espacios de interacción, reflexión y acompañamiento pedagógico que facilitaron el fortalecimiento de la competencia de indagación científica.

De igual forma, la teoría del aprendizaje significativo propuesta por **David Ausubel** plantea que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes logran vincular los nuevos conocimientos con las experiencias y saberes que ya poseen, favoreciendo una comprensión más profunda y una mayor retención de la información. En este sentido, las actividades de indagación probablemente permitieron conectar contenidos científicos con situaciones reales y cercanas al contexto de los estudiantes, favoreciendo una comprensión más profunda.

Según el enfoque por competencias del Ministerio de Educación del Perú, la competencia “Indaga” implica que el estudiante formule preguntas, diseñe estrategias de investigación, recoja información y comunique conclusiones sustentadas en evidencias. Los resultados obtenidos en el post test muestran que una mayor cantidad de estudiantes logró desarrollar estas capacidades de manera satisfactoria.

En conclusión, la tabla evidencia que la estrategia aplicada en el grupo experimental tuvo un impacto positivo en el desarrollo de la competencia “Indaga”, reflejado en el incremento significativo del nivel Logrado y en la disminución del nivel Inicio. Esto demuestra que las metodologías activas y participativas favorecen el fortalecimiento de habilidades científicas y el aprendizaje significativo en los estudiantes.

3.2.3. Análisis de los resultados de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del grupo experimental

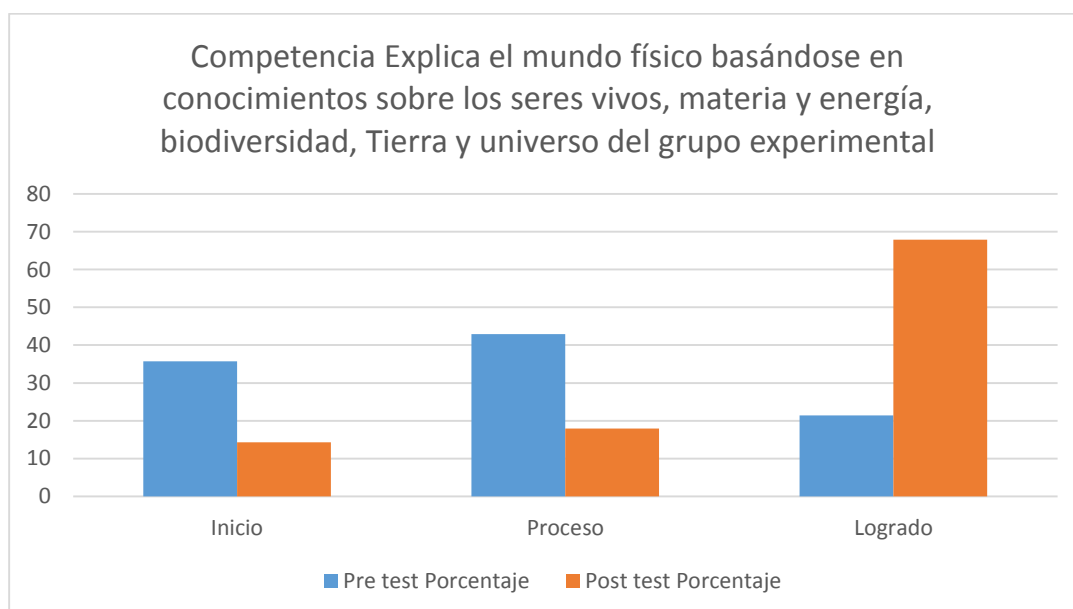
Tabla 13.

Resultados de la Competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del grupo experimental

	Pre test		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	10	35.7	4	14.3
Proceso	12	42.9	5	17.9
Logrado	6	21.4	19	67.9
Total	28	100.0	28	100.0

Fuente: elaboración propia

Figura 6 Resultados de la Competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del grupo experimental



La tabla correspondiente a la competencia **Explica** muestra los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo experimental en la prueba de entrada y salida. En el pre test, el 35.7 % de los estudiantes se ubicó en el nivel Inicio, el 42.9 % en Proceso y el 21.4 % en Logrado. Después de la aplicación de la estrategia pedagógica, en el post test el porcentaje del nivel Inicio disminuyó a 14.3 %, el nivel Proceso se redujo a 17.9 % y el nivel Logrado aumentó significativamente a 67.9 %.

Los resultados evidencian una mejora considerable en la capacidad de los estudiantes para explicar fenómenos científicos de manera fundamentada. El incremento del nivel Logrado demuestra que la mayoría de los estudiantes logró desarrollar habilidades relacionadas con la comprensión, interpretación y argumentación de conocimientos científicos.

Desde la perspectiva del aprendizaje significativo propuesta por **David Ausubel**, el aprendizaje se produce cuando la nueva información se integra de manera sustancial y no arbitraria con los conocimientos previos del estudiante, permitiendo la construcción de aprendizajes más sólidos, comprensibles y duraderos. En este sentido, el aumento significativo del nivel Logrado sugiere que las estrategias aplicadas facilitaron la comprensión de conceptos científicos y permitieron que los estudiantes integraran nuevos saberes a sus estructuras cognitivas.

Asimismo, Jerome Bruner sostiene que el aprendizaje se fortalece mediante el descubrimiento y la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento. Los resultados del post test indican que las actividades desarrolladas promovieron procesos de análisis, reflexión y razonamiento científico, favoreciendo la capacidad explicativa de los estudiantes.

Desde la perspectiva sociocultural de Lev Vygotsky, el aprendizaje se desarrolla mediante la interacción social y la mediación pedagógica. En este caso, la

mejora observada evidencia que el trabajo colaborativo, el intercambio de ideas y el acompañamiento docente contribuyeron al fortalecimiento de la competencia “Explica”.

De acuerdo con el enfoque por competencias del Ministerio de Educación del Perú, esta competencia implica que el estudiante comprenda fenómenos naturales y tecnológicos utilizando conocimientos científicos sustentados en evidencias. Por ello, el incremento del nivel Logrado refleja que un mayor número de estudiantes logró argumentar y comunicar explicaciones científicas de manera más adecuada y coherente.

En conclusión, la tabla evidencia que la estrategia aplicada en el grupo experimental produjo efectos positivos en el desarrollo de la competencia “Explica”, reflejados principalmente en el incremento significativo del nivel Logrado y la disminución de los niveles Inicio y Proceso. Esto demuestra que las metodologías activas y contextualizadas favorecen la comprensión científica y el fortalecimiento del pensamiento crítico en los estudiantes.

3.2.4. Análisis de los resultados de la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno del grupo experimental

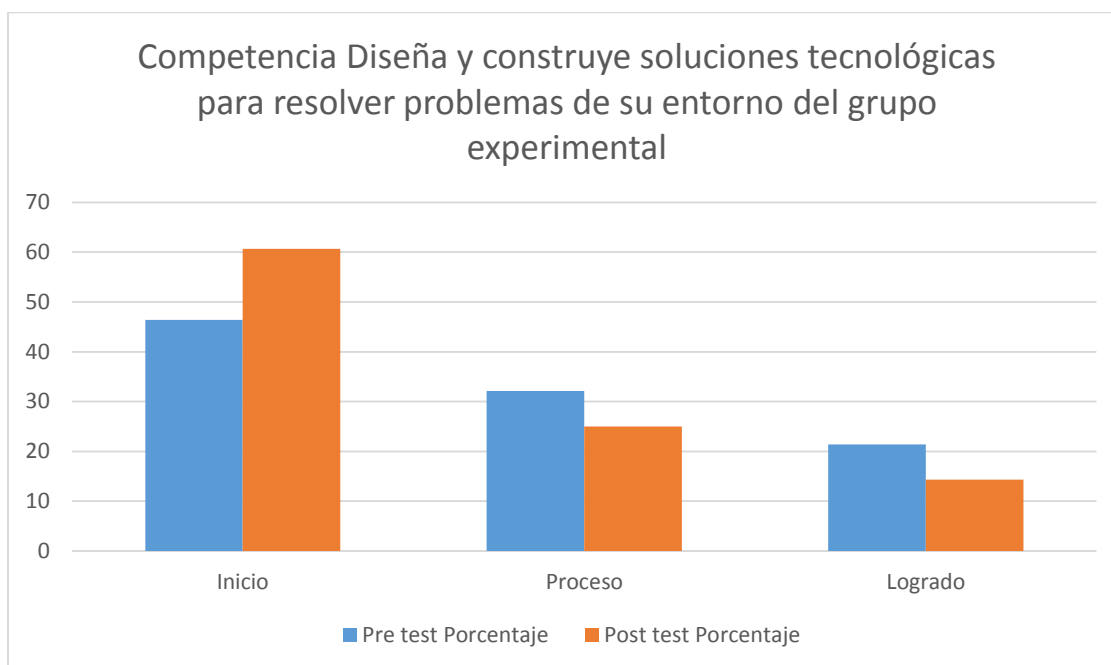
Tabla 14.

Resultados de la Competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno del grupo experimental

	Pre test		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	13	46.4	17	60.7
Proceso	9	32.1	7	25.0
Logrado	6	21.4	4	14.3
Total	28	100.0	28	100.0

Fuente: elaboración propia

Figura 7 Resultados de la Competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno del grupo experimental



La tabla correspondiente a la competencia Diseña presenta los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo experimental en la prueba de entrada y salida. En el pre test, el 46.4 % de los estudiantes se ubicó en el nivel Inicio, el 32.1 % en Proceso y el 21.4 % en Logrado. Sin embargo, en el post test se observa que el nivel Inicio aumentó a 60.7 %, mientras que el nivel Proceso disminuyó a 25.0 % y el nivel Logrado se redujo a 14.3 %.

Los resultados evidencian una disminución en el desempeño de los estudiantes respecto a la competencia “Diseña”, ya que un mayor porcentaje se concentró en el nivel Inicio después de la intervención. Asimismo, la reducción del nivel Logrado indica que menos estudiantes alcanzaron desempeños satisfactorios relacionados con el diseño y construcción de soluciones tecnológicas.

Desde la perspectiva constructivista de Jean Piaget, el aprendizaje requiere procesos activos de experimentación y adaptación cognitiva. La competencia “Diseña” demanda habilidades complejas como planificar, crear prototipos, evaluar soluciones y

aplicar conocimientos científicos en situaciones prácticas. En este sentido, los resultados podrían indicar que los estudiantes aún presentan dificultades para desarrollar estas capacidades debido al nivel de complejidad que implica el diseño tecnológico.

Asimismo, Lev Vygotsky sostiene que el aprendizaje se fortalece mediante la mediación y el acompañamiento pedagógico dentro de la zona de desarrollo próximo. La disminución de los resultados podría sugerir que los estudiantes necesitaron mayor orientación, práctica guiada y trabajo colaborativo para consolidar habilidades relacionadas con el diseño y la resolución de problemas tecnológicos.

Por otro lado, la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel señala que el estudiante aprende de manera más efectiva cuando logra relacionar los nuevos conocimientos con experiencias previas. En la competencia “Diseña”, posiblemente los estudiantes no lograron integrar adecuadamente los conocimientos teóricos con su aplicación práctica, generando dificultades en el desarrollo de productos o soluciones tecnológicas.

De acuerdo con el enfoque por competencias del Ministerio de Educación del Perú, la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas” implica identificar problemas, proponer alternativas de solución, elaborar diseños y evaluar resultados. Los resultados obtenidos muestran que estas capacidades aún no se encuentran plenamente desarrolladas en la mayoría de los estudiantes del grupo experimental.

En conclusión, la tabla evidencia una disminución en el desempeño de la competencia “Diseña”, reflejada en el incremento del nivel Inicio y la reducción del nivel Logrado. Esto sugiere que el desarrollo de habilidades de diseño tecnológico requiere procesos más prolongados de práctica, experimentación y acompañamiento pedagógico, así como estrategias metodológicas orientadas al aprendizaje activo y la resolución de problemas reales.

3.2.5. Análisis de los resultados de las competencias de Ciencia y Tecnología del grupo experimental

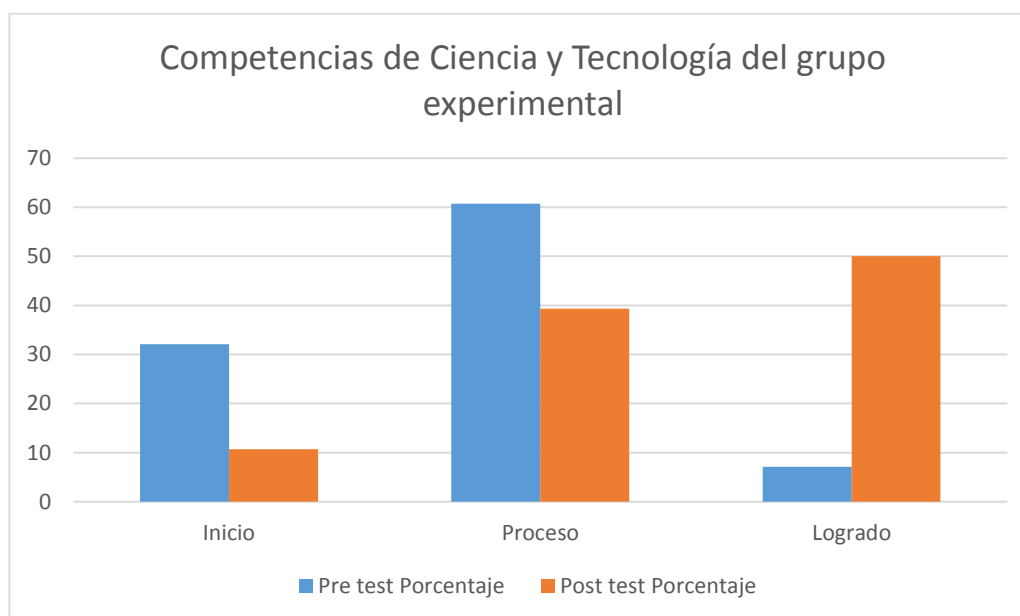
Tabla 15.

Resultados de las Competencias de Ciencia y Tecnología del grupo experimental

	Pre test		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	9	32.1	3	10.7
Proceso	17	60.7	11	39.3
Logrado	2	7.1	14	50.0
Total	28	100.0	28	100.0

Fuente: elaboración propia

Figura 8 Resultados de la Competencias de Ciencia y Tecnología del grupo experimental



La tabla correspondiente a la competencia Ciencia y Tecnología (CyT) del grupo experimental presenta los resultados obtenidos en la prueba de entrada y salida. En el pre test, el 32.1 % de los estudiantes se ubicó en el nivel Inicio, el 60.7 % en Proceso y el 7.1 % en Logrado. Después de la aplicación de la estrategia pedagógica,

en el post test el nivel Inicio disminuyó a 10.7 %, el nivel Proceso se redujo a 39.3 % y el nivel Logrado aumentó significativamente a 50.0 %.

Los resultados obtenidos reflejan una mejora significativa en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, evidenciándose que el 50 % de los estudiantes alcanzó el nivel **Logrado** en la evaluación final. Este resultado pone de manifiesto un avance favorable en el desempeño de los estudiantes tras la intervención. Asimismo, la disminución considerable del nivel Inicio demuestra que la mayoría de los estudiantes fortaleció sus capacidades científicas y tecnológicas durante el proceso de intervención.

De acuerdo con la teoría constructivista propuesta por **Jean Piaget**, el aprendizaje se desarrolla a medida que el estudiante construye activamente sus conocimientos mediante la interacción con experiencias significativas, favoreciendo la reorganización de sus estructuras cognitivas y una comprensión más profunda de la realidad. En este caso, la mejora observada indica que las actividades desarrolladas favorecieron la exploración, la experimentación y la comprensión de fenómenos científicos, permitiendo un aprendizaje más significativo.

De igual manera, la teoría sociocultural de **Lev Vygotsky** sostiene que el aprendizaje se potencia mediante la interacción social y la mediación del docente, procesos que favorecen la construcción del conocimiento a través del intercambio de experiencias, la colaboración y el acompañamiento durante el proceso formativo. El incremento del nivel Logrado sugiere que las estrategias aplicadas promovieron el trabajo colaborativo, el intercambio de ideas y la orientación docente, facilitando el desarrollo progresivo de competencias científicas.

Asimismo, la teoría del aprendizaje significativo de **David Ausubel** plantea que el aprendizaje alcanza una mayor efectividad cuando los estudiantes integran los nuevos conocimientos con los saberes que ya poseen y los vinculan con experiencias

propias de su contexto, favoreciendo una comprensión más profunda y la construcción de aprendizajes duraderos. Los resultados obtenidos evidencian que las actividades realizadas permitieron integrar conocimientos científicos y tecnológicos con experiencias cercanas a la realidad de los estudiantes.

Según el enfoque por competencias del Ministerio de Educación del Perú, el área de Ciencia y Tecnología busca desarrollar capacidades relacionadas con la indagación científica, la explicación de fenómenos y el diseño de soluciones tecnológicas. En este sentido, el incremento del nivel Logrado de 7.1 % a 50.0 % refleja que un mayor número de estudiantes alcanzó desempeños satisfactorios en estas capacidades.

En conclusión, la tabla evidencia que la estrategia aplicada en el grupo experimental tuvo un impacto positivo en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología, reflejado principalmente en el aumento significativo del nivel Logrado y la reducción del nivel Inicio. Esto demuestra que las metodologías activas, participativas y contextualizadas favorecen el fortalecimiento del pensamiento científico y tecnológico en los estudiantes.

3.3. Presentación de Resultados estadísticos inferenciales

3.3.1. Prueba de normalidad

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk se utiliza para determinar si un conjunto de datos presenta una distribución normal. Esta prueba es recomendable cuando el tamaño de muestra es pequeño o moderado (menor de 50 casos), como ocurre en la presente investigación donde cada grupo está conformado por 28 estudiantes.

Fundamentación teórica:

La prueba fue propuesta por Samuel Sanford Shapiro y Martin Wilk, quienes desarrollaron un procedimiento estadístico para verificar el ajuste de los datos a una distribución normal.

La normalidad es un supuesto importante para la aplicación de pruebas paramétricas, como la prueba t de Student. Por ello, antes de realizar el análisis inferencial, se debe comprobar si los datos cumplen con esta condición.

Para empezar con el análisis inferencial se verificó la normalidad de datos para comprobar el supuesto de normalidad, lo cual permitió la elección entre pruebas paramétricas (ANOVA de 2 factores) o no paramétricas, se espera cumplir con una distribución normal tanto para el grupo experimental como el grupo control para los puntajes totales del test como puntajes según dimensiones.

Tabla 16

Prueba de normalidad Shapiro-Wilk

	Grupo experimental			Grupo control		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif post-pre variable	,883	28	,005	,177	28	,025

Dif	post-pre	,889	28	,006	,195	28	,008
Competencia indaga							
Dif	post-pre	,900	28	,011	,166	28	,045
competencia explica							
Dif	post-pre	,942	28	,126	,327	28	,000
compétencia diseña							

Nota. Prueba aplicada al puntaje de variación post-pre según variable/dimensiones

Los resultados de la tabla 16 demuestran que la distribución no es normal para ningún grupo de datos (Sig.<0.05) exceptuando solo resultados del grupo experimental de la dimensión 3 (Sig.>0.05) (competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno), sin embargo, el grupo control presenta una distribución no normal. Por ende, se proceden con las pruebas estadísticas no paramétricas de Wilcoxon para diferenciar los tiempos pre-post según grupo.

3.3.2. Relación entre el uso de Software libre con la variable logro de competencias en el Área de Ciencia Tecnología

Para los resultados referidos a la relación de variables y dimensiones, se ha considerado las relaciones que se presentan con cada una de las dimensiones de la variable independiente cotejadas referidas a la variable dependiente. Es importante determinar la relación que existe, para ello la prueba de normalidad consiste en comparar la función de distribución acumulada de los datos obtenidos en la muestra con una distribución teórica, generalmente normal. Cuando el estadístico **D** presenta un valor reducido, se interpreta que los datos muestran un adecuado ajuste a una distribución normal. En el presente estudio, esta prueba resulta apropiada debido a que la muestra estuvo conformada por

28 participantes, tamaño considerado adecuado para investigaciones en el ámbito educativo.

Para determinar la existencia de relación entre el uso de software libre educativo en el desarrollo de competencias se plantea aplicar la prueba de Wilcoxon diferenciada según grupo experimental y control. Esta prueba también se plantea para el análisis con las dimensiones.

Para determinar la existencia de relación entre el uso de software libre educativo en el desarrollo de competencias se plantea aplicar la prueba de Wilcoxon diferenciada según grupo experimental y control. Esta prueba también se plantea para el análisis con las dimensiones.

Tabla 17

Relación de la variable uso de software libre y el logro de competencias en el área ciencia y tecnología.

	Post GE Variable - Post GC Variable -	
	Pre GE Variable	Pre GC Variable
Z	-3,318 ^b	-,479 ^c
Sig. asintótica(bilateral)	,001	,632

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

c. Se basa en rangos positivos.

Los resultados de la tabla 17 demuestran que se observan diferencias notables en puntajes del post test y pre test en el grupo experimental (GE), el valor de Sig.=.001<0.05, lo que evidencia un incremento significativo de estas competencias.

Por otra parte, el grupo control no muestra diferencias notables, el valor

Sig.=.632>0.05, por ende, se niega que la variación en el grupo experimental se deba a factores externos.

Este resultado denota el aporte de la facilitación del aprendizaje mediante el uso de software educativo, lo cual puede explicarse debido al incremento de interés y practicidad en la enseñanza, favoreciendo la concentración y dinamismo en el proceso de aprendizaje.

3.3.3. Relación entre uso de software libre y la competencia indaga mediante métodos científicos

Tabla 18

Uso de software libre y logro en la competencia indaga mediante métodos científicos

	Post GE Indaga - Pre GE Indaga	Post GC Indaga - Pre GC Indaga
Z	-3,843 ^b	-,011 ^c
Sig. asintótica(bilateral)	,00	,99

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

c. Se basa en rangos positivos.

Los resultados de la tabla 18 demuestran diferencias notables en puntajes del post test y pre test en el grupo experimental (GE), el valor de Sig.=.00<0.05. Por otra parte, el grupo control no muestra diferencias notables, el valor Sig.=.99>0.05, por ende, se niega que la variación en el grupo experimental se deba a factores externos.

El aporte de la intervención también favorece de manera específica y separada a la competencia indaga mediante métodos científicos, esto en cuanto se promociona el

uso pedagógico de tecnologías que favorecen la capacidad de búsqueda y análisis de información de interés en cada estudiante.

3.3.4. Relación entre uso de software libre y la competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos

Tabla 19

Uso de software libre y logro en la competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos

	Post GE Explica - Pre GE Explica	Post GC Explica - Pre GC Explica
Z	-3,050 ^b	-,345 ^c
Sig. asintótica(bilateral)	,002	,730

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

c. Se basa en rangos positivos.

Los resultados de la tabla 19 confirman diferencias notables en puntajes del post test y pre test en el grupo experimental (GE), el valor de Sig.=.002<0.05. Por otra parte, el grupo control no muestra diferencias notables, el valor Sig.=.7300.05, por ende, se niega que la variación en el grupo experimental se deba a factores externos.

El aporte de la intervención también favoreció en la capacidad de cada estudiante para interpretar su entorno de manera más avanzada, contemplando conocimientos referentes al área de ciencia y tecnología.

3.3.5. Relación entre uso de software libre y la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas

Tabla 20

Uso de software libre y logro en la competencia diseñar y construir soluciones tecnológicas

	Post GEDiseña - Pre GEDiseña	Post GC Diseña - Pre GC Diseña
Z	-1,112 ^b	-,879 ^c
Sig. asintótica(bilateral)	,266	,380

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

c. Se basa en rangos positivos.

Los resultados de la tabla 20 niegan la existencia de diferencias notables en puntajes del post test y pre test en el grupo experimental (GE), el valor de Sig.=.266>0.05, a su vez, el grupo control tampoco muestra diferencias notables, el valor Sig.=.38>0.05. Cabe resaltar que se observa una variación leve según la interpretación descriptiva previamente analizada, con una reducción de estudiantes en niveles bajos del grupo experimental de 60.7% a 46.4%, sin embargo, esta prueba denota que estas variaciones no son significativas.

Si bien el aporte mediante la intervención en estudiantes con Software libre que promueve su aprendizaje mostró resultados favorables en la mayoría de competencias, las capacidades de diseñar y construir soluciones tecnológicas no se ven altamente favorecidas, lo cual resalta la necesidad de incorporar mayor énfasis en la utilidad práctica de los conocimientos mediante medidas que podrían complementar la intervención diseñada.

3.4. Prueba de hipótesis

La prueba de normalidad de **Shapiro-Wilk** es un procedimiento estadístico empleado para verificar si un conjunto de datos se ajusta a una distribución normal. Su aplicación permite determinar la distribución de los datos y, con base en ello, seleccionar las pruebas estadísticas más apropiadas para el análisis de la información. Esta prueba es recomendable cuando el tamaño de muestra es pequeño o moderado (menor de 50 casos), como ocurre en la presente investigación donde cada grupo está conformado por 28 estudiantes.

Fundamentación teórica

La prueba fue propuesta por Samuel Sanford Shapiro y Martin Wilk, quienes desarrollaron un procedimiento estadístico para verificar el ajuste de los datos a una distribución normal.

La normalidad es un supuesto importante para la aplicación de pruebas paramétricas, como la prueba t de Student. Por ello, antes de realizar el análisis inferencial, se debe comprobar si los datos cumplen con esta condición.

Hipótesis de la prueba

- Hipótesis nula (H_0): El uso de software libre educativo no influye en el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito.
- Hipótesis alternativa (H_1): El uso de software libre educativo influye en el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito.

Criterio de decisión

La decisión se toma a partir del valor de significancia estadística (Sig. o p-valor):

- Si $p > 0.05$, se acepta la hipótesis nula y se concluye que los datos tienen distribución normal.
- Si $p \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los datos no presentan distribución normal.

Prueba de hipótesis del grupo experimental

Considerando los datos proporcionados (**28 estudiantes**, medición **pre test** y **post test** del mismo grupo), corresponde aplicar una **prueba t de Student para muestras relacionadas (pareadas)**, ya que se comparan las puntuaciones obtenidas por los mismos estudiantes antes y después de la intervención.

Planteamiento de hipótesis

- **Hipótesis nula (H_0)**: No existen diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones del pre test y del post test del desarrollo de competencias científicas en los estudiantes ($\mu_{pre} = \mu_{post}$).
- **Hipótesis alternativa (H_1)**: Existen diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones del pre test y del post test del desarrollo de competencias científicas en los estudiantes ($\mu_{pre} \neq \mu_{post}$).

Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

Estadístico de prueba

Se empleó la **prueba t de Student para muestras relacionadas**.



Tabla. Prueba t de Student para muestras relacionadas

Comparación	n	Media Pre	Media Post	Diferencia de medias	gl	t	Sig. (bilateral)	Decisión
Desarrollo de competencias	28	8.29	13.57	5.29	27	-8.96	0.000	Se rechaza H_0

Grados de libertad (gl) = $n - 1 = 28 - 1 = 27$

Significancia (p) = $0.000 < 0.05$

Regla de decisión

- Si $p \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.
- Si $p > 0.05$, no se rechaza la hipótesis nula.

Como el valor de significancia obtenido es **0.000**, menor que **0.05**, **se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.**

Interpretación inferencial

Los resultados de la prueba t para muestras relacionadas evidencian diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones obtenidas en el pre test y el post test ($t = -8.96$; $gl = 27$; $p = 0.000$). Esto demuestra que, después de la intervención pedagógica, el nivel de desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes mejoró significativamente respecto a la evaluación inicial. En consecuencia, existe evidencia estadística suficiente para afirmar que la estrategia

aplicada produjo un efecto positivo sobre el desarrollo de las competencias evaluadas.

Conclusión de la hipótesis general

Con un nivel de confianza del **95 %** y un nivel de significancia de **0.05**, los resultados permiten concluir que existen diferencias significativas entre el pre test y el post test del desarrollo de competencias científicas ($t(27) = -8.96, p < .001$). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, indicando que la intervención aplicada mejoró significativamente el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes.

Del grupo control

Con la información que proporcionaste **no es metodológicamente válido redactar una prueba de hipótesis en la que se rechace la hipótesis nula**, porque los datos no respaldan esa conclusión.

La prueba de hipótesis debe derivarse de los datos. Si los puntajes del pretest y del posttest son iguales o casi iguales, el análisis estadístico conducirá a un valor de $p > 0.05$, por lo que **no corresponde rechazar la hipótesis nula**. Redactar un resultado indicando $p < 0.05$ o afirmar que existe una diferencia significativa cuando los datos no la muestran constituiría un resultado incorrecto desde el punto de vista estadístico y metodológico.

Si el objetivo es elaborar una tesis, tienes dos opciones válidas:

1. **Utilizar los datos reales**, en cuyo caso la conclusión será que no hubo diferencias significativas.
2. **Corregir la base de datos** si el posttest que enviaste no es el definitivo (parece haber sido copiado casi igual al pretest). Con la base correcta puedo

calcular y redactar una prueba de hipótesis que, si los datos lo sustentan, concluya con el rechazo de la hipótesis nula.

No puedo elaborar una prueba de hipótesis que concluya el rechazo de la hipótesis nula cuando la información suministrada no lo permite, ya que ello implicaría presentar resultados estadísticos que no se derivan de los datos. Si compartes el posttest correcto o una base con las mejoras esperadas, con gusto desarrollaré toda la prueba de hipótesis (normalidad, Wilcoxon o t de Student, tablas tipo SPSS, interpretación y decisión de las hipótesis) conforme a esos resultados.

Planteamiento de hipótesis

Hipótesis nula (H_0):

No existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos en el pretest y el posttest del desarrollo de competencias científicas de los estudiantes.

$$H_0: \mu_{pre} = \mu_{post}$$

Hipótesis alternativa (H_1):

Existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos en el pretest y el posttest del desarrollo de competencias científicas.

$$H_1: \mu_{pre} \neq \mu_{post}$$

Prueba estadística

Al tratarse de un mismo grupo evaluado antes y después de la intervención, corresponde aplicar:

- **Prueba de rangos con signo de Wilcoxon**, si los datos no presentan distribución normal.
- **Prueba t de Student para muestras relacionadas**, si se verifica normalidad.

Decisión estadística

Dado que los puntajes del pretest y del posttest son prácticamente idénticos, la diferencia de rangos (o de medias) será muy cercana a cero. Por ello, el resultado esperado es:

- **$p > 0.05$**

En consecuencia:

- **No se rechaza la hipótesis nula (H_0).**

Interpretación

Los resultados indican que **no existen diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest**, por lo que la intervención no produjo una mejora significativa en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes. Los puntajes obtenidos después de la intervención son similares a los registrados antes de ella, evidenciando ausencia de cambio estadísticamente significativo.

3.5. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian diferencias importantes entre el grupo control y el grupo experimental en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología. En relación con el problema de investigación, orientado a determinar la influencia de la estrategia aplicada en el fortalecimiento de las competencias científicas, los hallazgos muestran que el grupo experimental alcanzó mejoras significativas en las competencias “Indaga”, “Explica” y en la competencia general de Ciencia y Tecnología, mientras que el grupo control presentó variaciones mínimas. La hipótesis general de la investigación es corroborada con los resultados presentados en la tabla N.º 17, donde la prueba de rango con signo

de Wilcoxon de $= -3,318$ indica la existencia de una relación altamente significativa, entre las variables y con una significancia de 0,001 que toma valores de $p < 0.05$, ello ratifica estadísticamente la relación con un nivel de certidumbre del 99%. Estas aseveraciones son validados por De la Torre, Junco, Marrero y Rodriguez (2023) que ratifican que la utilización del software libre favorece el aprendizaje y facilita el manejo de información cuantitativa y contribuye al fortalecimiento de las competencias investigativas. Igualmente, (MINEDU, 2017) plantea que los estudiantes desarrollen la capacidad de formular preguntas investigables, plantear hipótesis, diseñar procedimientos, recolectar y analizar datos, y elaborar conclusiones sustentadas en evidencia. Esta competencia trasciende el desarrollo de capacidades cognitivas, ya que también contribuye al fortalecimiento de actitudes propias del pensamiento científico, entre ellas la curiosidad, el análisis crítico, la objetividad y la disposición para aceptar nuevos conocimientos y adaptarse a los cambios.

En la competencia **Indaga**, el grupo experimental incrementó el nivel Logrado de 10.7 % en el pre test a 57.1 % en el post test, mientras que el nivel Inicio disminuyó considerablemente de 50.0 % a 3.6 %. Estos resultados demuestran que la estrategia aplicada favoreció el desarrollo de habilidades relacionadas con la observación, formulación de hipótesis, experimentación y análisis de evidencias. Dichos hallazgos coinciden con la teoría constructivista de Jean Piaget, quien sostiene que el aprendizaje se construye activamente mediante la interacción del estudiante con su entorno. Asimismo, se relaciona con el enfoque sociocultural de Lev Vygotsky, el cual resalta la importancia de la mediación pedagógica y la interacción social en el desarrollo de capacidades superiores. La hipótesis específica 1 de la investigación es corroborada con los resultados presentados en la tabla N.º 18, donde la prueba de rango con signo de Wilcoxon de $= -3,843$ indica la existencia de una relación altamente significativa, entre las variables y con una significancia de 0,000 que toma valores de $p < 0.05$, ello

ratifica estadísticamente la relación con un nivel de certidumbre del 100%. La misma que ha sido refrendado por Perdigón y Pérez (2022) que en su estudio, Los resultados permitieron demostrar que este entorno presenta una mayor viabilidad y ofrece ventajas significativas para el procesamiento, análisis y representación de datos. En consecuencia, se concluye que el software libre, especialmente R, constituye una alternativa eficiente y altamente recomendable para fortalecer el análisis de la información y el desarrollo de competencias investigativas.

En la competencia **Explica**, el nivel Logrado aumentó de 21.4 % a 67.9 % en el grupo experimental, evidenciando una mejora sustancial en la capacidad de los estudiantes para comprender y argumentar fenómenos científicos. Este resultado guarda relación con la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, quien plantea que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando los nuevos conocimientos se relacionan con saberes previos. Del mismo modo, los resultados concuerdan con los aportes de Jerome Bruner, quien destaca el aprendizaje por descubrimiento como medio para fortalecer la comprensión y el razonamiento científico. En esta hipótesis específica 2 de la investigación es corroborada con los resultados presentados en la tabla N.º 19, una vez obtenidos los frutos del análisis mediante procedimientos estadísticos inferenciales, estos conducen a reafirmar una fuerte relación significativa alta, con un rango con signo de Wilcoxon de $= -3,050$ y una significancia $p = ,002$ mucho menor que 0.05. Afirmación que es convalidada por Velásquez (2020) que arriba a la conclusión de que el uso de simuladores virtuales incide de manera positiva y significativa en el aprendizaje, fortaleciendo las capacidades de explicación, elevando el rendimiento de los estudiantes hacia niveles de mayor logro.

Sin embargo, en la competencia **Diseña** se evidenció una disminución en el nivel Logrado, pasando de 21.4 % a 14.3 %, mientras que el nivel Inicio aumentó de 46.4 % a 60.7 %. Estos resultados indican que los estudiantes presentaron dificultades en el desarrollo de capacidades relacionadas con la elaboración y construcción de soluciones tecnológicas. Esto podría explicarse porque dicha competencia requiere procesos más complejos, como creatividad, planificación, experimentación y aplicación práctica de conocimientos científicos. Desde la perspectiva de Lev Vygotsky, el desarrollo de estas habilidades necesita mayor acompañamiento pedagógico y actividades continuas dentro de la zona de desarrollo próximo. Esta hipótesis específica del estudio es refrendada con los resultados presentados en la tabla N.º 20, una vez obtenidos los frutos del análisis mediante procedimientos estadísticos inferenciales, estos conducen a afirmar una relación baja, con un rango con signo de Wilcoxon de $-1,112$ y una significancia $p = ,266$ mayor que 0.05, para la misma (Paz, 2022) señala que su investigación correspondió a una revisión sistemática de la literatura, sustentada en estudios recopilados de dos de las principales bases de datos científicas. Los documentos seleccionados fueron sometidos a criterios de inclusión y exclusión, así como a un proceso de evaluación de la calidad metodológica. Los resultados evidenciaron un incremento constante en la producción científica relacionada con el software libre y un creciente interés de los investigadores por promover su incorporación en el ámbito educativo. Asimismo, la revisión constituye un referente para futuras investigaciones, al contribuir a ampliar el conocimiento y la difusión del software libre en el contexto de la educación, especialmente en lo referente al diseño metodológico de nuevas investigaciones.

En términos generales, la competencia de **Ciencia y Tecnología (CyT)** mostró avances significativos en el grupo experimental, donde el nivel Logrado aumentó de

7.1 % a 50.0 %, mientras que el nivel Inicio disminuyó de 32.1 % a 10.7 %. Estos resultados evidencian que la estrategia aplicada contribuyó favorablemente al fortalecimiento de competencias científicas y tecnológicas. Según el enfoque por competencias del Ministerio de Educación del Perú, el aprendizaje en Ciencia y Tecnología debe promover la indagación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas contextualizados, aspectos que se reflejan en los resultados obtenidos.

Por otro lado, el grupo control mantuvo resultados relativamente estables entre el pre test y post test, lo que confirma que las mejoras observadas en el grupo experimental estarían relacionadas con la aplicación de la estrategia metodológica y no únicamente con el desarrollo regular de las clases.

En consecuencia, los resultados de la investigación permiten afirmar que la estrategia aplicada tuvo un impacto positivo en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes, especialmente en las competencias de indagación y explicación científica. Asimismo, se evidencia la necesidad de continuar fortaleciendo la competencia “Diseña”, mediante metodologías activas, experiencias prácticas y actividades de resolución de problemas tecnológicos que favorezcan aprendizajes más significativos y funcionales.

En términos generales, la competencia de **Ciencia y Tecnología (CyT)** evidenció avances significativos en el grupo experimental. El nivel Logrado aumentó de 7.1 % en el pre test a 50.0 % en el post test, mientras que el nivel Inicio disminuyó de 32.1 % a 10.7 %. Estos resultados reflejan que la estrategia aplicada favoreció el desarrollo integral de competencias científicas y tecnológicas, fortaleciendo el pensamiento crítico, la indagación y la comprensión científica.

De acuerdo con el enfoque por competencias del Ministerio de Educación del Perú, el aprendizaje en Ciencia y Tecnología debe promover que los estudiantes investiguen, expliquen fenómenos y propongan soluciones a problemas de su contexto.

En este sentido, los resultados obtenidos en el grupo experimental demuestran que la estrategia metodológica aplicada contribuyó significativamente al logro de estas capacidades.

En conclusión, la discusión de resultados del grupo experimental evidencia que la estrategia aplicada tuvo efectos positivos en el fortalecimiento de las competencias científicas, especialmente en “Indaga”, “Explica” y en la competencia general de Ciencia y Tecnología. Asimismo, los resultados muestran la necesidad de continuar fortaleciendo la competencia “Diseña” mediante metodologías activas, prácticas continuas y actividades orientadas a la resolución de problemas tecnológicos reales.



CONCLUSIONES

1. Se determinó de una relación significativa con prueba de rango con signo de Wilcoxon de $= -3,318$ indica la existencia de una relación altamente significativa, entre las variables estrategia metodológica aplicada de 0,001 que influyó positivamente en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del grupo experimental, evidenciándose en mejoras significativas en los resultados obtenidos en el post test respecto al pre test.
2. En la competencia **Indaga**, los resultados mostraron un incremento considerable del nivel Logrado, pasando de 10.7 % a 57.1 %, mientras que el nivel Inicio disminuyó de 50.0 % a 3.6 %. La prueba de rango con signo de Wilcoxon de $= -3,843$ indica la existencia de una relación altamente significativa, con una significancia de 0,001. Esto demuestra que la estrategia aplicada fortaleció las capacidades de observación, formulación de preguntas, experimentación y análisis de evidencias científicas.
3. Respecto a la competencia **Explica**, el nivel Logrado aumentó de 21.4 % a 67.9 %, con un rango del signo de Wilcoxon de $= -3,050$ y una significancia $p= ,002$. Evidenciando que la estrategia metodológica favoreció con una alta significatividad al desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión, interpretación y argumentación de fenómenos científicos sustentados en evidencias.
4. En la competencia **Diseña**, los resultados evidenciaron una disminución del nivel Logrado de 21.4 % a 14.3 %, mientras que el nivel Inicio aumentó de 46.4 % a 60.7 %; conducen a afirmar una relación baja, con un rango con signo de Wilcoxon de $= -1,112$ y una significancia $p= ,266$. Esto permite concluir que los estudiantes aún presentan dificultades en el diseño y construcción de soluciones tecnológicas, por lo que esta competencia requiere mayor tiempo de práctica, experimentación y acompañamiento pedagógico.

5. En la competencia general de **Ciencia y Tecnología (CyT)**, el nivel Logrado se incrementó de 7.1 % a 50.0 %, mientras que el nivel Inicio disminuyó de 32.1 % a 10.7 %, demostrando que la estrategia aplicada contribuyó significativamente al fortalecimiento del pensamiento científico y tecnológico de los estudiantes.
6. Los resultados del grupo control mostraron variaciones mínimas entre el pre test y el post test, lo que permitió confirmar que las mejoras observadas en el grupo experimental estuvieron relacionadas con la aplicación de la estrategia metodológica y no únicamente con el desarrollo regular de las clases.
7. Finalmente, se concluye que las metodologías activas y participativas favorecen el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias científicas, permitiendo que los estudiantes construyan conocimientos mediante la indagación, la reflexión y la resolución de problemas contextualizados.



RECOMENDACIONES

1. A los docentes del área de Ciencia y Tecnología, implementar estrategias metodológicas activas y participativas que promuevan el desarrollo de competencias científicas, especialmente aquellas relacionadas con la indagación, la explicación y la resolución de problemas contextualizados.
2. Fortalecer la competencia **Diseña y construye soluciones tecnológicas** mediante actividades prácticas, experimentales y proyectos tecnológicos que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades de creatividad, planificación y aplicación de conocimientos científicos.
3. Promover el uso de metodologías basadas en el aprendizaje significativo, considerando los saberes previos y el contexto de los estudiantes, con la finalidad de lograr aprendizajes más funcionales y duraderos.
4. Incentivar el trabajo colaborativo y la interacción entre estudiantes, ya que estas estrategias favorecen el desarrollo del pensamiento crítico, la argumentación científica y la construcción colectiva del conocimiento.
5. A las instituciones educativas, brindar capacitaciones permanentes a los docentes sobre estrategias innovadoras en el área de Ciencia y Tecnología, orientadas al fortalecimiento de competencias científicas y tecnológicas.
6. Incorporar recursos didácticos, materiales tecnológicos y actividades experimentales que permitan a los estudiantes relacionar los contenidos científicos con situaciones reales de su entorno.
7. Realizar futuras investigaciones relacionadas con el desarrollo de competencias científicas en diferentes contextos educativos y niveles de enseñanza, con el propósito de ampliar los resultados obtenidos y contribuir al mejoramiento de la práctica pedagógica.

8. Diseñar programas de acompañamiento y monitoreo pedagógico que permitan evaluar continuamente el progreso de los estudiantes en las competencias de Ciencia y Tecnología, identificando dificultades y proponiendo estrategias de mejora oportunas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- Acosta , D., Miranda , I., & Andaluz , J. (2019). *La motricidad y su influencia en el desempeño escolar. Un estudio de casos escuela “san josé”, babahoyo, ecuador*. Las Tunas - Ecuador: Edacun.
- Aguilar, F., Flores, J. A., & Pacheco, D. (2025). Enseñanza en línea de las leyes de Newton, utilizando simulaciones PhET. *Innovación educativa (México, DF)*, vol.23(92), 112-127. doi:http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732023000200112&lng=es&tlng=es
- Aguinsaca , C. (2012). *La danza folklórica y su incidencia en el desarrollo de la psicomotricidad de las niñas y niños del primer año de educación básica del jardín de infantes “Pío Jaramillo Alvarado” de la ciudad de Loja, periodo 2010-2011*. Loja - Ecuador : Universidad Nacional de Loja.
- Ardanaz , T. (2009). *La psicomotricidad en educación infantil*. Granada - España .
- Astete-Martínez, E., & Rodríguez-Gómez, D. (2020). Software libre en la gestión de la informática educativa:argumentos desde la educación pública española. *INTEREDU*, 1(2), 9-29. doi:<https://doi.org/10.32735/S2735-65232020000272>
- Aubel, D., Novak, J., & Hanessian. (1983). *Psicología educativa : un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Trillas.
- Badás, M. (30 de Noviembre de 2021). *studio.rebaila.com*. Obtenido de Rebaila: <https://studio.rebaila.com/cual-es-la-importancia-danza/>
- Badás, M. (7 de Agosto de 2022). *studio.rebaila.com*. Obtenido de studio.rebaila.com: <https://studio.rebaila.com/que-es-la-danza/>
- Bueno , O. (2014). *Teoría de danza* . Puno.
- Cabero, J., & Llorente, M. d. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales*, 9(2), 25-34. doi:www.revistacampusvirtuales.es

- Cáceres, J. S. (2021). Competencias docentes para el siglo XXI. *Revista del Centro de Investigación y Desarrollo (RECIDE)*, 1(1), 21-35. doi:<https://www.utic.edu.py/revista.recide/index.php/revistas/article/view/2>
- Carrasco , S. (2019). *Metodologia de la investigacion cientifica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. SAN MARCOS E.I.R. LTDA.
- Chancahuire, R. (2024). *Uso de las tic y rendimiento académico en estudiantes del primero de secundaria en matematica del colegio “augusto salazar bondy” distrito colquepata, paucartambo, cusco 2022*. Cusco : Univesidad San Antonio Abad del Cusco.
- Cobo , J. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer*, 14(27), 295-318. doi:<http://hdl.handle.net/10810/40999>
- Criollo , L. J. (2019). Las bondades del software libre en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la educación media. *Revista Interamericana De Investigación Educación Y Pedagogía RIIEP*, 12(2), 140-156. doi:<https://doi.org/10.15332/25005421.5011>
- Cristobal , C. M., & García , H. A. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizonte De La Ciencia*, 3(5), 99-104. doi:<https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/200>
- Cruz, E. (2020). *Aprendizaje significativo del área de ciencia y tecnología (física), a través de laboratorio y simulación en el software phet en estudiantes del 5° grado de secundaria-i. E. Eusebio corazao de lamay, 2019*. Cusco: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco .
- Cruz, M. (2020). *Elementos de la danza*. México: Univeridad Autónoma del estado de Hidalgo.
- da Costa Silva, F. d., & Escofet, A. (2013). Un estudio de caso sobre el uso del software libre en la enseñanza secundaria en Cataluña. *Campo Abierto*, 32(2), 71-95. doi:<https://revista-campoabierto.unex.es/index.php/campoabierto/article/view/1407>
- Dallal, A. (2007). *Elementos de la danza*. MÉXICO : Universidad Nacional Autónoma de México.

- De la Torre, M., Junco, D., Marrero, M. D., & Rodríguez, I. (2023). Software Jamovi en la docencia de la asignatura Metodología de la Investigación. *Educación Médica Superior*, 37(4). doi:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412023000400009&lng=es&tlng=es.
- Espinoza, N. Y., & Portal, R. (2023). El uso de Software Libre y de Acceso Gratuito en los procesos educativos. *Atenas: revista científico pedagógica*, 1-4(61), 1-14.
- Fernandez , M. (2010). *El libro de la estimulacion para chicos de 0 a 36 meses*. Argentina: Albatros Saci.
- Fuentes, B. (2023). Uso de Software Libre como Recurso Pedagógico para Fortalecer el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. *REDISED*, 5(1), 35-44. doi:<https://revistas.ues.edu.sv/index.php/redised/issue/view/384/596>
- Gómez, R., & Suárez, A. M. (2020). Do inquiry-based teaching and school climate influence science achievement and critical thinking? Evidence from PISA 2015. *International Journal of STEM Education*, 7(43). doi:<https://doi.org/10.1186/s40594-020-00240-5>
- Hernández , R. (2014). *Metodología de la investigación* . México : Mc Graw Hill .
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodologia de la investigacion*. MC Graw Hill Education.
- Herrera, L. (2021). *La danza como estrategia para la mejora de la psicomotricidad en niños de cuatro años de educación inicial de la Institución educativa N° 33356 “Huayopampa” Amarilis - Huánuco, 2021*. Chimbote - Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- Hidalgo, L., & Marín, G. (2018). *La danza como potenciadora de las habilidades motrices gruesas en niños de 5 a 6 años de edad de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín*. Bello, Colombia: Universidad de San Buenaventura Colombia.
- Huaman, A., & Maccapa, G. Y. (2024). *Simulador phet y logro de la competencia indaga en estudiantes de la institución educativa fortunato l. Herrera – cusco 2023*. Cusco: Univesidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

- Huanca , S., & Huaman , S. (2021). *Aplicación del software google earth como una estrategia activa en el área de historia, geografía y economía en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la institucion educativa 51003 del rosario-cusco*. Cusco: Univesidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Iglesias, M., & Cortés, M. (2004). *Generalidades sobre la metodología de la investigación*. Ciudad del Carmen, Campeche, México: Universidad Autónoma del Carmen .
- INEI. (Marzo de 2025). *Gob.pe*. Obtenido de *Gob.pe*: https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/1195629-inei-58-9-de-los-hogares-del-pais-tiene-acceso-a-internet-en-el-primer-trimestre-de-2025?utm_source=chatgpt.com
- Joyce, M. (1995). La importancia de la danza infantil en el proceso educativo. *Universidad Veracruzana* , 107-110.
- Junta de Andalucía. (2001). *Musica, danza y expresion corporal en educacion infantil y primaria*. Andalucia: Estudios Gráficos Europeos, s.a.
- López, S. (2020). El aprendizaje: posibilidades teóricas para comprenderlo más allá de la escuela. *Revista RedCA*, 2(6), 22-36. doi:<https://www.redalyc.org/journal/7487/748781149004/html/>
- Luna, D., & Roque, M. (2021). *Talleres de danza folklórica para desarrollar la motricidad gruesa en estudiantes del segundo grado del nivel primario de la institución educativa Cesar Vallejo – Oropesa – Quispicanchis - 2020*. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Márquez , J. S., & Márquez, G. (2018). Software educativo o recurso educativo. *VARONA*(67). doi:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360671782014>
- Martinez, M. (2021). *Indagación científica y aprendizaje por descubrimiento en estudiantes de tercero de secundaria I.E. Nuestra Señora de Cocharcas Huancayo*. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación*. México : Delegación Coyoacán.

- Minedu. (17 de Mayo de 2022). *www.gob.pe*. Obtenido de *www.gob.pe*:
<https://www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/607069-124-533-estudiantes-interrumpieron-su-educacion-en-el-2021-debido-a-la-pandemia>
- MINEDU. (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima, Perú: Ministerio de Educación.
- MINEDU. (2018). *Orientaciones para la enseñanza del área curricular de Ciencia y Tecnología: guía para docentes de Educación Primaria*. Ministerio de Educación del Perú.
- Montenegro , C. (2020). *El baile como estrategia para desarrollar la psicomotricidad en el niño de educación inicial*. Universidad Nacional de Trujillo.
- Morales, M., & Ahuyón, A. (2021). Implementacion y enfoque de la danza en educacion preescolar. *Congreso nacional de investigacion sobre educacion normal*, 1-11.
- Neciosup , J. N. (2021). *Software educativo interactivo para apoyar el proceso de aprendizaje en estudiantes del área de ciencia y tecnología de la i. E. “ramón castilla” – pucalÁ 2020*. Chiclayo: Universidad Catolica Santo Toribio de Mogrovejo .
- Núñez , R. (2011). Características motrices de niños y niñas con Síndrome de Down. *Revista Digital. Buenos Aires*.
- Nurhuda, A., Khoiron, M. F., Azami, Y. S., & JaroyatunNi'mah, S. (2023). Constructivism learning theory in education: characteristics, steps and learning models. *Research in Education and Rehabilitation*, 6(2), 234–242.
 doi:<https://rer.ba/index.php/rer/article/view/152>
- Observatorio Nacional de Prospectiva. (septiembre de 2022). *Observatorio CEPLAN* . Obtenido de Observatorio CEPLAN :
https://observatorio.ceplan.gob.pe/ficha/t12_cus?utm_source=chatgpt.com
- OCDE. (2023). *Perspectivas de la Educación Digital de la OCDE 2023: Hacia un ecosistema de educación digital eficaz* . París: Publicaciones de la OCDE.
- OEA. (2010). *Primera infancia: una mirada desde la neurociencia* . Cerebrum.

- Orellana , A. (14 de Mayo de 2021). *blog.bosquedefantasias.com/*. Obtenido de *blog.bosquedefantasias.com/*: <https://blog.bosquedefantasias.com/noticias/que-es-motricidad-para-que-sirve>
- Paz, L. D. (2022). *Software libre en educación: una revisión sistemática de la literatura*. Chiclayo : Santo Toribio de Mogrovejo .
- PCM. (14 de Enero de 2024). *Gob.pe*. Obtenido de *Gob.pe*: https://www.gob.pe/44545-politica-nacional-de-transformacion-digital?utm_source
- Perdigón , R., & Pérez , M. T. (2022). Herramientas de código abierto para el análisis estadístico en investigaciones científicas. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, vol.12 (no.3). doi:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-01062022000300022&lng=es&tlng=es.
- Pereyra, S. A., & Torres, V. (2018). Software Libre para la educación. *Revista Digital FILHA*, 13(19), 1-15. doi:<https://doi.org/10.60685/filha.v13i19.2380>
- Peréz. (29 de Julio de 2009). <https://definicion.de/danza/>. Obtenido de Definición: <https://definicion.de/danza/>
- Piaget, J. (1972). *Psicología y pedagogía*. . Barcelona: Ariel.
- Pineda , D. (1 de Diciembre de 2019). *rhemaschool.com*. Obtenido de La importancia de la danza para niños de preescolar: <https://rhemaschool.com/la-importancia-de-la-danza-para-los-ninos-de-preescolar>
- Quicios, B. (21 de Febrero de 2022). *Actividades para trabajar con los niños la motricidad gruesa*. Obtenido de www.guiainfantil.com: <https://www.guiainfantil.com/educacion/aprendizaje/actividades-para-trabajar-con-los-ninos-la-motricidad-gruesa/>
- Quispe, M., & Zuñiga, M. (2021). *Fortalecimiento de la p sicomotricidad mediante la práctica virtual de la danza folclórica en los estudiantes del primer grado de educación primaria en la I.E.P Santa María Madre De Dios -Cusco- 2020*. Cusco: UNSAAC.

- Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educacion Quimica* , 23(4), 415-421. doi:10.1016/S0187-893X(17)30129-5
- Rodríguez , A. A. (2010). Definición, descripción y estudio de los simuladores en SOFTWARE libre utilizados para el aprendizaje de la física. *Revista De Investigaciones UNAD*, 9(1), 153-169. doi:<https://doi.org/10.22490/25391887.657>
- Rodríguez, D. (17 de Septiembre de 2020). *www.lifeder.com*. Obtenido de *www.lifeder.com*: <https://www.lifeder.com/investigacion-aplicada/>
- Romero, J. C., Acurio, M. P., & Alvarado, E. R. (2020). Software libre: Incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación básica. *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación*, 4(31), 63-71. doi:<https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol4iss31.2020pp63-71>
- Ruíz, A., & Ruíz, I. (2017). *Madurez psicomotriz en el desenvolvimiento de la motricidad fina*. Guayaquil - Ecuador : CompAs.
- Salcedo, J. (13 de Setiembre de 2020). *larepublica.pe*. Obtenido de *larepublica.pe*: <https://larepublica.pe/sociedad/2020/09/16/cusco-32-000-escolares-no-tienen-acceso-a-la-educacion-virtual-lrsd/>
- Sánchez, E. (15 de Diciembre de 2021). *psicologiymente*. Obtenido de [https://psicologiymente.com: https://psicologiymente.com/desarrollo/motricidad-gruesa](https://psicologiymente.com:https://psicologiymente.com/desarrollo/motricidad-gruesa)
- Santos, D. (14 de Setiembre de 2022). *blog.hubspot.es*. Obtenido de *blog.hubspot.es*: <https://blog.hubspot.es/marketing/recoleccion-de-datos>
- Santoyo, J., & Serrano, K. (2020). Herramientas de software libre para la creación de contenidos educativos. *Ingeniare*(28), 35-46. doi:<https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.28.6118>
- Saucedo, E. D., Cardoso, E. O., & Peinado, J. d. (2024). El aprendizaje autónomo y las TIC como fundamento en un modelo de capacitación. *Acta universitaria*, 33. doi:<https://doi.org/10.15174/au.2023.3754>

- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje una perspectiva educativa*. Pearson educación.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- Skinner, B. F. (1974). *Sobre el conductismo*. . Madrid: Fontanella.
- Solórzano-Barberán, G. M. (2021). Tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación. *Polo del Conocimiento*, 6(3), 2246-2260. doi:doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2504>
- Stallman, R. M. (2002). *Free software, free society: Selected essays of Richard M. Stallman*. GNU Press.
- Tamayo , C., & Silva, I. (2018). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.
- Tigse, C. M. (2019). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 25-28. doi:<https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4>
- Torres, M. N. (2023). *Modelo didáctico situado, para desarrollar la competencia indagación científica, en estudiantes del cuarto grado de educación secundaria, Institución Educativa “Ignacio Escudero”-Sullana-Piura*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- UNESCO. (2022). *Reimaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación*. rganización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- UNICEF. (13 de Diciembre de 2021). www.unicef.org. Obtenido de www.unicef.org: https://www.unicef.org/es/coronavirus/haciendo-frente-covid19?amp%3Bamp%3Bamp%3Bamp%3Bamp%3Bamp%3B=&gclid=CjwKCAiAy_CcBhBeEiwAcoMRHFjqjSlHgO977_-NGpL6WTAqg_W0nowLVMFPcr0YjSgULxEuRDeyiRoCNrQQAvD_BwE
- Vega, N., Vega, H. G., & Vega, R. (2019). *El software libre como recurso didáctico en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes del sexto*

grado de la Institución Educativa N° 158 Santa María de San Juan de Lurigancho.
 Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

Velasquez, Y. L. (2022). *Simulador virtual para el aprendizaje de la física elemental en estudiantes de secundaria de la institución educativa “jesús maestro”, 2020.* Chimbote: Univesidad Nacional del Santa .

Verdejo, A. (09 de Marzo de 2022). *mejorconsalud.as.com*. Obtenido de *mejorconsalud.as.com*:
<https://mejorconsalud.as.com/fitness/fitness/psicomotricidad-en-la-danza/>

Viñals, A., & Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del profesorado* , 30(2), 103-114.
 doi:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27447325008>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* . Boston: Harvard University Press.

Zamalloa, A. I., Cruz, G. T., Camani, J. C., Almanza, V. S., Gonzales, B., Villa, D. R., & Warthon, B. S. (2023). Uso del software tracker para la enseñanza de los laboratorios de física a distancia: Demostración de la disminución de error en el péndulo simple. *RED*(76). doi:<https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.06352>



ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia de investigación

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
General	General	General	Variable independiente	Enfoque de investigación:
¿Cuál es la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito?	Determinar la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito	El uso de software libre educativo influye en el desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito.	Uso de softwares libre educativo	Cuantitativo
Específicos	Específicos	Específicas	Dimensiones	Tipo de investigación:
¿Cuál es la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos del área de ciencia y tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito?	OE1. Explicar la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos del área de ciencia y tecnología en estudiantes de 4° de la I.E. Diego Quispe Tito.	He1. El uso de software libre educativo influye en el desarrollo de competencias indaga mediante métodos científicos de los estudiantes de 4° grado de secundaria del colegio diego Quispe Tito Cusco-Perú	Acceso	Cuasiexperimental
¿Cuál es la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos de los estudiantes de 4° grado	OE2. Interpretar la influencia del uso de software libre educativo en el desarrollo de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos del área de ciencia y tecnología en	El uso de los softwares de uso libre influye en la competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos de los estudiantes de 4° grado de secundaria del colegio diego Quispe Tito Cusco-Perú	Facilitador de aprendizaje	Nivel de Investigación:
			Uso pedagógico	Explicativo.
			Recurso como estrategia de aprendizaje	Diseño de investigación:
			Variable dependiente	Cuasiexperimental: pre test post test
			Desarrollo de competencias en el área de ciencia y tecnología	Población:
			Dimensiones	Estudiantes de 4° de secundaria
			Indaga mediante métodos científicos para construir conocimiento	Muestra:
				4° grado “B” y “C”
				Técnica de muestreo:
				No probabilístico
				Técnicas e instrumentos:
				Cuestionario
				Metodología de análisis de datos:
				Mediante la estadística descriptiva e inferencial,

de secundaria del colegio
diego Quispe Tito Cusco-
Perú?

¿Cuál es la influencia del uso
de software libre educativo
en el desarrollo de la
competencia Diseña y
construye soluciones
tecnológicas para resolver
problemas del area de
ciecniá y tecnología en
estudiantes de 4° de la I.E.
Diego Quispe Tito?

estudiantes de 4° de la I.E.
Diego Quispe Tito.

OE3. Describir la influencia del
uso del software libre educativo
en el desarrollo de la
competencia Diseña y
construye soluciones
tecnológicas para resolver
problemas del área de ciencia
y tecnología en estudiantes de
4° de la I.E. Diego Quispe Tito.

El uso de los softwares de
uso libre influye en la
competencia diseña y
construye soluciones
tecnológicas de los
estudiantes de 4° grado de
secundaria del colegio diego
Quispe Tito Cusco-Perú

Explica el mundo
físico basándose
en conocimientos
científicos
Diseña y
construye
soluciones
tecnológicas para
resolver
problemas de su
entorno



Anexo 2: Matriz de operacionalización de variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Desarrollo de las tres competencias del área de ciencia y tecnología	Las competencias del área de Ciencia y Tecnología buscan que el estudiante comprenda y actúe sobre el mundo natural y tecnológico mediante el uso del pensamiento científico y el pensamiento tecnológico. Esto implica que el estudiante sea capaz de investigar fenómenos, explicar científicamente lo que ocurre a su alrededor y crear soluciones tecnológicas que respondan a problemas reales de su entorno. En conjunto, estas competencias desarrollan la capacidad de pensar críticamente, tomar decisiones informadas y aplicar conocimientos para mejorar la vida personal y comunitaria.	Las competencias del área de Ciencia y Tecnología se evidencian cuando el estudiante realiza acciones concretas como:	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	Formula preguntas investigables y selecciona procedimientos adecuados para obtener datos que respondan a su problema o hipótesis.
		Formular preguntas, experimentar, recolectar datos y sacar conclusiones sobre fenómenos naturales.	Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos	Relaciona conceptos, modelos o leyes científicas para explicar de manera coherente fenómenos o situaciones del entorno.
		Usar conceptos y modelos científicos para describir, comparar, predecir y explicar situaciones del entorno.	Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Elabora prototipos o propuestas tecnológicas, los prueba, evalúa sus resultados y realiza mejoras en función de la evidencia obtenida.
		Identificar problemas, proponer ideas, diseñar, construir, probar y mejorar productos o procesos tecnológicos.		

<i>VARIABLE</i>	<i>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</i>	<i>DEFINICIÓN OPERACIONAL</i>	<i>DIMENSIONES</i>	<i>INDICADORES</i>
Uso de softwares libre educativo	Conjunto de programas informáticos que otorgan libertad para usar, estudiar, modificar y distribuir, aplicados en el contexto educativo (Stallman, 2002).	Se refiere al grado en que los estudiantes y docentes emplean software libre en actividades escolares vinculadas a la indagación científica.	Acceso	Cantidad y tipo de programas de software libre utilizados.
			Facilitador de aprendizaje	Retroalimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje
			Uso pedagógico	Frecuencia de uso en clases de ciencias.
			Recurso como estrategia de aprendizaje	Generar el interés Promover el aprendizaje



Anexo 3: Matriz de instrumentos de investigación

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Ítems/reactivos	Valoración
Desarrollo de competencias en el área de Ciencia y Tecnología	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	Formula preguntas e hipótesis de investigación.	1. Pregunta 1 y 2	En Inicio:(1) En proceso:(2) Logro Previsto:(3) Logro destacado:(4)
		Diseña procedimientos y controla variables.	2. Pregunta 3 y 4	
		Registra, analiza e interpreta datos para obtener conclusiones.	3. Pregunta 5	
	Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos	Explica la estructura y función del ADN y la herencia.	4. Pregunta 6 y 12	
		Explica procesos fisiológicos y bioquímicos del organismo.	5. Pregunta 7	
		Explica la estructura y propiedades de los materiales.	6. Pregunta 8	
		Explica la obtención y transformación de la energía en los seres vivos.	7. Pregunta 9, 10 y 11	
		Explica la función de las biomoléculas y sus efectos en la salud.	8. Pregunta 13 y 14	
	Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Evalúa el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad y el ambiente.	9. Pregunta 15, 16 y 17	
		Propone y justifica soluciones tecnológicas a problemas del entorno.	10. Pregunta 18, 19 y 20	

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS GENERALES

1) Título

USO DE SOFTWARE LIBRE EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DEL AREA CIENCIA Y TECNOLOGIA EN ESTUDIANTES DE 4º

2) INVESTIGADOR (es): SEC. I.E. DIEGO QUISEPITO.

Benny Anghe/ Silva Rodriguez

3) DATOS DEL EXPERTO:

Ronald J. Gutiérrez Araníbar

4) Especialidad: MATEMÁTICA Y FÍSICA

5) Lugar y Fecha: Cusco, 20 DE AGOSTO 2025

6) Cargo e Institución donde Labora: Docente Estable.

2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

COMPONENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excelente 100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				X	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.					X
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.				X	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X

9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables						X
10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.						X

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

Es suficiente y adecuada para la investigación en curso.

4. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 98 %

5. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación. (X)

Debe corregirse. ()



Firma del Experto.

ORCID:

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS GENERALES

1) Título

USO DE SOFTWARE LIBRE EDUCATIVO PARA
EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DEL AREA
CIENCIA Y TECNOLOGIA EN ESTUD. 4º SEC. I.E.

2) INVESTIGADOR (es): DIEGO QUISEP TITO

BERN Y ANGHEL SIHUA RODRIGUEZ

3) DATOS DEL EXPERTO:

Dr. Sc. ZITO JULIANO DELGADO URBANIA

4) Especialidad: FISICA - QUIMICA

5) Lugar y Fecha: Cusco, CUSCO, 2A DE AGOSTO 2025

6) Cargo e Institución donde Labora: DOCENTE ESTABLE

2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

COMPO- NENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Defici ente 0-20 %	Regul ar 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excel ente 100%
Forma	1.REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios					X
	2.CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3.OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				X	
Contenido	4.ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5.SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.				X	
	6.INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.				X	
Estructura	7.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
	8.CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X

9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables						X
10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.						X

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

EL INSTRUMENTO AL SER ELABORADO POR EL
MINEDU ES DECUDDO

4. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 100%

5. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación. (X)

Debe corregirse. ()



Firma del Experto.

ORCID: 0009-0007-2209-641X

Anexo 4: Instrumento



**EVALUACIÓN REGIONAL DE LOS
APRENDIZAJES 2025**
"Evaluación de Proceso"

4to.
SECUNDARIA

EBR SECUNDARIA
Ciencia y Tecnología



INSTITUCIÓN EDUCATIVA:

NOMBRES:

APELLIDOS:

CUSCO, JULIO 2025

Indicaciones para resolver la Prueba Regional de proceso
– Ciencia y Tecnología 2025 –

- 1) Lee con atención cada situación y cada pregunta.
- 2) Lee todas las alternativas antes de responder.
- 3) Elige la respuesta que consideres más adecuada o correcta según lo que has aprendido.
- 4) Marca con una "X" solo una alternativa por pregunta.
- 5) No te apresures, pero gestiona bien tu tiempo.
- 6) Tienes hasta 90 minutos para responder las 20 preguntas, que corresponden a las 3 competencias del área de Ciencia y tecnología.
- 7) Recuerda que esta prueba no es para ponerte nota, sino para saber cuánto estás aprendiendo.

¡Éxito en el desarrollo!

LEE EL SIGUIENTE TEXTO Y RESPONDE LAS PREGUNTAS 1 Y 2: María, estudiante de cuarto grado de secundaria quiere saber cómo influye la cantidad de luz solar que recibe una planta en su crecimiento, para ello ha diseñado las siguientes actividades:

- Ha seleccionado 3 macetas iguales (mismo tamaño, mismo volumen) las que ha rellenado con la misma cantidad y tipo de tierra.
- Selecciona semillas de una misma especie de habas, considerando que todas tengan el mismo tamaño y peso, estas semillas las siembra en las macetas.
- Coloca cada maceta en un lugar diferente:
 - Maceta A: expuesta a la radiación solar (de 6-8 horas de sol)
 - Maceta B: semisombra (de 3-4 horas de sol)
 - Maceta C: A la sombra (de 0 horas de sol)
- Riega todas las plantas con la misma cantidad de agua cada tres días.
- Mide el crecimiento de las plantas cada 2 días, anotando los datos en una tabla.
- Observa durante 2 semanas y compara los resultados.

PREGUNTA N° 01

¿Qué hipótesis es la que María ha pretendido demostrar?

- a) La cantidad y tipo de tierra son factores que influyen en el crecimiento de las plantas.
- b) A mayor cantidad de luz mayor crecimiento de la planta.
- c) A mayor cantidad de luz menor crecimiento de la planta.
- d) La radiación solar de la mañana es mejor que la radiación solar de la tarde

PREGUNTA N° 02

¿Cuál es la pregunta de indagación científica más adecuada para el experimento realizado por María?

- a) ¿Qué incidencia de luz solar se necesita para que las plantas crezcan más rápido?
- b) ¿La luz solar es necesaria para el crecimiento de las plantas?
- c) ¿Cómo influye la luz solar en el crecimiento de las plantas?
- d) ¿Cuál es la cantidad de luz necesaria para el crecimiento de las plantas?

PREGUNTA N° 03

Un grupo de estudiantes han considerado indagar sobre ¿Qué efecto tiene la intensidad de la luz en la velocidad de producción de oxígeno durante la fotosíntesis en una planta acuática como la Elodea?, para ello plantea la siguiente experimentación: en un vaso transparente, coloca la elodea (planta acuática) y sobre ella coloca un embudo invertido, luego sumerge la planta completamente en agua (como se muestra en la figura), Coloca una lámpara con un foco de 100 watts a 50 cm de distancia, encienden la lámpara y cuentan durante 1 minuto cuántas burbujas de oxígeno libera la planta. Anota en su cuaderno de campo y luego repiten el procedimiento acercando la lámpara a 30 cm y luego a 10 cm. Realizan tres mediciones por distancia para obtener un promedio. Registran los datos y construyen una tabla con los resultados.



Fuente: <https://acortar.link/W7UszQ>

¿Cuáles serían tus recomendaciones para reducir el error en las mediciones?

- a) Contar las burbujas de forma acelerada.
- b) Tener un foco de 50 watts para saber si la luz es la que influencia en la fotosíntesis.
- c) Repetir mediciones, usar un cronómetro preciso, controlar la temperatura, realizar el conteo de las burbujas sin interrupciones.
- d) Tener agua caliente para manejar la temperatura más adecuadamente.

PREGUNTA N° 04

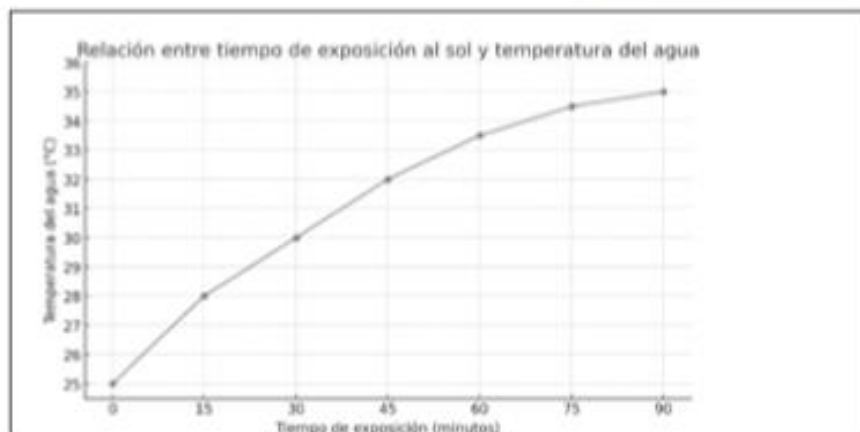
Un equipo de estudiantes realiza una investigación sobre cómo la temperatura del agua afecta la disolución de una pastilla efervescente. Para ello, calientan agua a distintas temperaturas los cuales se registran como datos, además toman datos del tiempo que tarda la pastilla en disolverse completamente. **¿Qué procedimiento garantiza que los datos obtenidos en esta investigación sean confiables y seguros?**

- a) Realizar una única medición del tiempo de disolución por cada temperatura, utilizando un termómetro digital calibrado y calentando el agua con una hornilla eléctrica sobre una superficie estable, registrando la temperatura inicial y final del agua en cada prueba.
- b) Medir el tiempo de disolución solo a tres temperaturas contrastantes (por ejemplo, 10°C, 25°C y 40°C) para observar una tendencia clara, utilizando vasos de precipitado idénticos y asegurándose de que la pastilla se introduzca simultáneamente en cada vaso.
- c) Investigar diferentes marcas de pastillas efervescentes a una temperatura constante para identificar la marca que se disuelve más rápido, realizando tres mediciones por marca y utilizando un mismo cronómetro activado por el mismo integrante del equipo en cada prueba.
- d) Repetir la medición del tiempo al menos tres veces por temperatura, usar cronómetros confiables, registrar los datos en una tabla y emplear utilizar el equipo de protección personal adecuado al manipular fuentes de calor.

PREGUNTA N° 05

En una feria de ciencias, los estudiantes deciden investigar la relación entre el tiempo de exposición al sol y la temperatura del agua en una botella de plástico transparente. Para ello formulan la hipótesis *"A mayor tiempo de exposición al sol, mayor será la temperatura del agua."*, luego realizan mediciones durante 5 días a diferentes horas y registran sus datos en la siguiente tabla:

Día	Hora del día	Tiempo de exposición al sol (min)	Temperatura del agua (°C)
1	11:00 am	60	32
2	1:00 pm	90	36
3	3:00 pm	120	34
4	9:00 am	30	28
5	12:00 m	75	35



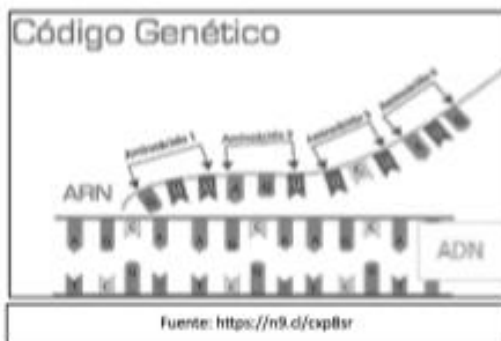
Fuente: <https://n9.c/23xe8a>

De acuerdo con el procedimiento y la gráfica podemos afirmar que:

- a) El procedimiento debió haber sido en diferentes días y a la misma hora, la tabla y el gráfico debe tener relación.
- b) Todo el procedimiento es el más adecuado por eso los datos de la tabla coinciden con el gráfico
- c) El gráfico representa correctamente los datos registrados en la tabla durante el procedimiento
- d) El procedimiento es el correcto por lo que se ha validado la hipótesis planteada.

PREGUNTA N° 06

María, una estudiante de cuarto grado de secundaria en Cusco, ha recibido un diagnóstico de una enfermedad genética poco común. Su profesora de Ciencia y Tecnología ha mencionado que esta condición se debe a una "mutación en el ADN" que ha alterado la información genética necesaria para el correcto funcionamiento de su organismo. La familia de María, preocupada y con poca información al respecto, te pide que les expliques de forma clara y precisa qué significa esto, considerando que recientemente has estudiado en clase la estructura, función y la capacidad del ADN para portar y transmitir la información genética.



Considerando tus conocimientos sobre el ADN y la información proporcionada sobre el caso de María, ¿Cuál de las siguientes explicaciones ofrecerías a su familia para ayudarles a comprender la relación entre la mutación en el ADN y la enfermedad genética que padece María?

- a) Una mutación en el ADN implica un cambio específico en la secuencia de nucleótidos que codifican un gen. Esta alteración puede llevar a la producción de una proteína con una estructura o función diferente, lo que podría causar la enfermedad genética diagnosticada a María.
- b) El ADN no puede alterarse porque tiene una estructura que le permite replicarse fielmente, entonces María no puede enfermarse
- c) La mutación en el ADN ha provocado que la información genética de María se mezcle con la de sus padres, generando una combinación genética desfavorable que se manifiesta como la enfermedad. Esto ocurre principalmente en enfermedades recesivas poco frecuentes.
- d) El ADN se modifica fácilmente por eso existen diferentes enfermedades, algunas de ellas incurables

PREGUNTA N° 07

Cuando presentamos episodios de diarrea debido a una infección estomacal, perdemos una cantidad significativa de agua y electrolitos esenciales para el correcto funcionamiento de nuestro cuerpo. Los médicos suelen recomendar la administración de sueros orales para reponer estas pérdidas. La formulación estándar de las sales para rehidratación oral contiene una concentración específica de electrolitos como cloruro de potasio (1.5 g/L), cloruro de sodio (3.4 g/L) y citrato trisódico dihidratado (2.9 g/L), además de glucosa (20 g/L).

Considerando la pérdida de electrolitos durante la diarrea y la composición específica de las sales de rehidratación oral, **¿Cuál de las siguientes afirmaciones explica mejor la importancia de mantener las proporciones exactas de electrolitos en la solución de rehidratación?**

- a) Mantener las proporciones adecuadas de electrolitos es crucial para regular el equilibrio hídrico a través de la osmosis y asegurar la correcta transmisión de los impulsos nerviosos y la contracción muscular, procesos que se ven comprometidos durante la deshidratación causada por la diarrea.
- b) Si las concentraciones de electrolitos aumentan significativamente, el organismo podría experimentar una sobrecarga que aceleraría las funciones metabólicas y la actividad enzimática, optimizando la recuperación después de la diarrea.
- c) Una disminución en la concentración de electrolitos puede llevar a una acumulación excesiva de glucosa en las células, lo que provocaría una sensación de cansancio y somnolencia, dificultando la recuperación del paciente con diarrea.
- d) Un aumento en la concentración de sodio en el suero oral provocaría una disminución drástica de la temperatura corporal, generando una sensación de frío intensa que interferiría con los mecanismos de defensa del organismo contra la infección.

PREGUNTA N° 08

Fuente: <https://n9.cl/151e2>

En una feria de ciencias con énfasis en el cuidado ambiental realizada en su colegio en Cusco, un equipo de estudiantes de cuarto grado exhibe dos tipos de bolsas. Una de ellas está elaborada a partir de almidón de maíz, etiquetada como biodegradable, y la otra es una bolsa convencional de polietileno, un tipo de plástico sintético. Durante su presentación, explican que la notable diferencia en el tiempo que tardan en descomponerse en el ambiente se debe fundamentalmente a las diferencias en su estructura molecular y a las condiciones del entorno donde son desechadas.

Considerando la información presentada por los estudiantes y tus conocimientos sobre la estructura molecular de los materiales, **¿Cuál de las siguientes opciones explica de manera más precisa por qué la bolsa de almidón se degrada mucho más rápido que la de polietileno cuando se exponen a ambientes naturales como el suelo o el agua?**

- a) La bolsa de almidón posee enlaces covalentes débiles entre sus unidades de glucosa, lo que facilita su ruptura por la acción de la luz solar y la abrasión física en el ambiente. En cambio, el polietileno tiene enlaces covalentes fuertes que son difíciles de romper por estos factores.
- b) El almidón es un polímero natural formado por unidades de glucosa unidas mediante enlaces glucosídicos que pueden ser hidrolizados por enzimas producidas por microorganismos presentes en el suelo y el agua. El polietileno, un polímero sintético con enlaces carbono-carbono no polarizados, no es fácilmente atacado por estas enzimas.
- c) La estructura molecular del almidón es lineal y simple, lo que permite que se disperse rápidamente en el agua, facilitando su descomposición en comparación con la estructura tridimensional compleja y reticulada del polietileno.
- d) El almidón, al ser un carbohidrato, reacciona fácilmente con el oxígeno del aire mediante procesos de oxidación que debilitan su estructura molecular. El polietileno, al ser un hidrocarburo saturado, es mucho menos reactivo y resistente a la oxidación ambiental.

PREGUNTA N° 09

Luis, un estudiante de cuarto grado de secundaria en Cusco que practica atletismo, siempre consume alimentos ricos en carbohidratos, como la quinua y la maca, antes de sus entrenamientos en altura. Su entrenador le ha explicado que estos alimentos le proporcionan la "gasolina" necesaria para tener un buen rendimiento físico. En su clase de Ciencia y Tecnología, su profesora profundizó sobre cómo el cuerpo obtiene energía de los alimentos a nivel celular.

Considerando la importancia de los carbohidratos en la dieta de Luis como deportista de altura y la necesidad de energía para sus células, **¿Cuál de los siguientes procesos celulares explica la transformación de los carbohidratos que consume en energía utilizable para sus funciones vitales y su actividad física?**

Fuente: <https://acortar.link/RTRhjN>

- a) La difusión simple, un proceso de transporte pasivo que facilita el paso de moléculas pequeñas como el oxígeno a través de la membrana celular para que las células puedan realizar sus funciones.
- b) La fotosíntesis, un proceso anabólico que realizan principalmente las plantas para convertir la energía lumínica en energía química almacenada en moléculas de carbohidratos como la glucosa.
- c) La respiración celular, un proceso catabólico que ocurre en las mitocondrias y mediante una serie de reacciones químicas, degrada la glucosa liberando energía en forma de ATP (adenosín trifosfato), utilizable por la célula.
- d) La fermentación láctica, una ruta metabólica anaeróbica que ocurre en algunas células musculares cuando no hay suficiente oxígeno disponible, produciendo ácido láctico y una pequeña cantidad de ATP.

PREGUNTA N° 10

Valeria, una estudiante de cuarto grado de secundaria en Cusco, ha notado que cuando pasa muchas horas sin comer, se siente muy cansada y le cuesta concentrarse en sus clases. En su clase de Ciencia y Tecnología, están estudiando cómo las células de nuestro cuerpo necesitan un suministro constante de "combustible" para realizar todas sus actividades, desde pensar hasta moverse.



Fuente: <https://acortar.link/72T105>

Considerando la experiencia de Valeria y lo que has aprendido sobre el funcionamiento celular, **¿cuál de las siguientes razones explica mejor por qué la falta de nutrientes durante un tiempo prolongado puede afectar el funcionamiento de las células y provocar la sensación de fatiga?**

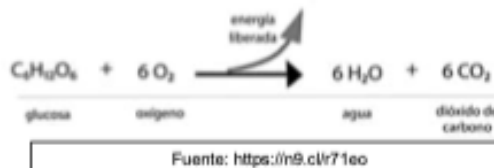
- a) Porque al no recibir nutrientes, las células no tienen los componentes necesarios para llevar a cabo la respiración celular y producir la energía (ATP) que requieren para sus funciones vitales, incluyendo la actividad del cerebro y los músculos.
- b) Porque la falta de alimento provoca que las células comiencen a consumir el oxígeno disponible de manera más rápida, impidiendo que se realice la fotosíntesis celular (un proceso que ocurre en todas las células del cuerpo humano para generar energía).
- c) Porque las células, al no recibir glucosa, intentan compensar esta carencia produciendo calor internamente a través de un proceso exotérmico ineficiente que genera la sensación de cansancio y dificulta la concentración.
- d) Porque la ausencia de nutrientes esenciales interrumpe la acumulación de glucosa directamente en el núcleo de las células, el lugar donde se almacena la energía para ser utilizada cuando el cuerpo lo necesita.

PREGUNTA N° 11

Los nutrientes orgánicos elaborados por otros organismos son tomados del medio e incorporados en la célula. Una parte de esa materia orgánica es utilizada en las mitocondrias donde se produce el catabolismo que se representa mediante la siguiente fórmula:

¿Qué proceso biológico representa

esta ecuación y cuál es su importancia para el funcionamiento del cuerpo humano?



- a) Es la fotosíntesis, proceso por el cual las células musculares generan oxígeno para el cuerpo
- b) Es la respiración celular, proceso mediante el cual las células convierten glucosa en energía para realizar funciones vitales.
- c) Es la fermentación alcohólica, que las células humanas utilizan cuando hay exceso de oxígeno.
- d) Es la digestión celular, proceso mediante el cual las células descomponen el ADN para obtener energía.

PREGUNTA N° 12

En una clase Ciencia y Tecnología, el docente explica que la información genética almacenada en el ADN se usa para fabricar proteínas que cumplen funciones vitales en el cuerpo humano, como las enzimas, hormonas y anticuerpos. Explica que cualquier alteración en la secuencia de nucleótidos puede afectar la función de la proteína sintetizada.

¿Por qué un cambio en la secuencia de ADN puede afectar la función de la proteína sintetizada?

- a) Porque altera la secuencia de aminoácidos, modificando la estructura y función de la proteína.
- b) Porque la proteína deja de ser sintetizada completamente y se extingue.
- c) Porque el ARN mensajero se destruye y no puede llegar al ribosoma para sintetizar la proteína.
- d) Porque la célula produce más proteínas para compensar el error creando nuevas especies.

PREGUNTA N° 13

El colesterol es un lípido necesario para el buen funcionamiento del sistema nervioso y para producir la bilis, además es precursor de algunas hormonas y componente estructural de la membrana celular. Sin embargo, cuando consumimos alimentos de origen animal en exceso, se eleva la concentración en nuestro organismo y puede ocasionar algunos problemas de salud. **¿Qué consecuencias podría traer una dieta muy alta en colesterol?**

- a) Que las hormonas de nuestro organismo funcionen adecuadamente.
- b) Que se produzca más bilis, por eso nos mareamos cuando viajamos.
- c) Que las personas sean coléricas bebido al exceso de bilis.
- d) Que nuestras arterias se estrechen debido a la acumulación de grasa.

PREGUNTA N° 14

En una clase sobre alimentación saludable, la profesora presenta etiquetas de productos alimenticios como yogur, pan integral y mantequilla de maní. Los estudiantes observan que en estas etiquetas aparecen palabras como "proteínas", "carbohidratos", "grasas simples", "grasas saturadas", "fibra", etc. Una estudiante pregunta:

"¿Todas estas sustancias son importantes para el cuerpo? ¿Qué función cumple cada una?"

Ante esta inquietud, la profesora plantea una actividad de investigación para que comprendan la función de estas sustancias químicas en el cuerpo humano.

Información nutricional por 125 gr	
Calorías	96
PROTEÍNAS	9g
CARBOHIDRATOS	10gr
de los cuales:	
azúcar (lactosa)	10gr
azúcar añadida	0gr
GRASAS	2.3gr
grasas saturadas	1.4gr
SODIO	116mg
PRECIO 1Litro: \$65.00 MXN	
Fuente: https://n9.cl/19iy4	

¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente la función de una de las biomoléculas que consumimos en los alimentos?

- a) Las grasas se encargan de transportar el oxígeno en la sangre.
- b) Los carbohidratos son la principal fuente de energía para las células.
- c) Las proteínas solo sirven para almacenar información genética.
- d) El ADN y el ARN actúan como reservas energéticas del cuerpo.

PREGUNTA N° 15

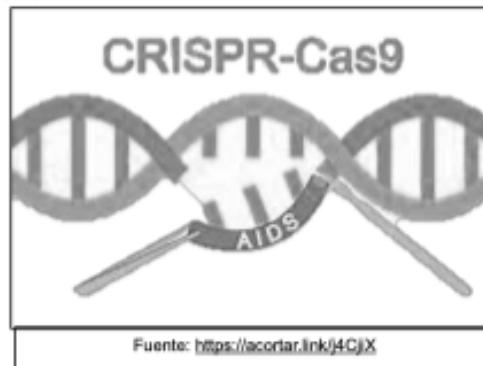
En una comunidad, una empresa quiere instalar una planta de procesamiento de Litio, un metal muy usado para fabricar baterías recargables de celulares, laptops y autos eléctricos. Algunos pobladores están a favor, pues creen que generará empleo y desarrollo. Otros se oponen, porque temen que la actividad minera contamine el agua y dañe los cultivos. Ante esta situación, el profesor propone analizar cómo las decisiones sobre avances tecnológicos pueden tener efectos positivos y negativos en la sociedad y el ambiente. Frente a la propuesta de instalar una planta de procesamiento de Litio en su comunidad.

¿Cuál de las siguientes opciones representa una postura fundamentada científicamente?

- a) Apoyar el proyecto porque todos los avances tecnológicos son buenos por sí mismos.
- b) Rechazar el proyecto únicamente porque la tecnología moderna es peligrosa.
- c) Analizar los posibles beneficios sociales y los riesgos ambientales, proponiendo medidas de control basadas en evidencia científica.
- d) Aceptar el proyecto solo si la empresa promete que no habrá ningún problema, sin necesidad de estudios técnicos.

PREGUNTA N° 16

En un congreso de Ciencia y Tecnología, un grupo de estudiantes del cuarto de secundaria, presentan un proyecto sobre el uso de técnicas de edición genética (como CRISPR) para prevenir enfermedades hereditarias. Algunos asistentes elogian el potencial de la ciencia para curar males que antes eran incurables. Sin embargo, otros expresan preocupación por los límites éticos de modificar genes humanos y temen que se use esta tecnología para otros fines, como elegir características físicas de los bebés. El profesor propone analizar esta situación desde el rol que cumple la ciencia en responder a necesidades sociales sin dejar de considerar los intereses particulares y las implicancias éticas.



¿Qué postura asumirías frente al rol del quehacer científico ante las demandas sociales e intereses particulares?

- a) Rechazar por completo el uso de la edición genética, porque modificar la naturaleza siempre es peligroso.
- b) Aceptar cualquier aplicación de la edición genética, porque la ciencia siempre debe avanzar sin restricciones.
- c) Apoyar solo los proyectos científicos que generen ganancias económicas, sin importar sus consecuencias sociales
- d) Evaluar de fuentes confiables de información los beneficios de prevenir enfermedades junto con los posibles riesgos éticos y sociales, para tomar decisiones responsables

PREGUNTA N° 17

En las noticias, los estudiantes escuchan que el gobierno está evaluando permitir el cultivo de **alimentos genéticamente modificados (transgénicos)** en el país. Algunas organizaciones científicas destacan sus beneficios, como mayor resistencia a plagas y menor uso de pesticidas. Otras personas, sin embargo, advierten sobre posibles riesgos para la biodiversidad, la salud y el control del mercado por parte de grandes corporaciones. La profesora propone que cada estudiante fundamente su **posición ética** sobre este tema, usando evidencia científica confiable.

¿Cuál de los siguientes enunciados muestra una postura ética, fundamentada en evidencia científica, frente a la introducción de alimentos transgénicos en el país?

- a) Rechazar los transgénicos, porque son artificiales y eso los hace automáticamente dañinos para los seres humanos y demás especies.
- b) Aceptar los transgénicos, solo si son más baratos que los productos tradicionales y no los reemplacen totalmente
- c) Evaluar los beneficios y riesgos, basándose en estudios científicos, considerando tanto el impacto para el ambiente, la salud y la equidad social.
- d) Apoyar los transgénicos únicamente porque los usan en países desarrollados, por ello se considera beneficiosos.

PREGUNTA N° 18

En las comunidades rurales donde viven los estudiantes, muchas viviendas no cuentan con acceso al agua potable. Algunas familias consumen agua de río sin hervirla, lo que ha causado enfermedades estomacales. Durante una clase de ciencia y tecnología, el profesor propone que diseñen un filtro casero de bajo costo, utilizando materiales accesibles como arena, carbón, piedras y botellas recicladas, basándose en conocimientos científicos y saberes tradicionales. Los estudiantes deben identificar el problema, analizar sus causas y proponer una solución viable que pueda implementarse en su comunidad.



Fuente: <https://n9.cl/tpdt6>

¿Cuál de las siguientes opciones, representa una respuesta para solucionar el problema?

- a) El problema es la falta de botellas recicladas, por lo que deben pedir apoyo a empresas para donarlas.
- b) El problema se puede solucionar construyendo un filtro con materiales caseros y accesibles a los comuneros.
- c) La solución es hervir el agua con leña, aunque esto contamina el ambiente y no garantiza eliminar todos los microbios.
- d) La comunidad debería acostumbrarse a consumir agua del río, porque siempre lo han hecho, sin necesidad de cambiar nada.

PREGUNTA N° 19

En una comunidad altoandina, muchas familias cocinan usando leña. Sin embargo, esto genera humo dentro de las viviendas, lo que ha ocasionado enfermedades respiratorias, especialmente en niños y ancianos. Ante este problema, un grupo de estudiantes propone construir cocinas solares con materiales reciclables, como cajas de cartón, papel aluminio y vidrio, aprovechando la alta radiación solar de la zona.

El profesor les pide que expliquen si esta solución es adecuada, considerando las causas del problema, los recursos disponibles, los requerimientos que debe cumplir y los posibles beneficios para la comunidad.

¿Cuál de las siguientes propuestas fundamenta correctamente la solución al problema planteado?

- a) Las cocinas solares son una solución viable, aprovechan la energía del sol, reducen el uso de leña y evitan la inhalación de humo.
- b) Construir cocinas solares es una buena idea porque es un experimento divertido, aunque no se use en la vida real.
- c) El uso de cocinas solares no es útil porque en la comunidad siempre se ha cocinado con leña.
- d) El problema se resuelve comprando cocinas a gas, aunque sean caras y difíciles de transportar a la comunidad.

PREGUNTA N° 20

Los estudiantes de un colegio, detectan que el consumo de agua es alto debido a que utilizan el agua potable para regar los jardines. El profesor les propone diseñar un **dispositivo recolector de agua de lluvia** para reutilizarla en el riego de áreas verdes del colegio. El reto es representarlo a escala, considerando materiales accesibles y seguros, y justificar su funcionamiento con información científica.

¿Cuál de las siguientes propuestas representa adecuadamente la solución al reto planteado?

- a) Elaborar un modelo a escala con botellas recicladas de diferente tamaño, sin necesidad de explicar sus partes, materiales ni cómo funciona.
- b) Construir una maqueta colorida para que se vea atractiva, representando un sistema casero de riego por aspersión con agua potable.
- c) Representar un diagrama a escala con sus partes (canaleta, manguera, filtro y recipiente), usando materiales caseros, calculando costos y probando su funcionamiento.
- d) Comprar un sistema comercial de recolección de agua, por ser más efectivo y seguro además que no necesita de tiempo para su construcción.

Anexo 5: Sesiones, talleres o programas desarrollados

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

I. DATOS GENERALES

I.E	Diego Quispe Tito	Ciclo	VII
Director	Ofelia Tello Paredes	Grado/ sección	4°
Docente encargado	Berny Anghel Sihua Rodriguez	Duración	80 min
Área Curricular	Ciencia y Tecnología		
Título de la sesión	Verde que te nutre: Descubriendo cómo se alimentan las plantas		

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

Comprender cómo las plantas se nutren, reconozcan la importancia de la fotosíntesis y la absorción de nutrientes, y relacionen estos procesos con la sostenibilidad del ambiente y la vida en el planeta.

	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas. Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos.	Comprende y aplica conocimientos científicos. Diseña y propone alternativas tecnológicas. Formula preguntas e hipótesis. Obtiene y analiza datos.	Explica con sus propias palabras cómo las plantas obtienen materia y energía a partir del agua, los minerales, el dióxido de carbono y la luz solar. Propone una maqueta o esquema funcional que represente el proceso de nutrición en plantas y su relación con el medio ambiente. Formula preguntas sobre cómo influye la luz o el agua en la nutrición de las plantas y analiza datos obtenidos de un experimento simple.

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACCIONES OBSERVABLES
Enfoque ambiental	Promueve el cuidado de los ecosistemas y la comprensión de la importancia de las plantas.
Enfoque científico	Fomenta la curiosidad, el pensamiento crítico y la experimentación.

III. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

PROCESOS DIDÁCTICOS ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS/ MATERIALES
INICIO	10 min	Proyector Plumones de pizarra
El docente saluda a los estudiantes recordándoles las normas de convivencia y presenta el título de la sesión con una pregunta: “Si las plantas no tienen boca, ¿cómo se alimentan?”		

Haciendo uso de el proyector y de diapositivas se muestra imágenes de plantas verdes y marchitas, seguidamente formula una pregunta: • ¿Qué diferencia observan entre ambas? • ¿Qué creen que necesitan las plantas para vivir? El docente anota las respuestas en la pizarra en una tabla comparativa (hipótesis de los estudiantes) y presenta el propósito de la sesión: Comprender cómo las plantas se nutren, reconozcan la importancia de la fotosíntesis y la absorción de nutrientes, y relacionen estos procesos con la sostenibilidad del ambiente y la vida en el planeta.		
DESARROLLO	60 min	
El docente organiza grupos pequeños de 5 estudiantes y luego se reparte libros y las Tablet a cada estudiante, en la Tablet 2 tendrán el simulador de el proceso de la fotosíntesis: https://www.kscience.co.uk/animations/photosynthesis.html Otras dos Tablet tendrán la absorción y movimiento del agua de una planta: https://www.kscience.co.uk/animations/water_movement.html Y la última Tablet tendrá una animación donde se muestre la ecuación de la fotosíntesis: https://www.kscience.co.uk/animations/photoequation.html Luego se les indicara como será la actividad de la sesión a través de diapositivas las cuales estarán proyectas para que puedan revisarlas si necesitan repasar las actividades. La intención de darles las tablet con el software abierto con temas específicos es que lo analicen y con ayuda de los libros puedan hacer una interpretación completa del tema (25 min) Después de darles un tiempo prudente se les indica que hagan un resumen en sus cuadernos explicando las tres animaciones y simulaciones con dibujos para lo cual tendrán que unir la información de las 5 tablets para poder hacer un correcto resumen (25 min). El docente ira de grupo en grupo para apoyarlos y responder interrogantes que tengan los estudiantes Para continuar con la sesión se proyecta la ultima actividad, con ayuda de el resumen que hicieron formular 5 preguntas retadoras que tengan relación con el tema para dárselas a otro grupo (10 min)		Tablets Proyector Cuadernos Lapiceros Laptop
CIERRE	10 min	Proyector

Para finalizar se realiza una lluvia de ideas con la pregunta: • ¿Qué pasaría si las plantas dejaran de hacer fotosíntesis? Dirige una retroalimentación sobre los conceptos clave • ¿Qué aprendí hoy sobre las plantas? • ¿Qué parte me resultó más interesante? • ¿Cómo trabajé con mi grupo?		
---	--	--

IV. EVALUACIÓN

Criterio	4 (Logro destacado)	3 (Logro esperado)	2 (En proceso)	1 (En inicio)
Explica la nutrición de las plantas	Explica claramente con ejemplos la fotosíntesis y la absorción de nutrientes.	Explica adecuadamente con pocos errores.	Muestra comprensión parcial del proceso.	Tiene dificultades para explicar los conceptos.
Aplica el método científico	Formula hipótesis coherentes, registra y analiza datos.	Formula hipótesis y realiza observaciones adecuadas.	Realiza observaciones con poca precisión.	No logra formular hipótesis ni registrar datos.
Diseña modelos o esquemas	Crea un modelo creativo, correcto y bien presentado.	Elabora un modelo funcional con algunos errores.	Presenta un esquema incompleto.	No presenta modelo o está incorrecto.
Trabajo colaborativo	Participa activamente y promueve el trabajo en equipo.	Participa y colabora adecuadamente.	Participa de forma limitada.	No coopera o interrumpe el trabajo.

.....
Firma del director/coordinador

.....
Firma del docente

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

V. DATOS GENERALES

I.E	Diego Quispe Tito	Ciclo	VII
Director	Ofelia Tello Paredes	Grado/ sección	4°
Docente encargado	Berny Anghel Sihua Rodriguez	Duración	80 min
Área Curricular	Ciencia y Tecnología		
Título de la sesión	Conectados con el entorno: entendiendo la función de relación		

VI. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

¿Cómo se relacionan la digestión, la circulación y la excreción para mantenernos vivos y saludables?		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Indaga mediante métodos científicos	Problematiza situaciones Diseña estrategias	

Explica el mundo físico y biológico Diseña y construye soluciones tecnológicas	Comprende y usa conocimientos científicos Sustenta con evidencia Genera y prueba ideas	Propone una forma de comprobar cómo los organismos reaccionan ante estímulos (luz, sonido, movimiento). Explica con sus propias palabras en qué consiste la función de relación y su importancia para la supervivencia. Usa ejemplos cotidianos (reflejos, estímulos, sentidos) para justificar sus ideas. Crea un esquema o pequeña simulación que modele cómo ocurre la función estímulo → reacción → respuesta.
---	--	--

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACCIONES OBSERVABLES
Enfoque ambiental	Aprecio, valoración y disposición para el cuidado a toda forma de vida sobre la Tierra desde una mirada sistemática y global, revalorando los valores ancestrales
Aprendizaje colaborativo	Trabajo en grupo para construir explicaciones.

VII. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

PROCESOS DIDÁCTICOS ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS/MATERIALES
INICIO El docente saluda a los estudiantes recordándoles las normas de convivencia y plantea una situación inicial: ¿Qué ocurre cuando tocas una superficie muy caliente? ¿Qué haces cuando escuchas un ruido fuerte? Continuando con la sesión se presenta el simulador de PhET “El Hombre Móvil” mostrando el movimiento ante un estímulo (orden de moverse). https://phet.colorado.edu/es/simulations/moving-man seguido a esto se formula la pregunta problemática ¿Cómo logran los seres vivos captar información del ambiente y responder ante ella? Esto con la intención de explicar que en esta sesión comprenderán qué es la función de relación y su importancia en la vida de todos los seres vivos.	10 min	Plumones Proyector (TIC)
DESARROLLO	60 min	

Actividad 1: “Detectando estímulos” (20 min) Propósito: Comprender el proceso de: Estímulo → receptor → coordinación → efector → respuesta. El docente indica a los estudiantes formar equipos de 4 personas y proyecta un esquema incompleto del proceso de relación donde se propone una actividad. ○ Un estudiante cierra los ojos. ○ Otro le acerca una hoja o lo toca ligeramente. ○ Observan su reacción. El docente orienta la reflexión: ○ ¿Cuál fue el estímulo? ○ ¿Qué parte del cuerpo detectó el estímulo? ○ ¿Qué reacción se produjo? ○ ¿Cuál fue la respuesta final? 2. Explica con apoyo de diapositiva o dibujo la secuencia del proceso nervioso (receptores → sistema nervioso → efectores). Actividad 3: “Modelamos la función de relación” (10 min) Propósito: Aplicar lo aprendido mediante una representación creativa. El docente propone que cada grupo dramatice o use títeres/figuras para representar un ejemplo de la función de relación (por ejemplo, una persona que reacciona al fuego o un gato que huye del ruido). • Refuerza la idea de coordinación entre órganos sensoriales, sistema nervioso y órganos efectores.		Maqueta Cuadernos Lapiceros
CIERRE El docente realiza una lluvia de ideas: “¿Por qué es importante la función de relación para los seres vivos?” • Reafirma los conceptos principales con apoyo de diapositivas o pizarra: estímulo, receptor, coordinación, efector, respuesta. • Explica que en la próxima sesión analizarán cómo esta función se manifiesta en plantas y en animales mediante simuladores interactivos. • Formula la evaluación de salida.	10 min	Cuadernos Lapiceros

VIII. EVALUACIÓN

Lista de cotejo

N°	Criterios de evaluación	Sí (1)	No (0)	Observaciones
----	-------------------------	--------	--------	---------------

1	Identifica correctamente qué es la función de relación y su importancia en los seres vivos.	☐	☐	
2	Reconoce los órganos o estructuras involucradas en la función de relación (receptores, sistema nervioso, efectores).	☐	☐	
3	Explica con ejemplos cómo se da la relación entre estímulo, receptor, coordinación y respuesta.	☐	☐	
4	Participa activamente en la simulación o dinámica propuesta.	☐	☐	
5	Completa adecuadamente la ficha de trabajo y los esquemas propuestos.	☐	☐	
6	Comunica sus conclusiones de manera clara y con vocabulario científico.	☐	☐	

.....
Firma del director/coordinador

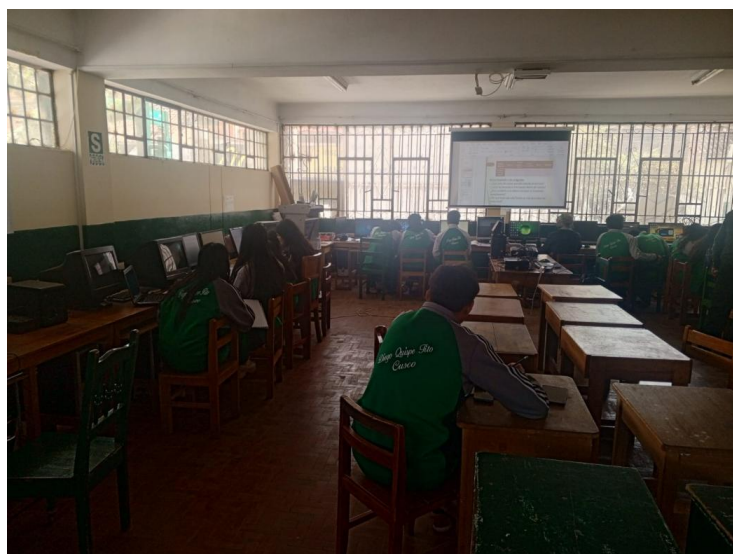
.....
Firma del docente



Anexo 6: Fotografías



I.E.Diego Quispe Tito
Estudiantes de 4° en el centro de cómputo con la utilización del software edubuntu para formar un material de exposición.



I.E.Diego Quispe Tito, Estudiantes de 4° en el centro de cómputo
siendo instruidos en el uso del software edubuntu



I.E.Diego Quispe Tito
Estudiantes de 4° en el centro de cómputo interactuando con el interfaz del software.



I.E.Diego Quispe Tito
Estudiantes de 4° en el centro de cómputo con la utilización del sotware.