

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA
PÚBLICA

“SANTA ROSA”

PROGRAMA ACADÉMICO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



TESIS

**“APRENDIZAJE BASADO EN LA INDAGACIÓN Y SU INFLUENCIA
EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE CIENCIA Y
TECNOLOGIA EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE
SECUNDARIA DE LA I.E. DIEGO QUISPE TITO-CUSCO, 2025”**

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

Autor:

Bach. ALVARO SURCO ACHAYA

Asesor:

M.Sc. ZITO DELGADO URRUTIA

Código ORCID: 0009-0007-2209-641X

Línea de Investigación:

Enseñanza - aprendizaje (estrategias de aprendizaje)

Cusco, Perú


2026

Alvaro Surco Achaya

“APRENDIZAJE BASADO EN LA INDAGACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE CIE...”

 Quick Submit

 Quick Submit

 Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3605182240

Fecha de entrega

2 jul 2026, 7:34 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

2 jul 2026, 7:42 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS_FID_ED_SEC_CyT_ALVARO_SURCO_ACHAYA.pdf

Tamaño del archivo

8.2 MB

134 páginas

28.052 palabras

165.030 caracteres

19% 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 10 palabras)

Exclusiones


- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 18%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 10%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
1 caracteres sospechosos en N.º de página
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

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 / RENUOVA D.S. N° 09-94-ED-1994
LICENCIAMIENTO: R.M. N° 358-2020-MINEDU



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Alvaro Surco Achaya**, identificado con Documento Nacional de Identidad No. 72751383, del Programa Académico de Educación secundaria, especialidad de Ciencia y Tecnología de la Escuela de Educación Pedagógica Pública "SANTA ROSA", declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada:
"APRENDIZAJE BASADO EN LA INDAGACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. DIEGO QUISPE TITO-CUSCO, 2025" es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de **Licenciado en Educación Secundaria, especialidad de Ciencia y Tecnología.**
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, 8 de julio de 2026

Nombres y apellidos del tesista: Alvaro Surco Achaya

DNI. No. 72751383

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar como el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de quinto grado de secundaria de la institución educativa Diego Quispe Tito ubicado en Cusco, durante el periodo académico de 2025. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño pre experimental longitudinal. Para la recolección de datos se utilizó un instrumento de evaluación que permitió medir los niveles de logro de las competencias antes y después de la aplicación de la estrategia.

De acuerdo a los resultados, en el pretest, el 40,7% se encuentra en el nivel de inicio, el 25,9% está en el nivel de proceso y el 33,3% logró desarrollar las competencias en un nivel previsto. Por otra parte, al aplicar la estrategia, se obtuvo que en el posttest, el 8% se encuentra en un nivel de inicio, el 24% en proceso, 40% en logro previsto y 28% en el nivel de logro destacado. Así se demuestra que el Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, lo cual se refleja al obtenerse el nivel de significancia de $p = 0,000$.

Palabras clave: competencias de ciencia y tecnología, Aprendizaje Basado en la Indagación, evaluación educativa, indagación

ABSTRACT

This research aimed to determine how Inquiry-Based Learning influences the development of Science and Technology competencies in fifth-grade secondary school students at the Diego Quispe Tito Educational Institution in Cusco, during the 2025 academic year. The study employed a quantitative approach with a longitudinal pre-experimental design. Data was collected using an assessment instrument that measured competency achievement levels before and after the implementation of the strategy.

According to the results, in the pretest, 40.7% were at the beginning level, 25.9% were at the developing level, and 33.3% achieved the expected level of competence. Furthermore, after applying the strategy, the posttest showed that 8% were at the beginning level, 24% at the developing level, 40% at the expected level, and 28% at the advanced level. This demonstrates that Inquiry-Based Learning significantly influences the development of competencies in the area of Science and Technology, as reflected in the significance level of $p = 0.000$.

Keywords: science and technology competencies, Inquiry-Based Learning, educational assessment, inquiry

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE DE TABLA.....	viii
ÍNDICE DE FIGURA.....	ix
INTRODUCCIÓN	1
Descripción del Problema	1
Formulación del problema.....	3
Pregunta General	3
Preguntas Específicas.....	3
Objetivos de la investigación	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4
Hipótesis de investigación.....	4
Hipótesis general.....	4
Hipótesis específicas.....	4
Justificación o importancia	5
Conveniencia	5
Relevancia social.....	5
Valor teórico.....	5
Implicancias prácticas	6
Valor metodológico.....	6
Delimitación de la investigación.....	6
Delimitación espacial.....	6
Delimitación temporal.....	6
Delimitación social.....	7
Limitaciones.....	7

PARTE I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	8
1.1 Antecedentes de la investigación	8
1.1.1 Antecedentes internacionales	8
1.1.2 Antecedentes nacionales	8
1.1.3 Antecedentes locales	9
1.2 Bases teóricas.....	10
1.2.1 Fundamentos teóricos del Aprendizaje Basado en la Indagación	10
1.2.2 Fundamento teórico del enfoque por competencias.....	13
1.3 Definición de términos básicos	16
PARTE II: MARCO METODOLÓGICO.....	18
2.1 Variables de investigación	18
2.1.1 Variable independiente.....	18
2.1.2 Variable dependiente.....	18
2.2 Método de investigación	20
2.2.1 Enfoque o método de investigación	20
2.2.2 Tipo de investigación.....	20
2.2.3 Nivel o alcance de la investigación	20
2.2.4 Diseño de investigación.....	21
2.3 Población y muestra del estudio	22
2.3.1 Población	22
2.3.2 Muestra	22
2.3.3 Muestreo	23
2.4 Técnicas e instrumentos de Recolección de datos	23
2.4.1 Técnica de recolección de datos.....	23
2.4.2 Instrumento de recolección de datos	23
2.5 Validez o juicio de expertos del instrumento	25
2.6 Confiabilidad o fiabilidad del instrumento	26
2.6.1 Metodología para el procesamiento y análisis de datos.....	27

2.7 Aspectos éticos	28
PARTE III: RESULTADOS.....	29
3.1 Resultados descriptivos	29
3.2 Resultados de los estadígrafos descriptivos pre y post test	35
3.2.1 Prueba de la hipótesis general.....	38
3.2.2 Validación de la hipótesis específica 1	39
3.2.3 Validación de la hipótesis específica 2.....	40
3.2.4 Validación de la hipótesis específica 3.....	41
DISCUSIÓN.....	43
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS.....	50
ANEXOS.....	53
Anexo 1: Constancia de aplicación.....	53
Anexo 2: Matriz de consistencia	54
Anexo 4: Instrumento de investigación.....	56
Anexo 5: Validación del Instrumento de investigación	68
Anexo 6: Matriz de tabulación.....	74
Anexo 7: Panel fotográfico	76
Anexo 8: Sesiones de aprendizaje	81

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Operacionalización de la variable independiente	18
Tabla 2 Operacionalización de la variable dependiente	19
Tabla 3 Población de estudio	22
Tabla 4 Muestra del estudio	22
Tabla 5 Ficha técnica del instrumento.....	24
Tabla 6 Baremos y categorización del nivel de desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología.....	25
Tabla 7 Validación del instrumento de medición	26
Tabla 8 Rangos de interpretación del Índice de confiabilidad	26
Tabla 9 Confiabilidad del instrumento	27
Tabla 10 Nivel de desarrollo de las competencias de ciencia y tecnología en el pretest y postest.....	29
Tabla 11 Nivel de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	30
Tabla 12 Nivel de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	32
Tabla 13 Nivel de la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	33
Tabla 14 Estadígrafos descriptivos de la variable Competencias del área de Ciencia y Tecnología.....	35
Tabla 15 Pruebas de normalidad	37
Tabla 16 Prueba de hipótesis general.....	38
Tabla 17 Prueba de la hipótesis específica correspondiente a la dimensión 1	39
Tabla 18 Prueba de la hipótesis específica correspondiente a la dimensión 2	41
Tabla 19 Prueba de la hipótesis específica correspondiente a la dimensión 3	42

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 Nivel de desarrollo de las competencias de ciencia y tecnología en el pretest y postest	29
Figura 2 Nivel de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimiento	30
Figura 3 Nivel de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	32
Figura 4 Nivel de la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	34

INTRODUCCIÓN

Descripción del Problema

La contaminación ambiental, el cambio climático, las crisis sanitarias y la rápida evolución de la tecnología son retos complejos que enfrentan la sociedad actual. Estos desafíos requieren ciudadanos que tengan la capacidad de entender fenómenos científicos, analizar información críticamente y tomar decisiones basadas en fundamentos. En esta situación, los sistemas educativos deben replantear sus métodos pedagógicos para poder reaccionar a contextos cambiantes en términos sociales, políticos, culturales y tecnológicos.

Tytler y Prain (2021, como se citó en Kamath, 2024) afirman que las prácticas educativas contemporáneas deben enfocarse en fomentar el razonamiento crítico, la evaluación lógica y la acción informada. Es decir, se busca que los estudiantes desarrollen habilidades para actuar con responsabilidad ante problemáticas.

El progreso sostenible del Perú está ligado al afianzamiento de la ciencia y la tecnología. Por esta razón, el MINEDU (Ministerio de Educación del Perú) (2016), sostiene que es esencial educar a ciudadanos que tengan la capacidad de cuestionar, indagar información fidedigna, examinarla con rigor y tomar decisiones basadas en conocimientos científicos, al mismo tiempo que toman en cuenta sus efectos sociales y medioambientales.

El Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) se basa en el enfoque por competencias, que tiene como objetivo lograr que los estudiantes movilicen actitudes, saberes y habilidades para solucionar circunstancias en diferentes contextos, fomentando un pensamiento complejo e integrador (MINEDU, 2016; Levine & Patrick, 2019). En el campo de la ciencia y la tecnología, este objetivo se materializa a través del enfoque de indagación y alfabetización tecnológica y científica, que promueve el pensamiento crítico y reflexivo, así como el análisis y la colaboración en equipo.

Sin embargo, los resultados de PISA 2022 demuestran que existen importantes brechas en el desarrollo de habilidades científicas. En ciencia, Perú alcanzó un promedio de 408 puntos. Según el MINEDU (2024), el 52,6 % de los alumnos se situó por debajo del nivel 2, que es el nivel mínimo en que se demuestra la competencia, mientras que solo el 47,4 % llegó o sobrepasó este nivel. El 32,2 % de los alumnos en el nivel 1a (debajo del nivel 2) tiene la capacidad de identificar relaciones causales sencillas e interpretar datos con una demanda cognitiva baja, aunque necesita asistencia para llevar a cabo indagaciones científicas estructuradas.

Aunque se nota un aumento gradual en el puntaje promedio (369 puntos en 2009; 397 en 2015; 404 en 2018 y 408 en 2022), todavía persisten diferencias notables: los varones tienen un puntaje más alto que las mujeres, las instituciones educativas privadas sobrepasan a las públicas por 62 puntos y las instituciones urbanas superan a las rurales (MINEDU, 2024). Estos hallazgos evidencian que es necesario reforzar las tácticas pedagógicas para fomentar habilidades científicas.

A nivel local, en la IE Diego Quispe Tito, situado en el distrito de San Sebastián, Cusco, se llevó a cabo una evaluación del Sistema Regional de Sistematización de Evaluaciones (SIRESE) en el año 2024 y evaluó a un total de 683 alumnos. Según los resultados (SIRESE, 2024), únicamente el 0,44 % llegó al nivel alcanzado, el 32,21 % está en proceso y el 67,35 % está en fase inicial; esto demuestra un desarrollo competencial escaso en la zona.

De igual manera, se realizó un examen diagnóstico en marzo de 2025 a los alumnos del quinto grado de secundaria (secciones C y B) con el objetivo de determinar el grado de desarrollo de las competencias "Indaga", "Diseña" y "Explica".

En el quinto grado C, el 67 % de los estudiantes están en "previo al inicio" para la competencia "Explica", mientras que el 48 % se encuentran en esa misma categoría para "Indaga". Con respecto al quinto grado B, el 61% se encuentra en previo al inicio para "Indaga" y el 77% para la competencia "Explica" bajo la misma categoría.

Según varios estudios (Marginson et al., 2013; Dillon, 2009, como se cita en Kamath, 2024), los métodos de enseñanza que no están contextualizados ni personalizados y que se enfocan en transmitir contenidos abstractos tienden a ser causa de un desempeño bajo en ciencias, lo cual conduce a la falta de motivación y desinterés por parte del alumnado.

Para la formación integral de los estudiantes es necesario que se desarrolle habilidades científicas y tecnológicas, debido a que permite fortalecer capacidades de análisis, reflexión crítica, resolución de problemas y toma de decisiones responsables. Sin embargo, algunas instituciones educativas aún se centran en la transmisión de contenidos y la memorización.

En la Institución Educativa I.E. Diego Quispe Tito, específicamente en los estudiantes del quinto C de secundaria durante el año 2025, se evidencian dificultades en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología. Los estudiantes presentan limitaciones para formular preguntas investigables, plantear hipótesis, interpretar información científica, analizar resultados experimentales y argumentar conclusiones sustentadas en evidencias. Asimismo, muestran dificultades para relacionar los conocimientos científicos con situaciones problemáticas, y dificultan en diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

A nivel pedagógico, las estrategias metodológicas aplicadas en el área continúan orientándose predominantemente hacia actividades expositivas, donde el docente cumple un rol de emisor en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el estudiante actúa como receptor pasivo de información. Esta situación restringe las oportunidades para desarrollar procesos de exploración, experimentación y análisis crítico, esenciales para el fortalecimiento de competencias científicas.

Frente a esta problemática, surge la necesidad de implementar estrategias pedagógicas que favorezcan la participación de los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes. Por tal motivo, el aprendizaje basado en la indagación constituye una alternativa metodológica pertinente, ya que promueve procesos de investigación, pensamiento crítico, análisis reflexivo y resolución de problemas mediante la experiencia directa y el descubrimiento científico.

Formulación del problema

Pregunta General

¿Cómo el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en las competencias del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025?

Preguntas Específicas

- a. ¿Cómo el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025?
- b. ¿Cómo el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025?
- c. ¿Cómo el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar como el Aprendizaje Basado en la indagación influye en las competencias del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

Objetivos específicos

- a. Identificar como el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.
- b. Identificar como el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.
- c. Identificar como el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

Hipótesis de investigación

Hipótesis general

La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en las competencias del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

Hipótesis específicas

HE1. La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

HE2. La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

HE3. La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

Justificación o importancia

Conveniencia

Este estudio es relevante, ya que proporciona pruebas de la manera en que el Aprendizaje Basado en la Indagación incide en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, lo cual contribuye a mejorar el servicio educativo. Al enfocarse en el método de competencias, promueve la formación completa del alumno, de acuerdo con el perfil de salida de la educación básica regular. El método de indagación fomenta que los alumnos lleven a cabo procedimientos propios del método científico, formulen preguntas, propongan hipótesis, examinen evidencias y extraigan conclusiones bien fundamentadas. Igualmente, mejora la habilidad de explicar fenómenos físicos y elaborar soluciones tecnológicas para solucionar problemas del entorno, lo que satisface las exigencias educativas actuales.

Relevancia social

La investigación tiene importancia social ya que sus hallazgos son capaces de guiar la toma de decisiones por parte de los funcionarios educativos para mejorar las prácticas pedagógicas y aumentar la calidad del servicio educativo. Además, la educación enfocada en la investigación promueve valores como el respeto, la responsabilidad y la cooperación, ayudando a crear una cultura de paz dentro de la comunidad y de la institución educativa.

Asimismo, el desarrollo de habilidades científicas promueve la incorporación y permanencia en la educación superior, en la cual la investigación y la indagación son pilares esenciales. Asimismo, la educación científica posibilita que los alumnos encaren dificultades ambientales y sociales, por ejemplo, evitar enfermedades mediante el uso de la medicina tradicional fundamentada y responsable o disminuir la contaminación ambiental con iniciativas sustentables ante un uso inapropiado de pilas, plásticos y otros desechos.

Valor teórico

En términos teóricos, el estudio ayuda a aumentar la comprensión de cómo se relacionan el desarrollo de competencias en Ciencia y Tecnología y el Aprendizaje Basado en la Indagación. Los hallazgos pueden ser utilizados como punto de referencia teórico para estudios futuros en el área de didáctica científica.

Además, las sesiones de aprendizaje que se han diseñado con este enfoque pedagógico pueden servir como una guía para los maestros en la planificación y realización de experiencias educativas enfocadas en la indagación, por lo que se convierten en un recurso útil tanto para docentes como para alumnos.

Implicancias prácticas

En lo que respecta a la práctica, el estudio brinda directrices específicas para el trabajo de los docentes, al ofrecer estrategias y ejemplos de cómo implementar el Aprendizaje Basado en la Indagación en el aula. Asimismo, puede ser útil como material de consulta para los alumnos y los profesores que deseen profundizar en su comprensión de esta metodología.

Asimismo, el estudio tiene la posibilidad de ser un precedente para futuras investigaciones acerca de metodologías activas, problemas de aprendizaje y optimización de la práctica pedagógica.

Valor metodológico

La investigación ofrece un diseño y métodos que pueden ser reproducidos o modificados para ser aplicados en otros entornos educativos. Además, fomenta la implementación de enfoques pedagógicos que aumentan el involucramiento activo de los alumnos en el proceso educativo y de aprendizaje, consolidando de esta manera la perspectiva basada en competencias.

Delimitación de la investigación

Delimitación espacial

El estudio tiene lugar en la Institución Educativa Diego Quispe Tito, que se encuentra situada a 3295 metros sobre el nivel del mar, en el distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco, Perú (Municipalidad distrital de San Sebastian, s.f.).

La selección de esta institución se debe a la necesidad de abordar los problemas detectados en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, que se han evidenciado en evaluaciones institucionales anteriores. Además, al ser una entidad pública situada en un contexto urbano andino, la investigación posibilitará examinar el uso del Aprendizaje Basado en la Indagación, proporcionando pruebas contextualizadas que pueden servir de modelo para otras instituciones con circunstancias similares.

Delimitación temporal

La investigación se lleva a cabo entre abril de 2025 y abril de 2026. Este periodo posibilita la planificación, implementación y valoración de la intervención pedagógica fundamentada en el Aprendizaje Basado en la Indagación a lo largo de un año académico completo, garantizando el monitoreo constante del avance estudiantil. Asimismo, permite utilizar herramientas de evaluación antes, durante y después de la intervención, lo que asegura un análisis de los resultados.

Delimitación social

La muestra del estudio lo conforman los estudiantes de quinto grado de secundaria de la Institución Educativa Diego Quispe Tito, en el turno matutino, durante el año 2025.

La elección de este grupo se debe a que está en el último año de la Educación Básica Regular, etapa en la que se anticipa un nivel más alto de consolidación de las habilidades científicas. Además, los hallazgos diagnósticos muestran la necesidad de reforzar estas habilidades, lo cual respalda la intervención pedagógica en este grupo particular. La delimitación social posibilita que el estudio esté más enfocado y asegura un seguimiento más exacto de los resultados de la metodología utilizada.

Limitaciones

La posible desmotivación de los estudiantes en relación con el campo de la Ciencia y Tecnología, debido al escaso reconocimiento del uso del método científico en distintas áreas del saber y en su vida diaria, es una de las principales limitaciones de este estudio. Esta circunstancia podría afectar su grado de participación a lo largo del desarrollo de las sesiones de aprendizaje, lo cual tendría un impacto potencial en la implementación de la metodología y los resultados obtenidos en la evaluación posterior (postest).

Además, los resultados de la investigación tienen restricciones en su generalización porque el estudio se lleva a cabo con una pequeña muestra de 27 estudiantes que pertenecen a una única sección. Por ello, para profundizar el entendimiento de la conexión entre el aprendizaje basado en la Indagación y el fomento de habilidades en ciencia y tecnología, se requerirá llevar a cabo investigaciones adicionales en variados entornos educativos y con grupos de mayor tamaño.

PARTE I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1 Antecedentes de la investigación

1.1.1 *Antecedentes internacionales*

Baptista y otros (2025) en el artículo "El aprendizaje de los estudiantes para la acción a través de la educación científica basada en la investigación sobre un problema ambiental" tienen el propósito de analizar cómo adquieren los alumnos competencias para actuar con miras a la sostenibilidad al tratar una cuestión medioambiental local vinculada con actividades mineras, utilizando enfoque de Educación Científica Basada en la Indagación (ECBI). Su investigación fue de tipo cualitativo e interpretativo. Se llevó a cabo la recolección de datos, que abarcó entrevistas y producciones escritas en grupo, las cuales se estudiaron utilizando métodos inductivos y deductivos. Las conclusiones mostraron tres grados de aprendizaje para la acción: "Qué" (identificación del problema), "por qué" (razones para actuar) y "Cómo" (acción local). Todos los grupos describieron el problema medioambiental de manera exitosa, y el 64% manifestó entender las razones para actuar, evidenciando preocupación por conservar el medioambiente y por las generaciones futuras. En el nivel "Cómo", la mitad de los grupos identificó lo importante que es actuar a nivel local, 34% planificó e implementó acciones, y 29% desarrolló competencias específicas como razonamiento sistémico, la argumentación y las competencias comunicativas. El estudio demuestra que el uso de la ECBI para tratar problemas locales promueve la adquisición de habilidades para la sostenibilidad.

Reyes y otros (2025) en el artículo "Aprendizaje basado en la indagación para superar ideas previas erróneas sobre el ciclo del agua en estudiantes de bachillerato" tiene el propósito de analizar cómo el aprendizaje basado en la indagación (ABI) sirve como estrategia pedagógica para superar dichas ideas erróneas en estudiantes en Ecuador. La investigación se fundamenta en una revisión teórica y un enfoque metodológico mixto donde se analizaron concepciones iniciales, estrategias indagatorias aplicadas y resultados posteriores a la intervención. Los resultados indican que el ABI promueve la reflexión crítica, la elaboración de hipótesis, la vinculación entre teoría y práctica y el desarrollo de actitudes acerca de la sostenibilidad hídrica. También se notó una disminución significativa de concepciones equivocadas, así como cambios importantes en la comprensión de los procesos de condensación, evaporación, precipitación e infiltración. El estudio determina que el ABI corrige fallos conceptuales y fomenta aprendizajes de larga duración y significativos, proporcionando una perspectiva metodológica que puede aplicarse a otros problemas socioambientales.

1.1.2 *Antecedentes nacionales*

Gallardo Dávila (2021) en la tesis "Influencia del aprendizaje basado en investigación (ABI) para mejorar el aprendizaje del área de ciencia y tecnología de los alumnos de cuarto y

quinto grado de educación secundaria de la IE Augusto Salazar Bondy de Huambos, año 2021", que fue presentada en la Universidad Nacional de Cajamarca, tiene el objetivo de analizar cómo el aprendizaje basado en investigación (ABI) puede optimizar el desarrollo de competencias en el área de ciencia y tecnología. Emplea un diseño preexperimental con un enfoque cuantitativo, usando para ello un pretest y un post test. Los hallazgos muestran que el ABI aumenta en un 25% el desarrollo de las tres competencias de Ciencia y Tecnología. En quinto grado, en la dimensión "Indaga" la metodología tuvo una influencia significativa del 42%; en la dimensión "Explica" la metodología tuvo una influencia significativa del 16% y en la dimensión "Diseña" una influencia del 17%. Concluye que se ve un impacto significativo cuando se aplica el modelo ABI (Wilcoxon, $p=0.00$), lo cual favorece el progreso de las tres competencias del campo de la Ciencia y Tecnología.

Gómez Morales (2024) en la tesis "Aprendizaje basado en investigación y desarrollo de la competencia indaga en estudiantes del quinto grado del área Ciencia y Tecnología, 2023", que fue presentada en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, busca evidenciar cómo el aprendizaje fundamentado en la investigación impacta el desarrollo de la competencia indaga a través de métodos científicos para construir conocimientos. Su enfoque es cuantitativo; diseño, preexperimental. El promedio del pretest fue 10,39 y el del post test, 13,39; por lo tanto, la diferencia fue de tres puntos. Concluye que el aprendizaje fundamentado en la investigación tiene un impacto notable en el progreso de la competencia evaluada.

1.1.3 Antecedentes locales

Quispe Salcedo & Quispe Ylla (2023) en la tesis "Aprendizaje basado en problemas y el pensamiento crítico en el área de ciencia y tecnología en estudiantes del nivel secundario de la institución educativa Fortunato L. Herrera, Cusco-2021", que fue presentado en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, busca establecer cómo el aprendizaje basado en problemas afecta el pensamiento crítico dentro del área de Ciencia y Tecnología, considerando las tres competencias del área. El enfoque es cuantitativo, con un diseño preexperimental; emplea un pretest y un postest. La media del pretest fue de 9,71 puntos, lo que señala que los alumnos estaban en el nivel de inicio; después, en el post test, se alcanzó un puntaje de 14,88, situando a los estudiantes en el nivel de logrado. Establece que el aprendizaje basado en problemas ayuda a que los estudiantes desarrollen su capacidad de pensamiento crítico en el área de Ciencia y Tecnología.

La investigación desarrollada por Quispe Salcedo & Quispe Ylla (2023) y la presente investigación están vinculadas por la variable dependiente, que es el desarrollo de competencias de Ciencia y Tecnología. Asimismo, la variable independiente es el aprendizaje basado en problemas, una variedad del aprendizaje basado en la indagación (Díaz Linares,

2023). En consecuencia, los hallazgos obtenidos por Quispe Salcedo y Quispe Ylla (2023) pueden ser usados para compararlos con los resultados de la presente investigación.

Ccama Challco & Yana Bautista (2019) en la tesis "Método aprendizaje basado en problemas y desarrollo del pensamiento crítico en alumnos de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa De Aplicación Fortunato L. Herrera, Cusco-2018", presentada en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, tiene el objetivo de establecer el vínculo entre el pensamiento crítico y el aprendizaje basado en problemas. El enfoque es cualitativo, no experimental. En cuanto al desarrollo del pensamiento crítico que comprende las tres competencias de Ciencia y tecnología (la capacidad de analizar información, inferir implicaciones, sugerir soluciones alternativas y justificar posiciones), 3 estudiantes están en un nivel bajo, 17 en un nivel regular y 4 en nivel alto. Por otro lado, respecto al desarrollo del aprendizaje basado en problemas (en términos de conocimiento y desenvolvimiento), no hay estudiantes en un nivel bajo, 10 están en el nivel regular y 14 se encuentran a un nivel elevado. Con una significancia de 0,00 concluye que el Método de aprendizaje basado en problemas ayuda a desarrollar el pensamiento crítico de los alumnos.

1.2 Bases teóricas

1.2.1 Fundamentos teóricos del Aprendizaje Basado en la Indagación

El Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI) está sustentado en las creencias filosóficas de personas como Dewey, Piaget y Vigotsky (Kim, 2014). Dewey sostiene que el estudiante adquiere conocimiento a partir de la interacción con el entorno (Cakir, 2008). El aprendizaje supone procesos de acomodación y asimilación, que son mecanismos por los cuales una persona incorpora información reciente en sus estructuras cognitivas ya existentes o las transforma para adaptarse a nuevas vivencias (Piaget, 1970). En el ABI, al plantear hipótesis, experimentar y comparar resultados, el estudiante activa estos procesos cognitivos, lo que contribuye a la formación del pensamiento lógico-formal propio de la adolescencia.

Desde la perspectiva sociocultural, el aprendizaje es, esencialmente, un proceso social que se media a través del lenguaje y de la interacción con otras personas. La idea de zona de desarrollo próximo (ZDP) sostiene que el estudiante tiene la posibilidad de llegar a niveles más altos de rendimiento con la orientación de un profesor o el apoyo de sus compañeros (Vygotsky, 1978). En el ABI, el profesor actúa como mediador y guía en la formulación de preguntas, el diseño de experimentos y la reflexión crítica. De esta forma, ayuda a avanzar hacia niveles más favorables de entendimiento científico.

Además, el ABI fomenta el Conflicto cognitivo, que se define como la oposición entre los conceptos anteriores de un estudiante y los nuevos datos empíricos. Ello fomenta la reestructuración de conceptos y un cambio conceptual significativo, lo cual es esencial para

el aprendizaje en ciencias (Piaget, 1970). Además, se posibilita que el estudiante construya de manera activa su conocimiento, lo que refuerza su autonomía intelectual y su habilidad para resolver problemas (Bruner, 1961).

El constructivismo moderno también reconoce cuán esencial es el aprendizaje situado. Dewey (1938) sostenía que la educación debe comenzar con problemas reales y experiencias genuinas, ya que el conocimiento tiene sentido cuando se utiliza en situaciones específicas. El ABI responde a esta concepción al proponer escenarios problemáticos que se encuentran en un contexto y que necesitan de investigación y decisiones fundamentadas.

Adicionalmente, el Aprendizaje basado en la indagación se sustenta en la teoría del aprendizaje significativo que hace referencia a que el estudiante esté expuesto a situaciones relevantes para sí mismo. Además, antes de presentar contenidos nuevos, el maestro tiene que detectar y poner en funcionamiento los conocimientos anteriores (Ausubel, 1963).

El ABI posibilita la recuperación de saberes previos mediante interrogantes que generan interés cognitivo y examinan ideas iniciales. Cuando los estudiantes comparan sus hipótesis con los resultados de un experimento ocurre una reestructuración a nivel conceptual que propicia aprendizajes significativos.

Según Ausubel, Novak y Hanesian (1978), se necesitan tres condiciones para que se produzca un aprendizaje significativo: la voluntad de aprender, la existencia de ideas previas relevantes y el uso de materiales que tengan potencial para ser significativos. El ABI satisface estos requisitos al situar el aprendizaje en contextos reales que estimulan la motivación interna.

El aprendizaje significativo no sucede solo porque se llevan a cabo experimentos. Si no va acompañado de análisis, el alumno puede enfocarse en métodos mecánicos sin entender los conceptos. En consecuencia, Novak (1998) subraya el valor de instrumentos como los mapas conceptuales para reforzar la integración cognitiva.

Conceptualización del Aprendizaje Basado en la Indagación

El Aprendizaje Basado en la Indagación es una estrategia didáctica que consiste en que los estudiantes construyan conocimientos mediante preguntas susceptibles de ser investigadas, experimentación y análisis crítico (Pedaste et al., 2015).

La UNESCO (2017) sostiene que se necesita promover métodos activos en la enseñanza de las ciencias, los cuales fomenten el pensamiento crítico y las habilidades científicas, priorizando la indagación como eje metodológico.

El ABI se caracteriza por:

- Centrarse en preguntas problematizadoras.

- Promover la formulación de hipótesis.
- Favorecer la experimentación y recolección de datos.
- Estimular el análisis crítico y la argumentación.
- Impulsar la metacognición y reflexión científica.

Según Bybee (2013), la alfabetización científica, la aptitud para aplicar el conocimiento científico en situaciones concretas se fortalece y se desarrolla con el enfoque indagatorio.

Fases del Aprendizaje Basado en la Indagación

El ciclo consta de cinco fases interrelacionadas: orientación, conceptualización, investigación, conclusión y discusión (Pedaste et al., 2015). Las fases permiten el desarrollo progresivo de las habilidades y competencias científicas en el campo de la ciencia y la tecnología establecidas por el Ministerio de Educación del Perú.

1. Orientación. La fase de Orientación constituye el inicio del proceso de indagación. El objetivo de esta fase es despertar el interés del estudiante y motivarlo presentándole un escenario de resolución de problemas que sea relevante para su vida cotidiana, además formular preguntas a indagar. Promueve recuperar conocimientos previos y crear conflictos cognitivos para promover el aprendizaje auténtico que ocurre cuando un estudiante se enfrenta a un problema significativo que despierta su interés y requiere más investigación (Dewey, 1938)

2. Conceptualización. La etapa de Conceptualización implica la elaboración de preguntas concretas y la formulación de hipótesis que las expliquen. En esta fase, los alumnos estructuran teóricamente el problema propuesto. Desde la perspectiva sociocultural de Lev Vygotsky (1978), el maestro tiene una función mediadora que consiste en guiar la formulación apropiada de hipótesis dentro del ámbito de la Zona de Desarrollo Próximo. Desde una perspectiva curricular, esta etapa potencia la habilidad de formular estrategias para investigar, incorporando el razonamiento científico y la teoría. Esta etapa y la anterior tienen relación con la capacidad de problematizar situaciones en el área de Ciencia y Tecnología, que se asocia con la competencia "Indaga a través de métodos científicos".

3. Investigación. La investigación escolar tiene que posibilitar que los alumnos, según el Consejo Nacional de Investigaciones (2000):

- Diseñen procedimientos experimentales.
- Seleccionen materiales adecuados.
- Recojan datos sistemáticamente.

- Analicen evidencias empíricas.

Esta fase incluye tres subfases:

- a) Planificación: Diseño del procedimiento experimental o estrategia de recolección de datos.
- b) Experimentación o recolección de datos: Aplicación del plan mediante observación, medición, experimentación o búsqueda documental.
- c) Análisis de datos: Organización de los resultados en gráficos, tablas o diagramas, que luego son interpretados.

Esta etapa, en el contexto del Currículo Nacional, potencia las capacidades de diseñar estrategias para indagar, generar y registrar datos e información, y analizar datos e información, que forman parte de la competencia de indagación científica.

4. Conclusión. Pedaste et al. (2015), afirman que: "En la fase de conclusión se extraen conclusiones a partir de los datos y se relacionan con las preguntas o hipótesis de la investigación" (p. 54).

5. Discusión

Comunicación

La comunicación supone socializar los resultados a través de exposiciones, informes o discusiones académicas.

Reflexión

La reflexión facilita la metacognición y posibilita que los alumnos examinen el proceso de aprendizaje y el producto.

Estas dos últimas etapas promueven desarrollar la capacidad de evaluar y comunicar el proceso y resultados de su indagación.

1.2.2 Fundamento teórico del enfoque por competencias

El Aprendizaje Basado en la Indagación se enlaza de forma consistente con el enfoque por competencias que el Ministerio de Educación del Perú desarrolló en el Currículo Nacional de la Educación Básica (MINEDU, 2016). Según el MINEDU (2016), una competencia es la capacidad de combinar habilidades para responder circunstancias complejas de manera ética y responsable. Desde este punto de vista, el aprendizaje se enfoca en la movilización integrada de habilidades, actitudes y conocimientos.

Según Tobón (2013), la formación por competencias requiere de metodologías activas que fomentan el pensamiento complejo y la ejecución contextualizada. En este marco, la indagación no solo potencia las habilidades cognitivas, sino también las socioemocionales, como la colaboración, la responsabilidad ética en el tratamiento de información y la perseverancia.

Sin embargo, la aplicación del enfoque por competencias es afectada por obstáculos estructurales, como la falta de tiempo, los limitados recursos en el laboratorio y las prácticas docentes tradicionales que están enfocadas en la exposición magistral.

La educación de la ciencia y la tecnología responde a la necesidad de educar ciudadanos con conocimientos científicos, capaces de entender fenómenos naturales, tomar decisiones fundamentadas y sugerir soluciones tecnológicas apropiadas para su contexto. El desarrollo de estas competencias requiere la fusión de conocimientos conceptuales, habilidades procedimentales y actitudes científicas desde un enfoque epistemológico, psicológico y curricular.

Desde un enfoque crítico, el desarrollo de competencias científicas no se puede limitar a alcanzar indicadores cuantificables; más bien, implica procesos intrincados de construcción cognitiva, social y ética.

La alfabetización científica, que es impulsada por entidades como la OCDE mediante evaluaciones como PISA, implica poder interpretar datos y evidencias de forma crítica, analizar y elaborar investigaciones y explicar fenómenos desde una perspectiva científica (OCDE, 2019).

Estas competencias no operan de forma aislada, sino de manera interrelacionada. La indagación fortalece la explicación científica, y ambas sustentan el diseño tecnológico.

Competencia: Indaga mediante métodos científicos

Esta competencia implica que el estudiante plantee preguntas que se puedan investigar, desarrollar estrategias metodológicas, recoger y analizar datos y expresar conclusiones basadas en evidencias (MINEDU, 2016).

La indagación fomenta procesos de desequilibrio y reestructuración cognitiva al poner a prueba hipótesis con hallazgos experimentales (Piaget, 1970). Además, según el enfoque sociocultural de Lev Vygotsky (1978), la actividad de investigación se fortalece a través del diálogo argumentativo y la colaboración mutua.

La enseñanza tradicional, ha tenido la tendencia de mostrar la ciencia como un conjunto de verdades cerradas, lo cual restringe el verdadero desarrollo de la competencia investigativa. La comprensión de la ciencia como una actividad provisional y reflexiva se ve

limitada cuando el alumno solo repite procedimientos que han sido estructurados con anterioridad. Por lo tanto, la investigación necesita oportunidades reales para tomar decisiones, analizar errores y desarrollar explicaciones propias.

En el quinto año de secundaria, los alumnos ya tienen la capacidad de pensar hipotético-deductivamente. En este nivel, investigar ayuda a desarrollar competencias como la argumentación basada en evidencia y la inferencia causal.

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo

Esta Competencia implica entender teorías, conceptos y modelos científicos y aplicarlos para analizar fenómenos de la naturaleza y tecnológicos. No solo se trata de recordar información, sino también de establecer conexiones causales y aplicar principios en diversas situaciones.

Según la Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel (1963), la explicación científica se establece cuando los nuevos conceptos se incorporan de forma significativa a las estructuras mentales, que ya existen.

Una gran cantidad de alumnos conservan ideas intuitivas incluso tras recibir la instrucción formal. Esto demuestra que la mera exposición magistral no asegura una comprensión a fondo. Para la explicación científica se requiere que ocurran experiencias que provoquen una reflexión metacognitiva y conflicto cognitivo.

Asimismo, la explicación científica conlleva el desarrollo del pensamiento crítico, la habilidad de evaluar las fuentes, contraponer las pruebas y reconocer la temporalidad del saber científico. Esta habilidad se vuelve significativa desde el punto de vista ético y ciudadano en un contexto de sobreinformación digital.

Competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas

Esta competencia implica que el estudiante determine necesidades o problemas, sugiera alternativas, cree prototipos y evalúe su desempeño (MINEDU, 2016). La elaboración de soluciones tecnológicas requiere pensar de manera sistémica, ser creativo y evaluar de forma crítica los impactos en el medio ambiente y la sociedad.

En numerosas situaciones educativas, esta habilidad se restringe a tareas manuales que no están conectadas con el análisis científico. Con el fin de que se produzca el desarrollo de las competencias, la concepción tecnológica debe basarse en principios científicos y en procesos evaluativos que sean reflexivos.

Esta competencia es importante para los alumnos de quinto grado, ya que mejora sus capacidades para la vida y su preparación para estudios más avanzados en campos STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas).

Análisis crítico del desarrollo competencial en secundaria

El desarrollo de competencias de Ciencia y Tecnología enfrenta desafíos estructurales en el sistema educativo como predominio de enseñanza expositiva, evaluaciones centradas en memorización, limitaciones de recursos experimentales, escasa formación docente en metodologías activas.

Estas circunstancias pueden dificultar la consolidación de competencias científicas. Sin embargo, estrategias pedagógicas como el Aprendizaje Basado en la Indagación posibilitan que estas restricciones sean superadas parcialmente, ya que fomentan el aprendizaje autónomo, el pensamiento crítico y la solución de problemas.

Síntesis integradora

Para desarrollar habilidades de Ciencia y Tecnología, es necesario un proceso que combine conocimientos conceptuales, capacidades de investigación y actitudes éticas. No se trata de impartir contenidos aislados, sino de educar a alumnos que sean capaces de investigar, razonar y elaborar soluciones basadas en la ciencia.

Este avance necesita que el currículo, la metodología y la evaluación sean coherentes entre sí. El fortalecimiento de habilidades científicas requiere experiencias genuinas de investigación, reflexión metacognitiva y contextualización social del saber.

1.3 Definición de términos básicos

- **Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI):** La metodología de Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI) fomenta que el estudiante construya el conocimiento través de indagar, reflexionar críticamente y explorar sistemáticamente. En esta perspectiva, el maestro toma la función de mediador o facilitador, guiando el proceso de investigación y promoviendo el pensamiento independiente.
- **Competencia:** La competencia implica la habilidad de actuar de forma apropiada y eficaz en diferentes circunstancias, incorporando valores, actitudes, aptitudes y conocimientos. No se trata solo de "saber", sino también de "saber hacer" y "saber ser" en situaciones.

La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) sostiene que una competencia supone movilizar recursos sociales y cognitivos para hacer frente a requerimientos complejos. Esta definición destaca la incorporación de conocimientos y su aplicabilidad en situaciones reales.

- **Indagación científica:** Es un proceso sistemático que permite construir conocimiento acerca de los fenómenos sociales y naturales. Involucra la creación de preguntas, el desarrollo de hipótesis, la recolección o experimentación con datos, el análisis de pruebas y la comunicación de los hallazgos.

Según el National Research Council (2000), la investigación científica implica desarrollar habilidades de observación, análisis y comprender la ciencia como algo provisional y basado en pruebas.

En consonancia con esto, Karl Popper (1959) subrayó la naturaleza hipotético-deductiva de la ciencia, indicando que el progreso del saber científico se produce a través de la elaboración de hipótesis y su verificación empírica.

La exploración científica, en el marco escolar, posibilita que los alumnos fomenten su capacidad crítica, autonomía intelectual y entendimiento profundo de las ideas científicas, superando así la enseñanza memorística y transmisiva.

- **Educación secundaria:** La educación secundaria es el nivel que sigue a la educación primaria y desempeña un papel fundamental en el desarrollo integral del alumno. En este período, se amplían los conocimientos específicos de la disciplina y se mejoran las capacidades sociales, emocionales y cognitivas.

La UNESCO (2015) señala que la educación secundaria es fundamental para asegurar la inclusión, la equidad y la preparación de los estudiantes para el mundo laboral o para continuar con su formación en la educación superior. Además, desempeña un papel esencial en la educación cívica y en el desarrollo de habilidades para la vida.

PARTE II: MARCO METODOLÓGICO

2.1 Variables de investigación

2.1.1 Variable independiente

La variable independiente es el aprendizaje basado en la indagación. La metodología propuesta es la variable independiente porque es un tratamiento, intervención que se aplica para observar sus efectos en la variable dependiente (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

Tabla 1

Operacionalización de la variable independiente

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Aprendizaje basado en la indagación	El aprendizaje basado en indagación es una metodología educativa basada en la teoría del aprendizaje constructivista, que sostiene que los estudiantes aprenden mejor cuando construyen sus propios conocimientos a partir de su experiencia y exploración (Díaz Linares, 2023).	Se desarrollará 14 sesiones de aprendizaje aplicando el aprendizaje basado en la indagación.	Orientación	Interrogación
			Conceptualización	Generación de hipótesis
			Investigación	Exploración Experimentación Interpretación de datos
			Conclusión	
			Discusión	Comunicación Reflexión

Fuente: Elaboración propia

2.1.2 Variable dependiente

La variable dependiente es el desarrollo de competencias del área de Ciencia y tecnología. Esta variable es un concepto o propiedad que puede variar y cuya fluctuación es susceptible de medirse u observarse (capaz de adquirir diferentes valores que pueden ser registrados por un instrumento de medición) (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

Tabla 2*Operacionalización de la variable dependiente*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Competencias de Ciencia y tecnología	La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético (MINEDU, 2016).	Se medirá el nivel de desarrollo de las competencias a través de una prueba escrita.	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	Problematiza situaciones. Diseña estrategias para hacer indagación. Genera y registra datos e información. Analiza datos e información. Evalúa y comunica el proceso y resultados de la indagación.	Preguntas: 1, 2, 3, 4, 5
			Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.	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	Preguntas: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
			Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Determina una solución tecnológica. Diseña la alternativa de solución tecnológica. Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica. Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica.	Preguntas: 18, 19, 20

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Método de investigación

El método de investigación o enfoque es el procedimiento para resolver problemas de investigación (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

2.2.1 Enfoque o método de investigación

El enfoque de investigación es cuantitativo, porque utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Hernández y otros, 2014).

Esta perspectiva posibilita la medición objetiva de variables, la implementación de métodos estadísticos y el establecimiento de conexiones entre los fenómenos analizados, lo cual ayuda a producir resultados verificables y generalizables.

2.2.2 Tipo de investigación.

El tipo de investigación es aplicada, y es aquella investigación científica orientada a la solución de problemas concretos de la realidad mediante la utilización sistemática del conocimiento científico (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica [CONCYTEC], 2024). Su finalidad principal consiste en generar alternativas de solución, procedimientos, estrategias o tecnologías que permitan atender necesidades específicas y mejorar las condiciones de un determinado contexto. En ese sentido, este tipo de investigación busca transformar el conocimiento teórico en aplicaciones prácticas que contribuyan a resolver problemas identificados en el ámbito educativos.

Asimismo, la investigación aplicada se caracteriza por emplear teorías, principios y hallazgos científicos previamente desarrollados para diseñar soluciones frente a situaciones problemáticas reales. Su importancia radica en que favorece la transferencia del conocimiento científico hacia la sociedad, promoviendo mejoras en los procesos, servicios y productos que responden a demandas concretas del entorno (Castro Maldonado, 2023)

Para los fines del presente estudio, lo que se busca es mejorar los niveles de competencias en el área de ciencia y tecnología mediante la aplicación de la indagación como variable independiente en la muestra en estudio.

2.2.3 Nivel o alcance de la investigación

La investigación es de alcance descriptivo – explicativo. Es descriptivo, porque como lo señalan Hernández y Mendoza (2018), la investigación de nivel descriptivo tiene como propósito especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. También indican que los estudios descriptivos buscan recopilar información sobre diversos aspectos del fenómeno investigado para caracterizarlo de manera precisa y detallada.

Además, el estudio es explicativo, porque se orienta a determinar las causas y efectos entre variables, es decir, busca identificar si una variable influye en otra y en qué medida ocurre dicha relación. En este caso, la variable independiente es el aprendizaje basado en la indagación, mientras que la variable dependiente es el desarrollo de competencias en Ciencia y Tecnología.

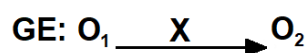
De acuerdo a Hernández y otros (2014), este nivel permite comprobar hipótesis acerca del efecto de una estrategia metodológica específica en el rendimiento o desarrollo competencial de los estudiantes, utilizando procedimientos sistemáticos y análisis estadísticos que aporten evidencia objetiva. Asimismo, posibilita establecer conclusiones fundamentadas sobre la eficacia del aprendizaje basado en la indagación dentro del contexto educativo estudiado.

2.2.4 Diseño de investigación.

El diseño de la presente investigación es el pre experimental. Se aplicó una prueba inicial (pretest) al grupo de estudio para medir el nivel de la variable dependiente antes de la intervención, posteriormente se implementa el tratamiento o estrategia —en este caso, el aprendizaje basado en la indagación— y finalmente se aplica una prueba final (postest) para evaluar los cambios producidos.

Según Hernández et al., (2014), estos diseños se caracterizan por presentar un bajo grado de control sobre las variables extrañas y por no contar con grupo de comparación; sin embargo, permiten obtener información preliminar acerca del efecto de una variable independiente sobre una dependiente. En ese sentido, este diseño de investigación resulta pertinente cuando se busca describir la influencia de una estrategia metodológica en un contexto educativo específico, como es el caso del aula del quinto de secundaria, donde se analiza el impacto del aprendizaje basado en la indagación en el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas.

El siguiente esquema caracteriza al diseño pre experimental:



Donde:

GE: Grupo experimental

O₁: Pre test

X: Aplicación de la variable independiente

O₂: Post test.

En el contexto de la investigación, este diseño resulta pertinente porque posibilita medir el nivel inicial de desarrollo de competencias en Ciencia y Tecnología en los estudiantes, aplicar la estrategia de aprendizaje basado en la indagación y, finalmente, determinar si se produjeron mejoras significativas tras la intervención pedagógica.

2.3 Población y muestra del estudio

2.3.1 Población

Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

La población de estudio está conformada por estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito, turno mañana y tarde de la Institución Educativa Diego Quispe Tito del Cusco - 2025, tal como se resume en la siguiente tabla:

Tabla 3

Población de estudio

Grado y sección	Número de estudiantes
5.° A	28
5.° B	25
5.° C	27
5.° D	25
5.° E	23
Total	128

Nota. Fuente: Nomina de matrícula de la IE del SIAGIE 2025

2.3.2 Muestra

Una muestra de investigación es aquel “subconjunto representativo de un universo o población” (Morles, 1994, pág. 54).

La muestra está conformada por 27 estudiantes de quinto grado de secundaria sección C de la I.E. Diego Quispe Tito del Cusco, 2025.

Tabla 4

Muestra del estudio

Estudiantes	Número
Varones	18
Mujeres	9
Total	27

Fuente: Nomina de matrícula de la IE SIAGIE (2025).

En la aplicación del pretest participaron los 27 estudiantes de la muestra, sin embargo, en el postest participaron 25 quedando el tamaño de la muestra 25.

2.3.3 Muestreo

El muestreo es no probabilístico o dirigido, de modalidad intencional porque la muestra no depende de la probabilidad, sino de las razones relacionadas con las características y contexto de la investigación (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, pág. 200). Se consideró todos los estudiantes del quinto grado C, que ya habían sido establecidos al inicio del año escolar por la dirección de la I.E. Diego Quispe Tito.

2.4 Técnicas e instrumentos de Recolección de datos

La recolección de datos significa aplicar uno o varios instrumentos de medición para recabar la información pertinente de las variables del estudio en la muestra o casos seleccionados (personas, grupos, organizaciones, procesos, eventos, etc.) (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018, pág. 226).

2.4.1 Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos utilizada fue la evaluación de los aprendizajes, entendida como el proceso sistemático de obtención y análisis de información orientado a determinar el nivel de logro alcanzado por los estudiantes respecto a determinados conocimientos, capacidades o competencias. Esta técnica permite medir objetivamente el rendimiento académico mediante instrumentos diseñados para tal fin, proporcionando evidencias válidas para la toma de decisiones y la valoración de los resultados del aprendizaje (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2025).

2.4.2 Instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos utilizado tanto en la pre prueba como en la post prueba es la prueba estandarizada escrita. El cual es un instrumento de evaluación diseñado, aplicado y calificado bajo procedimientos uniformes previamente establecidos, de modo que todos los evaluados respondan a las mismas preguntas, bajo las mismas condiciones de aplicación, tiempo y criterios de puntuación. Esta estandarización permite obtener resultados objetivos, válidos y comparables entre los participantes evaluados. Esta prueba de evaluación fue elaborada por la Gerencia Regional de Educación del Cusco (GEREDU) en el año 2025, con la finalidad de ser aplicada en las instituciones educativas de Educación Básica Regular (EBR) de la provincia del Cusco.

La prueba está conformada por 20 preguntas de selección múltiple y tiene como propósito evaluar las tres competencias del área de Ciencia y Tecnología. Para ello, considera algunas capacidades y desempeños establecidos en el Programa Curricular de Educación Secundaria. La utilización de una prueba estandarizada garantiza mayor objetividad,

uniformidad en la aplicación y comparabilidad de los resultados, lo que fortalece la validez del estudio al permitir medir de manera consistente el nivel de logro de los estudiantes antes y después de la intervención pedagógica.

Tabla 5

Ficha técnica del instrumento

	Pre prueba	Post prueba
Nombre del instrumento	Evaluación regional de los aprendizajes 2025 “Evaluación de proceso”	
Autor	Gerencia Regional de Educación del Cusco (GEREDU)	
Unidad de análisis	27 estudiantes de quinto C de secundaria	
Año de edición	2025	
Ámbito de aplicación	I.E. Diego Quispe Tito, distrito de San Sebastián, departamento del Cusco	
Administración	Individual	
Tiempo de duración	90 minutos	
Puntuación	Cada pregunta bien respondida equivale a un (1) punto, pregunta no respondida o incorrecta equivale a 0 puntos. La puntuación máxima es 20 puntos.	
Objetivo	Conocer el nivel de desarrollo de competencias del área de Ciencia y tecnología antes de la aplicación de la metodología educativa propuesta	Conocer el nivel de desarrollo de las competencias del área de Ciencia y tecnología después de la aplicación de la metodología educativa propuesta
Área de evaluación	Competencias del área de Ciencia y Tecnología	
Uso	La aplicación del instrumento tiene uso educativo e investigativo.	
Materiales	Instrumento de evaluación impreso para cada estudiante, lápiz, borrador, tarjador (regla es opcional).	

Tabla 6

Baremos y categorización del nivel de desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología

Variable/dimensión	Puntaje	Categorización
Variable: Competencias del área de Ciencia y Tecnología	18 – 20	Logro destacado
	14 – 17	Logro previsto
	11 – 13	Proceso
	0 – 10	Inicio
Dimensión 1: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	5	Logro destacado
	4	Logro previsto
	2 – 3	Proceso
	0 – 1	Inicio
Dimensión 2: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	11 – 12	Logro destacado
	8 – 10	Logro previsto
	5 – 7	Proceso
	0 – 4	Inicio
Dimensión 3: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	3	Logro destacado
	2	Logro previsto
	1	Proceso
	0	Inicio

2.5 Validez o juicio de expertos del instrumento

La validez es el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir. Se logra cuando se demuestra que el instrumento refleja el concepto abstracto a través de sus indicadores empíricos (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018, pág. 229).

La Evaluación regional de los aprendizajes 2025 “Evaluación de proceso” es elaborado por la GEREDU. Por ello, el instrumento es válido para medir la variable dependiente (desarrollo de competencias del área de Ciencia y Tecnología).

Además, la Evaluación Regional de los aprendizajes 2025 “Evaluación de proceso” fue evaluada por un juicio de expertos para validar el instrumento de evaluación de la presente investigación.

Tabla 7*Validación del instrumento de recolección de datos*

N°	Nombre del experto	% de Valoración
01	Dra. Amanda Condori Terán	95.0 %
02	Mg. Zito Julhino Delgado Urrutia	90.0 %
03	Mg. Wilbert Aucca Mendoza	90.0 %
Promedio		91.7 %

Nota. Elaboración propia

De acuerdo con la evaluación del instrumento que le asignan los expertos, el instrumento tiene un 91,3% de validez, y con ello es factible su aplicación a la muestra en estudio.

2.6 Confiabilidad o fiabilidad del instrumento

La confiabilidad o fiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo, caso o muestra produce resultados iguales (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, pág. 228)

La Evaluación regional de los aprendizajes 2025 “Evaluación de proceso” es un instrumento confiable para medir la variable dependiente (desarrollo de competencias del área de Ciencia y Tecnología) debido a que fue desarrollada por la GEREDU.

Para interpretar la magnitud de la confiabilidad, se usa la siguiente tabla:

Tabla 8*Rangos de interpretación del Índice de confiabilidad*

Rangos	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
0,8 a 1	Muy alta

Fuente: Ruiz (2002)

Como el instrumento tiene una escala valorativa dicotómica (0 incorrecto y 1 correcto) para determinar la confiabilidad del instrumento se utiliza la ecuación de Kuder Richardson o KR-20. Cuya ecuación es la siguiente.

$$KR20 = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

Dónde:

KR 20 = Índice de confiabilidad interna

K = número preguntas o ítem

p = Porcentaje de personas que responde correctamente cada ítem

q = Porcentaje de personas que responde incorrectamente cada ítem

σ^2 = varianza total del instrumento

Tabla 9

Confiabilidad del instrumento

Variable	KR-20	N° de Ítems
Competencias de ciencia y tecnología	,736	20

Fuente: Elaboración propia

El instrumento aplicado a la muestra en estudio, presenta una confiabilidad de 0,736 el cual representa un índice alto. Por lo tanto, el instrumento es confiable para investigar la variable en estudio.

2.6.1 Metodología para el procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de los datos recolectados se realizan tomando como base los fundamentos teóricos de la estadística descriptiva e inferencial. Determinándose los estadísticos de descriptivos de tendencia central y de dispersión, frecuencias y porcentajes para responder los objetivos descriptivos del estudio. En la parte inferencial se utilizará la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, para determinar si los datos obtenidos de la muestra en estudio provienen de una distribución normal, y de esta manera conocer el estadígrafo paramétrico o no paramétrico a utilizarse para probar las hipótesis de estudio. El procesamiento de los datos se realizará usando del software estadístico SPSS® (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales) y la hoja de cálculo Excel de Microsoft, según el siguiente procedimiento:

- Recolección de los datos mediante el instrumento aplicado
- Sistematización de los datos en la hoja de cálculo Excel
- Categorización y caracterización de los datos recogidos
- Determinación de los estadísticos descriptivos (tendencia central y de dispersión, frecuencias y porcentajes)
- Determinación de los estadísticos paramétricos o no paramétricos mediante la prueba de normalidad correspondiente
- Validación de las hipótesis de estudio

- Toma de decisión

2.7 Aspectos éticos

El presente estudio cumple con las exigencias institucionales. Se solicitó a la institución educativa sede de la investigación la autorización para la aplicación de la investigación, se informó a los responsables de la institución educativa los objetivos de la investigación, la planificación, ejecución y evaluación de las sesiones de aprendizaje. En salvaguarda de la integridad y privacidad de los participantes, se asume la responsabilidad de guardar confidencialidad de la identificación e información personal de los participantes, utilizando los resultados hallados, únicamente para responder los objetivos de la investigación.

Asimismo, con relación a los derechos de autor, toda la información teórica que sustenta el marco conceptual de la investigación está citada y referenciada, de acuerdo al manual de normas APA Séptima edición y a las normas de la EESPP Santa Rosa.

PARTE III: RESULTADOS

3.1 Resultados descriptivos

Tabla 10

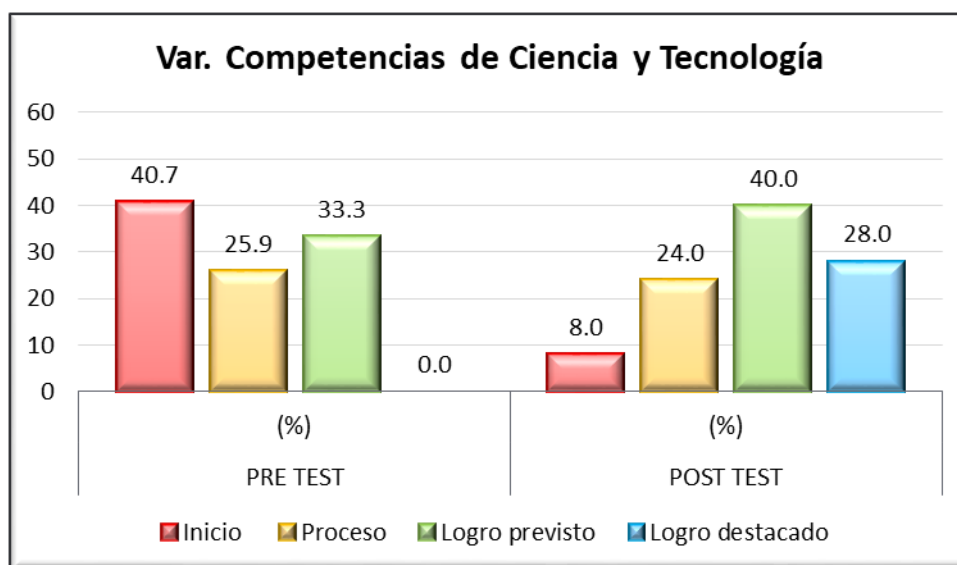
Nivel de desarrollo de las competencias de ciencia y tecnología en el pretest y postest

Categoría	Pre Test		Post Test	
	fi	(%)	fi	(%)
Inicio	11	40.7	2	8.0
Proceso	7	25.9	6	24.0
Logro previsto	9	33.3	10	40.0
Logro destacado	0	0.0	7	28.0
Total	27	100.0	25	100.0

Fuente: Elaboración propia

Figura 1

Nivel de desarrollo de las competencias de ciencia y tecnología en el pretest y postest



Los resultados obtenidos evidencian cambios favorables en el nivel de desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología después de la aplicación de la estrategia de aprendizaje basada en la indagación. En el pre test, el 40,7 % de los estudiantes se ubicó en el nivel Inicio, lo que indica que una proporción importante presentaba dificultades para desarrollar las competencias científicas esperadas.

Asimismo, el 25,9 % se encontraba en Proceso, mientras que solo el 33,3 % alcanzaba el nivel de Logro previsto y ningún estudiante (0,0 %) se ubicaba en Logro destacado. Estos resultados muestran que, antes de la intervención, predominaban los niveles de desempeño bajos e intermedios.

En contraste, en el post test se observa una mejora significativa. El porcentaje de estudiantes en el nivel Inicio disminuyó de 40,7 % a 8 %, reflejando una reducción considerable de las dificultades de aprendizaje. Del mismo modo, el nivel Proceso se redujo ligeramente de 25,9 % a 24 %, mientras que los niveles de desempeño más altos experimentaron incrementos importantes: Logro previsto pasó de 33,3 % a 40 % y Logro destacado aumentó de 0,0 % a 28 %.

Resultados de la dimensión 1

Tabla 11

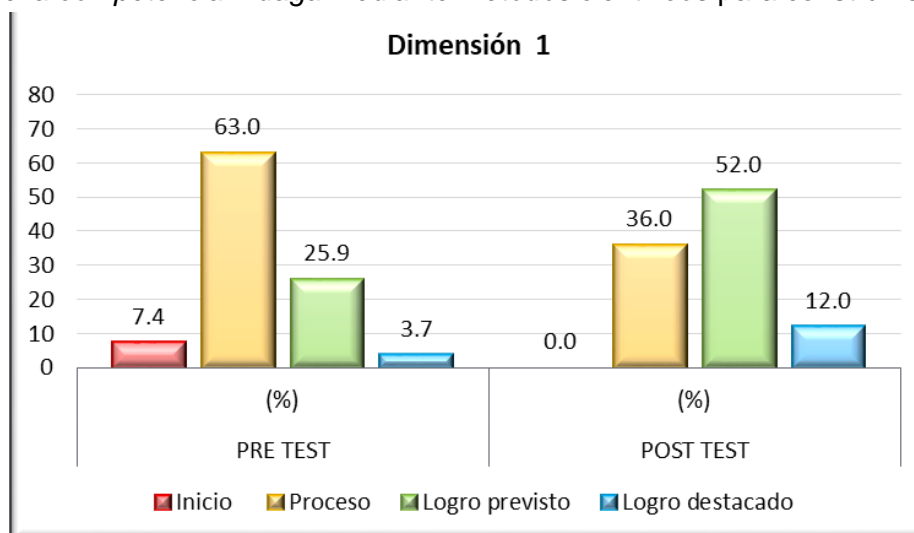
Nivel de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Categoría	Pre Test		Post Test	
	fi	(%)	fi	(%)
Inicio	2	7.4	0	0.0
Proceso	17	63.0	9	36.0
Logro previsto	7	25.9	13	52.0
Logro destacado	1	3.7	3	12.0
Total	27	100.0	25	100.0

Fuente: Elaboración propia

Figura 2

Nivel de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos



Los resultados obtenidos muestran una mejora importante en el desarrollo de la competencia de indagación científica de los estudiantes después de la aplicación de la estrategia. En el pre test los resultados evidencian que la mayoría de los estudiantes se encontraba en el nivel Proceso (63,0 %), lo que indica que poseían avances parciales en el uso de procedimientos científicos, pero aún presentaban dificultades para formular preguntas

de investigación, plantear hipótesis, recolectar evidencias y sustentar conclusiones de manera rigurosa. Asimismo, el 7,4 % se ubicaba en el nivel Inicio, mientras que solo el 25,9 % alcanzaba el Logro previsto y apenas el 3,7 % lograba un desempeño destacado.

Luego de la aplicación de las estrategias de indagación, los resultados del post test reflejan una evolución favorable. El nivel Inicio se redujo hasta 0 %, lo que significa que ningún estudiante permaneció en el nivel más bajo de desempeño. Por otro lado, el porcentaje de estudiantes en Proceso disminuyó de 63,0 % a 36 %, mientras que aquellos que alcanzaron el Logro previsto aumentaron de 25,9 % a 52 %. Asimismo, el nivel Logro destacado se incrementó de 3,7 % a 12 %, evidenciando que un mayor número de estudiantes desarrolló habilidades científicas.

En el ámbito educativo, estos resultados significan que la estrategia favoreció el desarrollo de capacidades relacionadas con el pensamiento científico. Los estudiantes no solo adquirieron conocimientos, sino que aprendieron a observar, cuestionar, investigar, analizar información y construir explicaciones fundamentadas en evidencias.

En términos prácticos, el desplazamiento de los estudiantes hacia los niveles de Logro previsto y Logro destacado indica que la enseñanza basada en la indagación promovió una participación más activa en el proceso de aprendizaje, fortaleciendo habilidades esenciales para la investigación y la resolución de problemas. Esto demuestra que cuando los estudiantes tienen la oportunidad de explorar fenómenos, plantear preguntas y buscar respuestas mediante procedimientos científicos, logran aprendizajes más significativos y desarrollan una comprensión más profunda de los contenidos de Ciencia y Tecnología.

Por tanto, los resultados permiten afirmar que la aplicación de la estrategia fortaleció la capacidad de los estudiantes para indagar científicamente y construir conocimientos de manera autónoma, crítica y fundamentada.

Resultados de la dimensión 2

Tabla 12

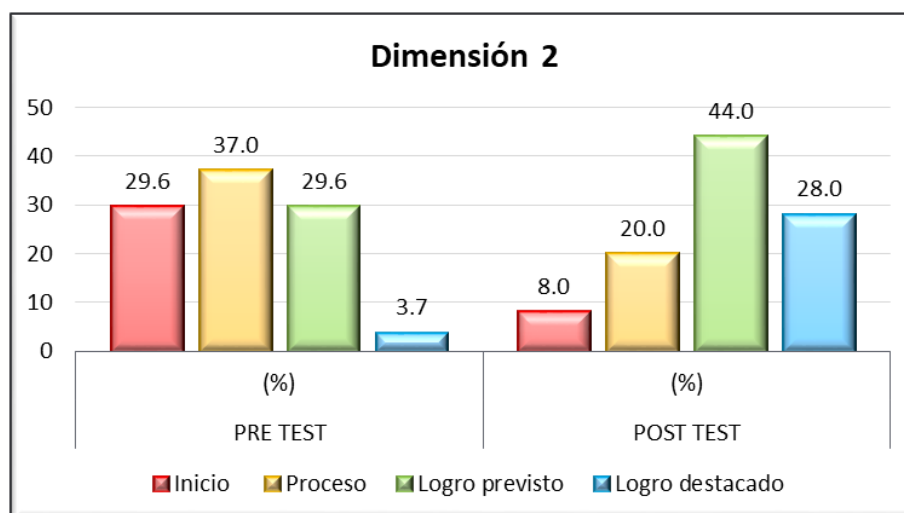
Nivel de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo

Categoría	Pre Test		Post Test	
	fi	(%)	fi	(%)
Inicio	8	29.6	2	8.0
Proceso	10	37.0	5	20.0
Logro previsto	8	29.6	11	44.0
Logro destacado	1	3.7	7	28.0
Total	27	100.0	25	100.0

Fuente: Datos del pre y post test

Figura 3

Nivel de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo



Los resultados obtenidos evidencian una mejora significativa en la capacidad de los estudiantes para comprender y explicar fenómenos naturales a partir de conocimientos científicos, luego de la aplicación de la estrategia. En el pre test, se observó que el 29,6 % de los estudiantes se encontraba en el nivel Inicio y el 37,0 % en Proceso, lo que significa que más de la mitad de los participantes aún presentaba dificultades para interpretar fenómenos relacionados con los seres vivos, la materia, la energía, la biodiversidad y el universo utilizando explicaciones científicas fundamentadas. Asimismo, el 29,6 % alcanzaba el nivel de Logro previsto y solo el 3,7 % se ubicaba en Logro destacado, evidenciando que eran pocos los estudiantes que lograban explicar los fenómenos de manera sólida y argumentada.

Tras la aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación, los resultados del post test muestran cambios favorables. El porcentaje de estudiantes en el nivel Inicio disminuyó de

29,6 % a 8 %, mientras que el nivel Proceso se redujo de 37,0 % a 20 %. Paralelamente, el nivel de Logro previsto aumentó de 29,6 % a 44 % y el nivel de Logro destacado experimentó un crecimiento notable, pasando de 3,7 % a 28 %.

Desde una perspectiva educativa, estos resultados indican que la estrategia permitió que los estudiantes comprendieran mejor los conceptos científicos y los utilizaran para interpretar situaciones y fenómenos de su entorno. Es decir, los estudiantes dejaron de limitarse a memorizar información para comenzar a relacionar conocimientos, analizar causas y consecuencias, y construir explicaciones con mayor fundamento científico.

El incremento de los niveles de Logro previsto y Logro destacado demuestra que los estudiantes fortalecieron su capacidad para argumentar, explicar y aplicar conocimientos sobre los seres vivos, la energía, la materia, la biodiversidad y los fenómenos de la Tierra y el universo. Esto refleja un aprendizaje más profundo y significativo, en el que el estudiante comprende el porqué de los fenómenos y puede vincular la teoría con situaciones reales.

En términos concretos, los hallazgos sugieren que el Aprendizaje Basado en la Indagación favoreció el desarrollo del pensamiento científico, promoviendo que los estudiantes observen, formulen preguntas, contrasten información y construyan explicaciones sustentadas en evidencias. Por ello, puede afirmarse que la intervención educativa contribuyó de manera efectiva al fortalecimiento de esta dimensión, incrementando el número de estudiantes que alcanzan los niveles esperados y sobresalientes de desempeño en el área de Ciencia y Tecnología.

Resultados de la dimensión 3

Tabla 13

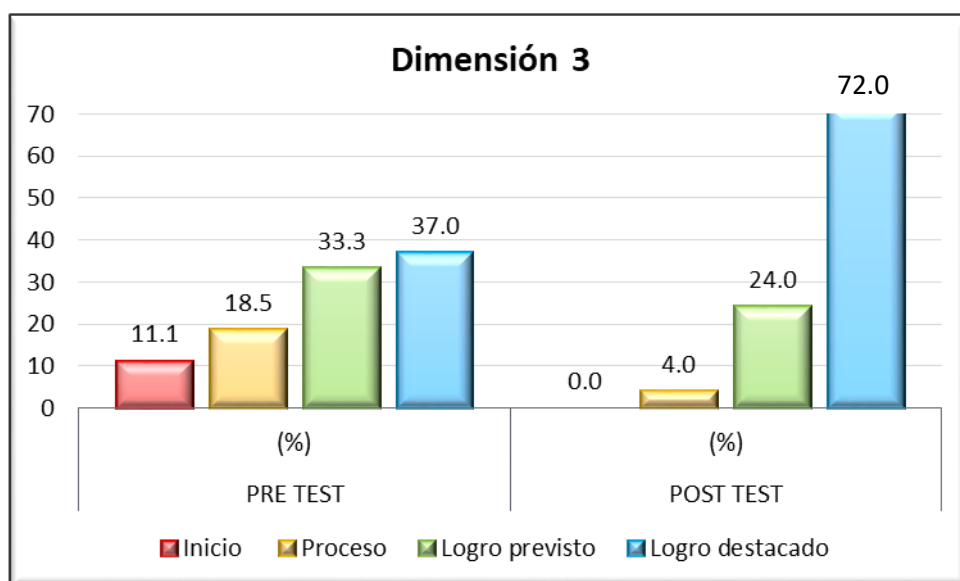
Nivel de la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

Categoría	Pre Test		Post Test	
	fi	(%)	fi	(%)
Inicio	3	11.1	0	0.0
Proceso	5	18.5	1	4.0
Logro previsto	9	33.3	6	24.0
Logro destacado	10	37.0	18	72.0
Total	27	100.0	25	100.0

Fuente: Datos del pre y post test

Figura 4

Nivel de la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno



Los resultados obtenidos muestran un avance muy favorable en el desarrollo de la capacidad de los estudiantes para diseñar y construir soluciones tecnológicas, evidenciando el impacto positivo de la estrategia aplicada. En el pre test, el 11,1 % de los estudiantes se encontraba en el nivel Inicio y el 18,5 % en Proceso, lo que indica que cerca de un tercio de los participantes aún presentaba dificultades para identificar problemas de su entorno, proponer alternativas de solución o desarrollar prototipos y productos tecnológicos. Sin embargo, ya se observaba un desempeño relativamente favorable, pues el 33,3 % alcanzaba el nivel de Logro previsto y el 37,0 % se ubicaba en Logro destacado.

Después de la intervención educativa, los resultados del post test reflejan una mejora notable. El nivel Inicio se redujo a 0 %, lo que significa que ningún estudiante permaneció en el nivel más bajo de desempeño. Asimismo, el nivel Proceso disminuyó de 18,5 % a 4 %, mientras que el porcentaje de estudiantes en Logro destacado aumentó considerablemente de 37,0 % a 72 %. Aunque el nivel de Logro previsto pasó de 33,3 % a 24 %, esta disminución no representa un retroceso, sino que evidencia que una parte importante de los estudiantes avanzó hacia el nivel superior de desempeño.

Desde el punto de vista educativo, estos resultados indican que la estrategia fortaleció significativamente la capacidad de los estudiantes para aplicar conocimientos científicos y tecnológicos en la solución de problemas reales de su contexto. Los estudiantes desarrollaron una mayor habilidad para analizar situaciones, generar ideas innovadoras, diseñar propuestas de solución, construir prototipos y evaluar la efectividad de sus productos tecnológicos.

El incremento de 35 puntos porcentuales en el nivel de Logro destacado constituye una evidencia clara de que la mayoría de los estudiantes alcanzó un dominio más sólido de esta competencia. Esto sugiere que las actividades de indagación promovieron experiencias de aprendizaje prácticas y significativas, donde los estudiantes asumieron un rol activo en la búsqueda de soluciones a problemas de su entorno. En términos concretos, los resultados demuestran que el Aprendizaje Basado en la Indagación no solo favoreció la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades para la innovación, la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Por ello, puede afirmarse que la intervención educativa contribuyó de manera efectiva a que los estudiantes alcanzaran niveles más altos de desempeño en el diseño y construcción de soluciones tecnológicas.

3.2 Resultados de los estadígrafos descriptivos pre y post test

Tabla 14

Estadígrafos descriptivos de la variable Competencias del área de Ciencia y Tecnología

Estadígrafos	Pre test	Post test
Media	11.00	14.88
Mediana	11.00	15.00
Moda	11.00	15.00
Varianza	14.46	10.44
Desviación Estándar	3.80	4.48
Coeficiente Variación	0.35	0.30
X máx.	17.00	19.00
X min.	5.00	6.00
Rango	12.00	13.00

Fuente: Datos sistematizados del pre y post test

Los estadísticos descriptivos obtenidos en el pre-test y post-test evidencian una mejora favorable en el desempeño de los estudiantes después de la aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en la Indagación. En primer lugar, la media se incrementó de 11,00 a 14,88 puntos, lo que indica que el rendimiento promedio de los estudiantes mejoró considerablemente tras la intervención educativa. De manera similar, la mediana pasó de 11,00 a 15,00 puntos, evidenciando que al menos la mitad de los estudiantes alcanzó puntajes superiores en la evaluación final. Asimismo, la moda aumentó de 11,00 a 15,00 puntos, lo que demuestra que el puntaje más frecuente en el grupo se desplazó hacia niveles más altos de desempeño.

En relación con la dispersión de los datos, la varianza disminuyó de 14,46 a 10,44, lo que sugiere que los puntajes obtenidos por los estudiantes fueron más homogéneos después

de la intervención. Aunque la desviación estándar pasó de 3,80 a 4,48, reflejando una ligera variabilidad en términos absolutos, el análisis del coeficiente de variación muestra una reducción de 0,35 a 0,30. Este resultado es relevante porque indica que, en términos relativos, los puntajes del post-test presentaron una menor dispersión respecto a la media, evidenciando una mayor consistencia en el rendimiento del grupo.

Por otro lado, el valor máximo aumentó de 17,00 a 19,00 puntos, lo que demuestra que los estudiantes con mejor desempeño lograron alcanzar niveles de logro más elevados tras la aplicación de las estrategias de indagación. Del mismo modo, el valor mínimo se incrementó de 5,00 a 6,00 puntos, indicando que incluso los estudiantes con mayores dificultades lograron mejorar sus resultados. En cuanto al rango, este pasó de 12,00 a 13,00 puntos, manteniéndose relativamente estable, lo que evidencia que continuó existiendo diversidad en los niveles de desempeño, aunque dentro de un contexto general de mejora.

En conjunto, estos resultados permiten afirmar que la aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación tuvo un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. El aumento de las medidas de tendencia central confirma una mejora general del rendimiento académico, mientras que la reducción de la variabilidad relativa evidencia una mayor uniformidad en los logros alcanzados. Desde el ámbito educativo, esto significa que la intervención favoreció no solo el incremento del nivel de aprendizaje, sino también una distribución más equilibrada de los resultados entre los estudiantes, contribuyendo al fortalecimiento de las competencias desarrolladas en el área evaluada.

Prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis es un procedimiento estadístico que se utiliza para determinar si existe evidencia suficiente para aceptar o rechazar una hipótesis de investigación. Su propósito es comprobar si los cambios, diferencias o relaciones observadas en los datos son estadísticamente significativos y no producto del azar.

Generalmente se contrastan dos hipótesis:

Hipótesis nula (H_0): establece que no existe efecto, diferencia o relación significativa.

Hipótesis alternativa (H_1): establece que sí existe efecto, diferencia o relación significativa.

La decisión se basa en el valor de significancia (p -valor):

Si $p \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

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

Pero antes de realizar la validación de las hipótesis de estudio, es necesario conocer con que estadígrafo se han de realizarlos, para ello se realiza la prueba de normalidad; la que se realiza para determinar si los datos de una muestra siguen una distribución normal (campana de Gauss). Su finalidad es establecer qué tipo de análisis estadístico corresponde utilizar posteriormente.

Si los datos presentan una distribución normal ($p > 0,05$), se emplean pruebas paramétricas (por ejemplo, t de Student o ANOVA).

Si los datos no presentan una distribución normal ($p \leq 0,05$), se utilizan pruebas no paramétricas (por ejemplo, Wilcoxon, Mann-Whitney o Kruskal-Wallis).

En otras palabras, la prueba de normalidad permite seleccionar el procedimiento estadístico más adecuado para analizar los datos.

Prueba de normalidad

Implica tomar en cuenta los siguientes criterios:

- a) Para Muestras \geq a 50 sujetos, se utiliza Kolmogorov – Smirnov
- b) Para Muestras $<$ a 50 sujetos, se utiliza Shapiro-Wilk.

Para determinar si el estadígrafo de prueba es paramétrico o no paramétrico, el criterio a considerar es el siguiente:

- a) Cuando la Significancia o p-valor $\geq 0,05$, significa que los datos siguen una distribución normal.
- b) Cuando la significancia o p-valor $< 0,05$, significa que los datos No siguen una distribución normal.

Tabla 15

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Competencias de CyT pre test	,106	25	,200*	,942	25	,166
Competencias de CyT pos test	,115	25	,200*	,934	25	,106
Diferencia (pos – pre)	,118	25	,200*	,972	25	,707

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como el tamaño de la muestra es de 25 estudiantes (originalmente fueron 27 estudiantes, luego 2 estudiantes se retiraron para el post test), entonces se toma en cuenta los resultados determinados mediante el método de Shapiro-Wilk. En la tabla anterior se observa que la Significancia (Sig.) determinada del pre test, post test y la diferencia de puntuaciones entre el post test – pre test; dan valores de 0.166, 0.106, 0.707 para cada caso, y como todos son mayores que el valor del nivel de significancia = 0.05; se concluye afirmando que los datos provenientes de la muestra en estudio siguen la distribución normal. Por lo tanto, teniendo en cuenta el diseño de la investigación que es pre experimental, se utiliza como estadígrafo de validación de hipótesis la t de Student para una muestra relacionada.

3.2.1 Prueba de la hipótesis general

Hipótesis de estudio

H₁ = La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en las competencias del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

H₀ = La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación no influye significativamente en las competencias del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

Nivel de significancia: 5 % = 0.05

T de Student teórico: 1.7109 (para g.l. = (n-1) = 25-1 = 24 y un α = 0.05)

Tabla 16

Prueba de la hipótesis general

	Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Mediana	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Competencias de CyT pos test - Competencias de CyT pre test	3,880	3,745	,749	2,334	5,426	5,180	24	,000

La prueba t de Student para muestras relacionadas arrojó un valor calculado de t = 5,180, mientras que el valor crítico o teórico fue de t = 1,7109. Dado que el valor calculado es mayor que el valor teórico (5,180 > 1,7109), se evidencia la existencia de diferencias significativas entre los resultados del pre test y post test. Asimismo, el nivel de significancia

obtenido fue $p = 0,000$, valor que es menor al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), lo que confirma que dichas diferencias se deben a la intervención.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), la cual establece que: “La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en las competencias del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025”.

En términos educativos, estos resultados significan que la estrategia de Aprendizaje Basado en la Indagación produjo mejoras significativas en las competencias de Ciencia y Tecnología de los estudiantes, evidenciando que su aplicación favoreció el desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades científicas en comparación con la situación inicial observada antes de la intervención.

3.2.2 Validación de la hipótesis específica 1

Planteamiento de hipótesis estadísticas:

H_1 = La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

H_0 = La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación no influye significativamente en la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

Nivel de significancia: 5 % = 0.05

T de Student teórico: 1.7109 (para g.l. = $(n-1) = 25-1 = 24$ y un $\alpha = 0.05$)

Tabla 17

Prueba de la hipótesis específica correspondiente a la dimensión 1

	Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Mediana	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Dimensión 1: pos test - pre test	,920	1,352	,270	,362	1,478	3,404	24	,002

La prueba t de Student para muestras relacionadas mostró un valor calculado de $t = 3,404$, superior al valor crítico o teórico de $t = 1,7109$ ($3,404 > 1,7109$). Asimismo, el nivel de significancia obtenido fue $p = 0,000$, valor inferior al nivel de significancia establecido de $\alpha = 0,05$.

Estos resultados indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos en el pre test y el post test de la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos”, por lo que las mejoras observadas se atribuyen a la intervención aplicada.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), que plantea que: “La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia ‘Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos’ en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025”.

En términos educativos, este resultado significa que la aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación fortaleció significativamente las habilidades de los estudiantes para formular preguntas, plantear hipótesis, recolectar y analizar evidencias, así como elaborar conclusiones fundamentadas, contribuyendo al desarrollo de una auténtica competencia investigativa y científica.

3.2.3 Validación de la hipótesis específica 2

Planteamiento de hipótesis estadísticas:

H_1 = La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

H_0 = La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación no influye significativamente en el desarrollo de la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

Nivel de significancia: $5\% = 0.05$

T de Student teórico: 1.7109 (para g.l. = $(n-1) = 25-1 = 24$ y un $\alpha = 0.05$)

Tabla 18

Prueba de la hipótesis específica correspondiente a la dimensión 2

	Prueba de muestras emparejadas						Sig. (bilateral)	
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t		
				Inferior	Superior		gl	
Dimensión 2: pos test - pre test	2,280	3,035	,607	1,027	3,533	3,756	24	,001

La prueba t de Student para muestras relacionadas reportó un valor calculado de $t = 3,756$, el cual es superior al valor crítico o teórico de $t = 1,7109$ ($3,756 > 1,7109$). Asimismo, el nivel de significancia obtenido fue $p = 0,001$, valor menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$).

Estos resultados evidencian que existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del pre test y post test en la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”, por lo que las mejoras observadas son atribuibles a la aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), que sostiene que: “La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia ‘Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo’ en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

En términos educativos, estos resultados significan que la estrategia aplicada fortaleció significativamente la capacidad de los estudiantes para comprender, interpretar y explicar fenómenos naturales utilizando conocimientos científicos, favoreciendo un aprendizaje más profundo, reflexivo y fundamentado en evidencias. Esto demuestra que el Aprendizaje Basado en la Indagación contribuyó al desarrollo efectivo del pensamiento científico y a una mejor comprensión del mundo físico y natural.

3.2.4 Validación de la hipótesis específica 3

Planteamiento de hipótesis estadísticas:

H_1 = La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

H₀ = La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación no influye significativamente en la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.

Nivel de significancia: 5 % = 0.05

T de Student teórico: 1.7109 (para g.l. = (n-1) = 25-1 = 24 y un $\alpha = 0.05$)

Tabla 19

Prueba de la hipótesis específica correspondiente a la dimensión 3

	Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Mediana	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Dimensión 3: post test - pre test	,680	1,108	,222	,223	1,137	3,070	24	,005

La prueba t de Student para muestras relacionadas arrojó un valor calculado de $t = 3,070$, el cual es superior al valor crítico o teórico de $t = 1,7109$ ($3,070 > 1,7109$). Asimismo, el nivel de significancia obtenido fue $p = 0,005$, valor menor al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$).

Estos resultados evidencian que existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos en el pre test y el post test de la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno”, por lo que las mejoras observadas son producto de la intervención educativa aplicada.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), que plantea que: “La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno’ en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025”.

Estos resultados significan que el Aprendizaje Basado en la Indagación fortaleció significativamente la capacidad de los estudiantes para identificar problemas de su contexto, proponer alternativas de solución, diseñar prototipos y construir soluciones tecnológicas viables. La estrategia promovió el desarrollo de habilidades de creatividad, innovación, pensamiento crítico y resolución de problemas, contribuyendo de manera efectiva al logro de esta competencia del área de Ciencia y Tecnología.

DISCUSIÓN

El problema de investigación surgió a partir de las dificultades observadas en los estudiantes para desarrollar competencias científicas relacionadas con la indagación, la explicación de fenómenos y el diseño de soluciones tecnológicas, evidenciándose limitaciones en la participación y la aplicación práctica de conocimientos en contextos reales. Frente a ello, se planteó la necesidad de aplicar una estrategia que favorezca aprendizajes significativos y el desarrollo de competencias.

El estudio tuvo como objetivo general determinar la influencia del aprendizaje basado en la indagación en las competencias del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito, Cusco-2025, donde se obtuvo como resultado de que la aplicación del Aprendizaje basado en la Indagación influye significativamente en dichas competencias al hallarse una $p < 0,05$. Los hallazgos coinciden con los fundamentos teóricos del constructivismo planteados por Piaget (Regarder, 2015), quien sostiene que el aprendizaje se construye a partir de la interacción activa del estudiante con su entorno. En ese sentido, el aprendizaje basado en la indagación permitió que los estudiantes construyan conocimientos mediante experiencias prácticas, fortaleciendo procesos de observación, experimentación y reflexión crítica. Asimismo, los resultados guardan relación con la teoría sociocultural de Lev Vygotsky, quien enfatiza la importancia de la interacción social y el aprendizaje colaborativo en el desarrollo cognitivo. Durante la aplicación de la estrategia, los estudiantes participaron activamente en trabajos grupales, intercambio de ideas y resolución conjunta de problemas, favoreciendo aprendizajes significativos.

De igual manera, los resultados corroboran los planteamientos del enfoque por competencias promovido por el MINEDU (2016), el cual establece que el área de Ciencia y Tecnología debe desarrollar capacidades relacionadas con la indagación científica, la explicación de fenómenos y la construcción de soluciones tecnológicas mediante experiencias contextualizadas y retadoras. La mejora observada en las dimensiones evaluadas evidencia que el aprendizaje basado en la indagación constituye una estrategia pertinente para fortalecer dichas competencias, ya que integra conocimientos, habilidades y actitudes en situaciones reales de aprendizaje. Además, los estudiantes lograron una mayor participación en actividades experimentales y mostraron mejores capacidades para interpretar información científica y diseñar propuestas tecnológicas, aspectos que evidencian la efectividad de la estrategia aplicada.

Este resultado es concordante con lo expuesto por Gallardo Dávila (2021) al reflejar que el ABI aumenta significativamente el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología. La disminución de los niveles bajos de desempeño y el incremento de los niveles de logro evidencian que los estudiantes desarrollaron una mayor capacidad para formular preguntas, investigar fenómenos, analizar evidencias, construir explicaciones fundamentadas y aplicar conocimientos científicos en la resolución de problemas. Los hallazgos sugieren que la indagación promovió un aprendizaje más activo, reflexivo y significativo, favoreciendo la participación de los estudiantes en la construcción de conocimientos y mejorando su desempeño en las competencias del área de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, aunque los resultados fueron favorables, también se observó que los estudiantes en el post test no alcanzaron niveles máximos de desempeño, lo que evidencia que el desarrollo de competencias científicas requiere procesos continuos y sostenidos en el tiempo. Esto indica la necesidad de fortalecer permanentemente las metodologías activas en el aula y promover mayores espacios de experimentación, investigación y trabajo colaborativo.

Respecto al primer objetivo específico: identificar como el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025; se halló que existe una influencia significativa entre la estrategia empleada y el desarrollo de la competencia en cuestión, al obtenerse un valor de $p < 0,05$. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Quispe Salcedo y Quispe Ylla (2023) al encontrar que las actividades de indagación promueve que los estudiantes formulen preguntas a indagar, determinen las variables, seleccionen estrategias, recojan y registren información, evalúen sus resultados y comuniquen su indagación. Además, Gallardo Dávila (2021) determina que el aprendizaje basado en la indagación ayuda a que los estudiantes, formulen preguntas acerca de las variables que influyen en los fenómenos naturales que suceden en su localidad. Adicionalmente, Gómez Morales (2024) determina que la estrategia promueve la motivación de los estudiantes para desarrollar las actividades, como seleccionar los materiales a usar en la indagación.

Respecto al segundo objetivo específico: identificar como el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025; se obtuvo que existen diferencias estadísticamente significativas entre su desempeño producto de la aplicación del Aprendizaje basado en la indagación, asimismo, el nivel de significancia obtenido fue $p = 0,001$. Estos hallazgos son sustentados por Baptista y otros (2025) al afirmar que el Aprendizaje basado en la indagación contribuye a desarrollar habilidades hacia la

sostenibilidad. Estas habilidades permiten describir problemas medioambientales, conservar el medioambiente planificando e implementando acciones para luego comunicarlas. De manera similar, Reyes y otros (2025) afirman que el ABI promueve la reflexión crítica, la elaboración de hipótesis, la vinculación entre teoría y práctica y el desarrollo de actitudes acerca de la sostenibilidad hídrica. También, notaron una disminución significativa de concepciones equivocadas, así como cambios importantes en la comprensión de los procesos de condensación, evaporación, precipitación e infiltración. El estudio determina que el ABI corrige fallos conceptuales y fomenta aprendizajes significativos, siendo esta estrategia aplicable para otras situaciones socioambientales.

Con respecto al tercer objetivo específico: identificar como el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025, se obtuvo que la intervención educativa contribuyó a desarrollar dicha competencia de manera significativa, esto es respaldado por el nivel de significancia obtenido, que fue $p = 0,005$, valor menor al nivel de significancia establecido. Este resultado concuerda con lo afirmado por Quispe Salcedo & Quispe Ylla (2023) al establecer que la presentación de casos o problemas relacionados al contexto del estudiante y la aplicación del aprendizaje a la situación/problema ayuda a que los estudiantes desarrollen su capacidad de pensamiento crítico en el área de Ciencia y Tecnología, esto implica diseñar y construir soluciones tecnológicas. Además, Ccama Challco & Yana Bautista (2019) señalan que el abordaje de problemas relacionados al contexto del estudiante y la puesta en práctica de lo aprendido ayuda a desarrollar el pensamiento crítico y capacidades de la competencia al motivar a los estudiantes en las sesiones de aprendizaje.

CONCLUSIONES

Respecto al objetivo general de la investigación se concluye que los resultados descriptivos e inferenciales permiten afirmar que la aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI) influyó significativamente en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025. Esta afirmación se sustenta en la mejora observada entre el pre test y el post test, donde los niveles de Logro previsto y Logro destacado aumentaron de manera considerable, mientras que los niveles de Inicio y Proceso disminuyeron. Asimismo, la prueba t de Student para muestras relacionadas mostró un valor calculado de $t = 5,180$, superior al valor teórico ($t = 1,7109$), con una significancia bilateral de $p = 0,000 < 0,05$, confirmando que las diferencias encontradas son estadísticamente significativas. Esta conclusión es relevante en el ámbito educativo porque evidencia que el Aprendizaje Basado en la Indagación constituye una estrategia pedagógica eficaz para promover aprendizajes significativos, fortalecer el pensamiento científico y mejorar el desempeño de los estudiantes en el área de Ciencia y Tecnología.

Respecto al objetivo específico 1, se concluye que la aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influyó significativamente en el desarrollo de la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos”. Los resultados descriptivos muestran que el nivel Logro previsto aumentó de 25,9 % a 52 %, mientras que el nivel Inicio se redujo de 7,4 % a 0 %. Del mismo modo, la prueba t de Student evidenció diferencias significativas entre el pre test y el post test ($t = 3,404 > 1,7109$; $p = 0,000 < 0,05$). Esta conclusión demuestra que el ABI favorece el desarrollo de habilidades investigativas, permitiendo que los estudiantes formulen preguntas, planteen hipótesis, analicen evidencias y construyan conocimientos de manera autónoma y fundamentada, capacidades esenciales para la formación científica.

Respecto al objetivo específico 2, se concluye que la aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influyó significativamente en el desarrollo de la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”. Los resultados descriptivos evidenciaron un incremento del nivel Logro destacado de 3,7 % a 28 % y del nivel Logro previsto de 29,6 % a 44 %. Asimismo, los resultados inferenciales confirmaron diferencias estadísticamente significativas ($t = 3,756 > 1,7109$; $p = 0,001 < 0,05$). Esta conclusión es importante porque evidencia que el ABI fortalece la comprensión de conceptos científicos y la capacidad de los estudiantes para interpretar y explicar fenómenos naturales con base en evidencias y conocimientos científicos, promoviendo aprendizajes más profundos y significativos.

Respecto al objetivo específico 3, se concluye que la aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influyó significativamente en el desarrollo de la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno”. Los resultados descriptivos mostraron un incremento notable del nivel Logro destacado, que pasó de 37,0 % a 72 %, mientras que el nivel Inicio disminuyó de 11,1 % a 0 %. De igual manera, la prueba t de Student confirmó la existencia de diferencias significativas entre las evaluaciones realizadas antes y después de la intervención ($t = 3,070 > 1,7109$; $p = 0,005 < 0,05$). Esta conclusión tiene especial relevancia educativa porque demuestra que el ABI promueve la creatividad, la innovación y la capacidad para resolver problemas reales del entorno mediante el diseño y construcción de soluciones tecnológicas, contribuyendo al desarrollo de competencias demandadas por la educación actual y la sociedad del conocimiento.

En general, los hallazgos demuestran que el Aprendizaje Basado en la Indagación constituye una metodología activa que favorece el desarrollo integral de las competencias científicas y tecnológicas. Su implementación permite que los estudiantes asuman un rol protagónico en su aprendizaje, desarrollen pensamiento crítico, habilidades investigativas y capacidades para la resolución de problemas, aspectos fundamentales para responder a los desafíos educativos y sociales.

RECOMENDACIONES

Al director de la Institución Educativa, se recomienda promover la incorporación sistemática del Aprendizaje Basado en la Indagación dentro de la planificación curricular del área de Ciencia y Tecnología, considerando los resultados favorables obtenidos en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes. Asimismo, es conveniente impulsar programas de capacitación y actualización docente orientados al uso de metodologías activas que fortalezcan el pensamiento crítico, la investigación y la resolución de problemas.

De igual manera, se sugiere gestionar recursos, materiales y espacios adecuados para la realización de actividades experimentales, proyectos de investigación escolar y experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes desarrollar competencias científicas y tecnológicas en contextos reales.

A los docentes en general del área de ciencia y tecnología, se recomienda aplicar estrategias de Aprendizaje Basado en la Indagación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a su efectividad para fortalecer las competencias de Ciencia y Tecnología. Es importante diseñar actividades que incentiven la observación, la formulación de preguntas, la experimentación, el análisis de evidencias y la elaboración de conclusiones fundamentadas. Asimismo, durante las sesiones de clase se sugiere fomentar el trabajo colaborativo, la reflexión crítica y la resolución de problemas contextualizados, de modo que los estudiantes participen activamente en la construcción de sus conocimientos y desarrollen habilidades científicas aplicables a situaciones de la vida cotidiana.

A los estudiantes en general, se recomienda asumir una participación activa y responsable en las actividades de indagación científica, manteniendo una actitud de curiosidad, investigación y búsqueda permanente de explicaciones frente a los fenómenos de su entorno. Del mismo modo, es importante fortalecer hábitos de observación, análisis y argumentación que contribuyan al desarrollo de competencias científicas y tecnológicas. También, se les recomienda aprovechar siempre las oportunidades de aprendizaje práctico y experimental para plantear soluciones creativas e innovadoras a los problemas que se presentan en su contexto familiar, escolar y social.

A los padres de familia en general, se les recomienda brindar apoyo y acompañamiento permanente a sus hijos en las actividades académicas relacionadas con la investigación, la experimentación y la resolución de problemas, fortaleciendo así los aprendizajes desarrollados en la institución educativa. Al mismo tiempo, promover en el hogar espacios de diálogo, observación y exploración que estimulen la curiosidad científica, el pensamiento crítico y el interés por comprender los fenómenos naturales y tecnológicos. La

participación activa de la familia constituye un factor importante para consolidar los logros alcanzados por los estudiantes y favorecer su formación integral.

Para futuras investigaciones, se recomienda realizar estudios similares con muestras más amplias y en diferentes contextos educativos, a fin de contrastar los resultados obtenidos y ampliar la evidencia científica sobre la efectividad del Aprendizaje Basado en la Indagación. Asimismo, sería pertinente analizar su influencia en otras áreas curriculares y en variables relacionadas con el pensamiento crítico, la creatividad, la motivación académica y el rendimiento escolar

REFERENCIAS

- Ausubel, D. (1976). *Un punto de vista cognoscitivo*. España: Saragossa.
- Baptista, M., Pinho, A., & Alves, A. (2025). Students' Learning for Action Through Inquiry-Based Science Education on a Local Environmental Problem [El aprendizaje para la acción de los estudiantes mediante la educación científica basada en la indagación sobre un problema ambiental local]. *Sustainability [Sostenibilidad]*, 17(9).
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su17093907>
- Cakir, M. (2008). Constructivist Approaches to Learning in Science and Their Implications for Science Pedagogy: A Literature Review [Enfoques constructivistas del aprendizaje en ciencias y sus implicancias para la pedagogía científica: una revisión de la literatura]. *International Journal of Environmental & Science Education [Revista Internacional de Educación Ambiental y Científica]*, 3(4), 193-206 . <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ894860.pdf>
- Castro Maldonado, J. J. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140-159.
<https://doi.org/https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Ccama Chalco, H., & Yana Bautista, E. (2019). *Método aprendizaje basado en problemas y desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa De Aplicación Fortunato L. Herrera, Cusco – 2018*.
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica [CONCYTEC]. (2024). Investigación aplicada: Base de conocimiento.
<https://conocimiento.concytec.gob.pe/termino/investigacion-aplicada/>
- Díaz Linares, G. (2023). Aprendizaje basado en indagación (ABI): una estrategia para mejorar la enseñanza - aprendizaje de la química. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 27-41. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4378
- Gallardo Dávila, F. (2021). *Influencia del aprendizaje basado en investigación (ABI) para mejorar el aprendizaje del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del cuarto y quinto grado de educación secundaria de la IE "Augusto Salazar Bondy" de Huambos, año 2021*.
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/6829/Tesis%20Frank%20Gallardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*. <https://doi.org/2588-073X>
- Hernández Sampieri, R., Baptista Lucio, P., & Fernández Collado Carlos. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill Education.
- Kamath, A. (2024). *Establecimiento de un enfoque de indagación contextualizado en biología de secundaria superior*. Victoria.
- Kamath, A., & White, P. (2023). Tensions in teaching senior biology using inquiry based learning [Tensiones en la enseñanza de biología a nivel avanzado mediante el aprendizaje basado en

- la indagación]. *Teaching science [Enseñanza de las ciencias]*, 69(1), 34.
<https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.935537185873620>
- Kim, M. S. (2014). Doing social constructivist research means making empathic and aesthetic connections with participants [Realizar investigación constructivista social significa establecer conexiones empáticas y estéticas con los participantes]. *European Early Childhood Education Research Journal [Revista Europea de Investigación sobre Educación Infantil]*, 22(4), 538–553.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.947835>
- Margus Pedaste, M. M., Leo A. Siiman, T. d., Siswa A.N. van Riesen, E. T., Constantinos C. Manoli, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Fases del aprendizaje basado en la indagación: definiciones y el ciclo de indagación. *Revista de investigación educativa*, 14, 47-61.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.
- Ministerio de educación. (2016). Currículo nacional de la educación básica. Lima.
- Ministerio de Educación del Perú [MINEDU]. (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Lima.
- Ministerio de educación del Perú [MINEDU]. (2019). *El valor de la evaluación formativa*.
<https://hdl.handle.net/20.500.12799/7786>
- Ministerio de Educación del Perú [MINEDU]. (2024). *El Perú en PISA 2022. Informe nacional de resultados*. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). Currículo nacional. Lima.
<https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Morles, V. (1994). *Planteamiento y análisis de investigaciones*. Caracas: El Dorado.
- Municipalidad distrital de San Sebastian. (s.f.). *Reseña histórica del distrito de San Sebastian*.
<https://www.munisansebastian.gob.pe/resena-historica-del-distrito-de-san-sebastian/>
- Nieto Súa, D. L., Gómez Velasco, N. Y., & Eslava, S. (2016). Significado psicológico del concepto investigación en investigadores: Psychological meaning of the concept of "research" in researchers. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 12(1), 109-121.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15332/s1794-9998.2016.0001.08>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2025). Evaluación para mejorar los resultados de aprendizaje. <https://www.unesco.org/es/learning-assessments>
- Quispe Salcedo, M. J., & Quispe Ylla, U. (2023). *Aprendizaje basado en problemas y el pensamiento crítico en el área de ciencia y tecnología en estudiantes del nivel secundario de la institución educativa Fortunato L. Herrera, Cusco - 2021*.
- Regarder, B. (1 de Junio de 2015). *La teoría del aprendizaje de Jean Piaget*.
<https://psicologiyamente.com/desarrollo/teoria-del-aprendizaje-piaget>
- Reyes Cardenas , F., & Padilla , K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*. 23(4), 415 - 221.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400002&lng=es&tlng=es

Reyes, Y., Campoverde, Y., Cayo, M., Mantuano, J., Montero, R., & Llongo, Á. (2025). Aprendizaje basado en la indagación para superar ideas previas erróneas sobre el ciclo del agua en estudiantes de bachillerato. *Revista de Estudios Generales (REG)*, 4(3), 1662–1695. <https://doi.org/https://doi.org/10.70577/reg.v4i3.242>

Ruiz, C. (2002). Instrumentos de investigación educativa.

Sistema regional de sistematización de evaluaciones (SIRESE). (2024). Reportes y resultados de evaluaciones: <https://siresecusco.com/report>

Wibowo, S., Wangid, M. N., & Firdaus, F. M. (2025). La relevancia de la teoría del aprendizaje constructivista de Vygotsky en el aprendizaje diferenciado en las escuelas primarias. *Revista de educación y aprendizaje*, 19(1), 431- 440. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i1.21197>

ANEXOS

Anexo 1: Constancia de aplicación

“Año de la Consolidación y Recuperación de la Economía Peruana”

“INSTITUCIÓN EDUCATIVA “DIEGO QUISPE TITO”

CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE TESIS

LA DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "DIEGO QUISPE TITO" DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DEL CUSCO.

HACE CONSTAR:

Por medio de la presente, se hace constar que el estudiante **Alvaro Surco Achaya** , con número de DNI N° 72751383, estudiante de la carrera de Educación Secundaria, Especialidad de Ciencia y Tecnología de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa - Cusco, ha realizado la aplicación experimental de su investigación titulada: " APRENDIZAJE BASADO EN LA INDAGACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN ESTUDIANTES DEL 5.° C DE SECUNDARIA DE LA I.E. DIEGO QUISPE TITO-CUSCO, 2025"

La aplicación de la investigación se efectuó en esta institución durante el período comprendido entre 19/09/25 y 12/12/2025, desarrollando las actividades previstas en su investigación, con responsabilidad, compromiso y en estricto cumplimiento de los lineamientos institucionales.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estimen pertinentes.

San Sebastián, 18 de diciembre del 2025

Dra. Ofelia Tallo Paredes
DIRECTORA

OTP/Dir.
Cc./Arch
CEL. 986 969668

COD. MOD. – SECUNDARIA :0236414
COD. MOD. – PRIMARIA : 0206219
COD. MOD. – INICIAL : 1681840

Anexo 2: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general;</p> <p>¿Cómo el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en las competencias del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025?</p>	<p>Objetivo general;</p> <p>Determinar como el Aprendizaje Basado en la indagación influye en las competencias del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.</p>	<p>Hipótesis general;</p> <p>La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del quinto grado, sección C, de educación secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Aprendizaje Basado en la Indagación</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Competencias del área de Ciencia y Tecnología</p>	<p>Enfoque</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Tipo</p> <p>Aplicado</p> <p>Nivel</p> <p>Explicativo</p> <p>Diseño</p> <p>Preexperimental , pretest–post test con un solo grupo</p> <p>Población</p> <p>128 estudiantes del quinto grado de secundaria</p> <p>Muestra</p> <p>27 estudiantes de quinto grado de secundaria sección C.</p> <p>Muestreo</p> <p>No probabilístico o intencionado</p>
<p>Problemas específicos:</p> <p>¿Cómo el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025?</p> <p>¿Cómo el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” en</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Identificar como el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.</p> <p>Identificar como el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>HE1. La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.</p> <p>HE2. La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” en estudiantes de quinto</p>		

<p>estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025?</p> <p>¿Cómo el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025?</p>	<p>y universo” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.</p> <p>Identificar como el Aprendizaje Basado en la Indagación influye en la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.</p>	<p>grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.</p> <p>HE3. La aplicación del Aprendizaje Basado en la Indagación influye significativamente en la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” en estudiantes de quinto grado de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito – Cusco, 2025.</p>	<p>Técnica: Evaluación</p> <p>Instrumento: Prueba escrita</p>
--	--	--	---

Anexo 4: Instrumento de investigación

EVALUACIÓN REGIONAL DE LOS APRENDIZAJES 2025
"Evaluación de Proceso"

5to.
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!

PREGUNTA N° 01

En el siglo IV a.C, Aristóteles, filósofo griego, sostenía que los objetos más pesados caían al suelo más rápido que los ligeros. Siglos después, Galileo Galilei, científico italiano, realizó experimentos que contradecían esta idea. Cuenta la historia que Galileo dejó caer desde la Torre de Pisa dos esferas del mismo material, pero de diferente masa, demostrando que ambas llegaban al suelo casi simultáneamente.



<https://images.app.goo.gl/SUPQEm962fvEXe>

Un grupo de estudiantes observa en su entorno que, al soltar diversos objetos pequeños desde la misma altura, todos parecen impactar el suelo al mismo tiempo, a pesar de tener diferentes pesos. Intrigados por esta observación, y recordando la controversia histórica entre Aristóteles y Galileo, deciden formular preguntas investigables sobre el fenómeno de la caída libre.

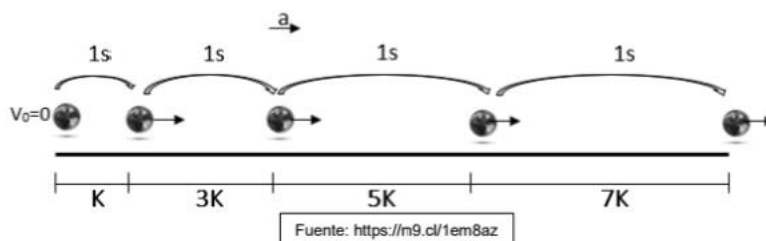
Considerando la situación descrita y el objetivo de investigar científicamente la relación entre la masa de un objeto y su caída, **¿cuál de las siguientes preguntas sería la más adecuada para iniciar una indagación científica?**

- ¿Qué características superficiales de los objetos influyen en el ruido que producen al caer desde una misma altura?
- ¿Cómo se compara el tiempo que tarda en caer un objeto grande de plástico con el tiempo que tarda en caer un objeto pequeño de metal, si ambos se sueltan desde la misma altura?
- ¿De qué manera la masa de un objeto afecta su aceleración durante la caída libre en condiciones similares de resistencia del aire?
- ¿Es cierto que todos los objetos, independientemente de su forma y masa, siempre tardan el mismo tiempo en caer desde una altura determinada?

LEE EL SIGUIENTE TEXTO Y RESPONDE LAS PREGUNTAS N° 2, 3 y 4:**El Misterio de la Caída Acelerada en el Cusco:**

Imagina que estás caminando por las empinadas calles del Cusco y observas cómo una canica que se te escapa rueda cuesta abajo. Notas que al principio va despacio, pero cada vez se mueve más y más rápido. Un antiguo científico llamado Galileo Galilei, hace muchísimos años, también se dio cuenta de algo parecido cuando estudiaba cómo caían los objetos. Él descubrió que cuando un objeto empieza a moverse desde quieto y acelera de forma constante en línea recta (lo que llamamos Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado o MRUV), las distancias que recorre en tiempos iguales forman una secuencia muy curiosa: ¡como los números 1, 3, 5, 7 y así sucesivamente! A esta secuencia se le conoce como los "números de Galileo".

Los estudiantes de quinto grado de tu colegio en Cusco se han preguntado si esta idea de Galileo se cumple en la realidad. ¿Será cierto que si dejamos rodar una canica por una rampa, las distancias que recorre cada segundo seguirán esa proporción mágica de los números impares? Para descubrirlo, han decidido hacer un experimento. Su profesor les ha recordado que, para entender bien lo que está pasando, necesitan identificar qué cosas van a medir (como el tiempo y la distancia) y cómo estas cosas cambian a medida que la canica se mueve. Así:

**PREGUNTA N° 02:**

En una práctica experimental diseñada para verificar el comportamiento del MRUV, donde se mide la distancia recorrida por un móvil en diferentes intervalos de tiempo, manteniendo una aceleración constante, ¿Cuál de las siguientes opciones identifica correctamente la variable independiente y la variable dependiente?

- | | |
|---|------------------------------------|
| a) Variable independiente: Gravedad; | Variable dependiente: Tiempo. |
| b) Variable independiente: Aceleración; | Variable dependiente: Distancia. |
| c) Variable independiente: Tiempo; | Variable dependiente: Distancia. |
| d) Variable independiente: Gravedad; | Variable dependiente: Aceleración. |

PREGUNTA N° 03

¿Qué materiales e instrumentos serían los más apropiados para que los estudiantes de quinto grado realicen una práctica experimental que les permita verificar el comportamiento del MRUV, como la relación de los "números de Galileo"?

- Una regla para medir distancias, un aro para delimitar espacios y un cronómetro para medir el tiempo.
- Una canaleta para guiar el movimiento, una canica para que ruede con aceleración y un cronómetro para medir el tiempo.
- Una regla para medir distancias, un carrito con ruedas de baja fricción para deslizarse y un cronómetro para medir el tiempo.
- Una canaleta con superficie irregular, una piedra para deslizarse y un cronómetro para medir el tiempo.

PREGUNTA N° 04

Los alumnos realizaron un experimento de MRUV partiendo del reposo y registraron los siguientes datos en la tabla:

d (m)	a (m/s ²)	t (s)	v (m/s)
1	2	1	2
4	2	2	4
9	2	3	6
16	2	4	8
25	2	5	10
...	

A partir del análisis de estos resultados, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta para describir el movimiento del móvil?

- La aceleración del móvil disminuye a medida que transcurre el tiempo.
- La velocidad del móvil permanece constante mientras que la aceleración aumenta.
- La distancia recorrida por el móvil es directamente proporcional al tiempo transcurrido.
- La velocidad del móvil aumenta de manera directamente proporcional al tiempo transcurrido.

PREGUNTA N° 05

LEE LA SIGUIENTE SITUACIÓN

Investigadores internacionales estudian el efecto del aumento de la temperatura global en el comportamiento de las olas marinas. **Plantearon la hipótesis de que, "a mayor temperatura media global, la energía promedio de las olas también aumenta"**, lo que podría generar un impacto en la erosión costera y en las actividades marítimas.

Para comprobarlo, recopilaron datos de energía promedio de olas (en kilovatios por metro de ola, kW/m) y temperatura media global (en °C) durante 6 años consecutivos:

Año	Temperatura media global (°C)	Energía promedio de las olas (kW/m)
2017	14.2	10.0
2018	14.6	10.2
2019	14.8	11.0
2020	14.9	11.5
2021	15.1	12.3
2022	15.3	12.8

Según los datos recolectados y vistos en la tabla, ¿confirman o refutan la hipótesis planteada por los investigadores?

- Confirman, porque ambos valores de temperatura y energía aumentan.
- Refutan, porque la energía disminuye con el incremento de la temperatura.
- No confirman ni refutan, porque no hay datos suficientes.
- Refutan, porque la temperatura no cambia.

PREGUNTA N° 06

Durante los juegos deportivos escolares en la etapa UGEL, Un estudiante lanza una jabalina aplicando una fuerza en una dirección noreste, logrando que la jabalina se mueva en esa dirección. Para analizar este tipo de situaciones, el profesor explica que hay magnitudes que no solo requieren un valor numérico, sino también una dirección y un sentido.

¿Cuál de las siguientes opciones representa correctamente una magnitud vectorial?

- La energía cinética de la jabalina justo al ser lanzada, medida en julios.
- El desplazamiento total de la jabalina desde el punto de lanzamiento hasta que impacta en el suelo, indicando magnitud y dirección.
- La rapidez promedio de la jabalina durante su vuelo, calculada en metros por segundo.
- El tiempo que la jabalina permanece en el aire antes de caer, medido en segundos.

PREGUNTA N° 07

Durante una feria científica en un distrito de la región Cusco, un grupo de estudiantes están discutiendo sobre las diferentes propiedades de la piedra que podrían medir, como su tamaño, su peso, o su masa; deciden construir una balanza artesanal para medir la masa de distintos objetos. Para verificar su funcionamiento, colocan sobre ella una piedra que tiene una masa de 2 kilogramos.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones está relacionada correctamente con una magnitud fundamental del Sistema Internacional de Unidades (SI)?

- La longitud de la balanza artesanal, medida con una regla en metros, es una magnitud derivada ya que depende del tamaño de los materiales usados.
- El tiempo que los estudiantes tardaron en construir la balanza, registrado con un cronómetro en segundos, es una magnitud derivada porque se necesita medir un intervalo.
- La cantidad de sustancia de la piedra, que podría expresarse en moles si conociéramos su composición química, es una magnitud fundamental del SI.
- La velocidad con la que podría caer la piedra si se cayera de la balanza, calculada en metros por segundo, es una magnitud fundamental porque describe el movimiento.

PREGUNTA N° 08

Durante las festividades patronales de una comunidad de la región Cusco, se lanza un fuego artificial que asciende verticalmente mientras es empujado por el viento. El profesor de Ciencia y tecnología aprovecha este evento para explicar que este tipo de trayectoria resulta de la combinación de dos movimientos diferentes.

¿Qué tipo de movimiento se observa en el recorrido del fuego artificial?

- Movimiento parabólico, resultante de la suma vectorial de una velocidad inicial vertical constante y una aceleración horizontal constante producida por el viento.
- Movimiento bidimensional, caracterizado por la independencia del movimiento vertical afectado por la gravedad y el movimiento horizontal influenciado por la resistencia del aire.
- Movimiento curvilíneo acelerado, donde la trayectoria describe una curva debido a la presencia de una fuerza resultante no colineal con la velocidad instantánea del fuego artificial.
- Movimiento uniforme complejo, compuesto por un ascenso vertical con velocidad decreciente y un desplazamiento horizontal con velocidad constante, generando una trayectoria no predecible.

PREGUNTA N° 09

El Planetario de Cusco es un observatorio astronómico y centro de interpretación de la Astronomía de los Incas. Se encuentra a quince minutos del Centro Histórico de la ciudad del Cusco. El planetario es uno de los más singulares del mundo, ubicado en una humilde casa andina de adobe en una ladera de Cusco en medio del sitio arqueológico Saqsayhuaman y la reserva ecológica Llaullipata. Durante una visita al Planetario Cusco, los estudiantes observan una demostración sobre la Luna. El guía explica que la Luna tiene una gravedad mucho menor que la Tierra (aproximadamente $1/6$ de la gravedad terrestre). Un estudiante curioso pregunta qué pasaría si se dejaran caer dos objetos idénticos, uno en la Tierra y otro en la Luna, desde la misma altura.

Considerando que la única fuerza significativa actuando sobre los objetos es la gravedad en cada lugar, **¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente la diferencia en el movimiento de los objetos durante su caída libre?**

- El objeto en la Tierra caerá con una aceleración menor debido a la mayor masa de la Tierra, mientras que el objeto en la Luna tendrá una aceleración mayor por la menor resistencia del aire.
- El objeto en la Luna caerá con una velocidad constante debido a la ausencia de una atmósfera significativa, mientras que el objeto en la Tierra acelerará constantemente.
- El objeto en la Tierra y el objeto en la Luna experimentarán la misma aceleración, pero el objeto en la Tierra alcanzará una velocidad final mayor debido al mayor tiempo de caída.
- El objeto en la Tierra caerá con una aceleración mayor que el objeto en la Luna, lo que provocará que llegue al suelo en menos tiempo.

PREGUNTA N° 10

Durante una práctica en el laboratorio de una institución educativa, los estudiantes colocan un bloque de madera sobre una mesa horizontal, utilizando un dinamómetro lo jalan suavemente con una fuerza horizontal. Observan que el bloque no se mueve hasta que se aplica una cierta cantidad de fuerza.

¿Qué fuerza está actuando en sentido opuesto al movimiento, impidiendo el desplazamiento del bloque?

- La fuerza de inercia, que se resiste a cualquier cambio en el estado de movimiento del bloque, tratando de mantenerlo en reposo.
- La fuerza de adherencia entre las superficies de la madera y la mesa, una forma de atracción microscópica que debe ser superada para iniciar el deslizamiento.
- La resultante de la fuerza normal y el peso del bloque, que actúan verticalmente y deben ser equilibradas por la fuerza horizontal aplicada para que haya movimiento.
- Una fuerza magnética residual presente en la mesa que interactúa con las partículas de la madera del bloque, oponiéndose al movimiento inicial.

PREGUNTA N° 11

Mario, estudiante de quinto de secundaria en Cusco, se encuentra en la azotea del colegio, a una altura considerable sobre el patio. Con entusiasmo, le da una patada horizontal a una pelota de fútbol, lanzándola con una velocidad inicial constante hacia adelante. Mientras la pelota se desplaza por el aire, su movimiento ya no es solo horizontal.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones sustenta cualitativa y cuantitativamente la naturaleza compuesta del movimiento del móvil?

- La pelota describe una trayectoria en línea recta porque la gravedad solo afecta el movimiento vertical.
- El movimiento horizontal y vertical no están relacionados, por lo tanto, la trayectoria es impredecible.
- El movimiento es compuesto porque combina un movimiento rectilíneo uniforme en el eje horizontal con otro uniformemente acelerado en el eje vertical, resultando en una trayectoria semiparabólica.
- El movimiento es compuesto porque combina un movimiento rectilíneo uniforme en el eje horizontal con otro uniformemente acelerado en el eje vertical, resultando en una trayectoria parabólica.

PREGUNTA N° 12

Durante una visita a una antigua acequia inca en Cusco, los estudiantes observan cómo el agua fluye para irrigar los campos. Se sabe que el caudal (Q) de agua, que representa el volumen de agua que pasa por un punto en un tiempo determinado, se mide en metros cúbicos por segundo (m^3/s). Un estudiante propone que el caudal depende de la velocidad del agua (v), medida en metros por segundo (m/s), y del área transversal de la acequia (A), medida en metros cuadrados (m^2).

Pregunta: Utilizando el análisis dimensional, ¿cuál de las siguientes expresiones podría representar correctamente la relación entre el caudal (Q), la velocidad (v) y el área (A)?

- a) $Q = v + A$
- b) $Q = v * A$
- c) $Q = v / A$
- d) $Q = \sqrt{v} * A$

PREGUNTA N° 13

Durante los juegos deportivos escolares 2025, en la competencia de atletismo de 100 metros planos, dos estudiantes de quinto año de secundaria, encargados por su profesor de Ciencia y Tecnología para analizar el movimiento de un corredor, realizan diferentes mediciones. El primer estudiante, utilizando un cronómetro y una cinta métrica, calcula la rapidez promedio del atleta al dividir la distancia total recorrida entre el tiempo empleado. El segundo estudiante, equipado con un sistema de posicionamiento global (GPS) que actualiza su posición varias veces por segundo, determina la velocidad del atleta en diferentes puntos de la pista, obteniendo información tanto de la magnitud del movimiento como de su dirección en cada instante.



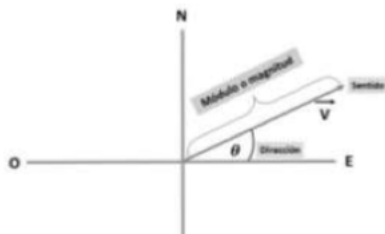
Fuente: <https://images.app.goo.gl/tSYN1nmTww787DCr6>

Considerando las mediciones realizadas por ambos estudiantes, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente la diferencia fundamental entre la rapidez promedio calculada por el primer estudiante y la velocidad instantánea registrada por el segundo estudiante?

- a) Ambas son magnitudes vectoriales porque describen el movimiento del atleta.
- b) La rapidez promedio es una magnitud escalar que solo considera la distancia total y el tiempo, mientras que la velocidad instantánea es una magnitud vectorial que incluye la dirección del movimiento en un momento específico.
- c) La rapidez promedio es una magnitud vectorial que indica la dirección general del movimiento, mientras que la velocidad instantánea es una magnitud escalar que solo considera el módulo del movimiento en un instante.
- d) Ambas son magnitudes escalares ya que se obtienen a partir de mediciones de distancia y tiempo.

PREGUNTA N° 14:

Partes de un Vector



Fuente: <https://formuladefisica.com/wp-content/uploads/2022/01/Partes-Vectores.png>

En un sistema de coordenadas rectangulares se puede representar la dirección y el sentido de un vector. Un sistema de coordenadas se utiliza generalmente para especificar ubicaciones en el espacio.

Como parte de un proyecto de aprendizaje sobre vectores y movimiento, un grupo de estudiantes de quinto año de secundaria del Cusco utiliza mapas y brújulas para analizar sus recorridos en el parque arqueológico de Ollantaytambo. En una de las actividades, partiendo desde la entrada principal (considerado el origen de su sistema de coordenadas), el grupo camina inicialmente 300 metros en dirección norte. Al llegar a un punto de interés, giran exactamente 90° y se desplazan 400 metros hacia el este para observar otra estructura.

¿Cuál es la magnitud del desplazamiento resultante del grupo de estudiantes desde el punto de partida hasta su ubicación final en el parque arqueológico de Ollantaytambo?

- a) 500 m
- b) 700 m
- c) 250 m
- d) 100 m

PREGUNTA N° 15

En una mesa redonda sobre los desafíos del desarrollo urbano sostenible en Cusco, estudiantes de quinto año de secundaria debaten sobre el impacto de las tecnologías de transporte. Se analiza la siguiente afirmación: "La profunda comprensión del movimiento y su aplicación tecnológica han generado avances significativos en el transporte, desde vehículos de alta velocidad hasta sistemas logísticos optimizados. Sin embargo, esta misma tecnología ha exacerbado problemas como la congestión en nuestras históricas calles, la contaminación del aire que afecta nuestra salud y el incremento de accidentes de tránsito que ponen en riesgo vidas."

¿Cuál de las siguientes opciones representa la postura más ética y fundamentada frente a esta compleja situación socio-científica, demostrando una evaluación crítica de las implicancias del desarrollo tecnológico en el contexto específico de una ciudad como Cusco?

- a) Es inevitable que las ciudades modernas tengan estos problemas; el progreso tecnológico siempre conlleva algunos sacrificios, y enfocarse en la velocidad y eficiencia del transporte es lo más importante para el desarrollo económico.
- b) Los problemas de congestión, contaminación y accidentes son principalmente culpa de la falta de educación vial de los ciudadanos, no de la tecnología en sí misma. Por lo tanto, no es necesario cuestionar el avance tecnológico en el transporte.
- c) El desarrollo de tecnologías de transporte debe ser guiado por una visión integral que priorice la calidad de vida de los ciudadanos de Cusco, considerando la eficiencia, la sostenibilidad ambiental, la seguridad vial y la preservación de nuestro patrimonio histórico y cultural.
- d) La ciencia y la tecnología deben avanzar sin restricciones, ya que cualquier intento de regular o cuestionar su desarrollo limitaría el progreso y la capacidad de encontrar soluciones futuras a los problemas existentes.

PREGUNTA N° 16

En el curso de Ciencia y Tecnología, los estudiantes de quinto grado están estudiando cómo los principios de la física, a través de magnitudes derivadas como la fuerza, la resistencia de materiales y la energía, son fundamentales en la ingeniería y la construcción de infraestructuras esenciales como el puente Q'eswachaka (una antigua tradición inca de ingeniería) o los modernos edificios de Cusco. El profesor plantea un debate sobre la responsabilidad de los ingenieros y científicos al aplicar estos conocimientos, enfatizando que una mala aplicación o interpretación puede tener consecuencias graves para la sociedad y el medio ambiente.

¿Cuál es la razón primordial por la que la aplicación del conocimiento sobre magnitudes derivadas en proyectos tecnológicos de ingeniería civil, como la construcción o restauración de infraestructuras en Cusco, debe integrar consideraciones éticas, sociales y ambientales en su planificación y ejecución?

- a) Porque restringir el uso de estas magnitudes podría simplificar los diseños y reducir la complejidad de los proyectos, facilitando su comprensión por todos.
- b) Porque una aplicación responsable y consciente de estas magnitudes asegura que los proyectos sean seguros y duraderos para la comunidad, minimizando el impacto negativo en el entorno natural y respetando el contexto social y cultural.
- c) Porque ignorar estos aspectos éticos, sociales y ambientales inevitablemente conducirá a que los proyectos sean rechazados por la comunidad local, generando conflictos y retrasos innecesarios.
- d) Porque las regulaciones gubernamentales y las normativas de construcción exigen cada vez más la inclusión de estudios de impacto ambiental y social, lo que obliga a los ingenieros a considerar estos factores para obtener permisos.

PREGUNTA N° 17

En una comunidad nativa de la Amazonía cusqueña, la construcción de un nuevo puente sobre un río era esencial para mejorar el acceso a servicios básicos como salud y educación, además de facilitar el transporte de productos locales. Los ingenieros utilizaron modelos computacionales avanzados para analizar y garantizar la resistencia de la estructura ante diversas fuerzas (peso, viento, caudal del río). Sin embargo, la construcción generó un debate en la comunidad: algunos celebraban los beneficios, mientras otros expresaban preocupación por la deforestación de áreas cercanas y la posible alteración de los ecosistemas acuáticos.

¿Cuál es la razón principal por la que es indispensable integrar rigurosamente el análisis técnico de las fuerzas en la construcción del puente con una evaluación detallada de sus potenciales implicancias sociales y ambientales en la comunidad amazónica?

- Porque el único objetivo primordial de la ingeniería es asegurar que la estructura sea segura y funcional, dejando los aspectos sociales y ambientales a otras disciplinas.
- Porque un enfoque integrado garantiza que el proyecto no solo cumpla con su función de mejorar la conectividad, sino que también contribuya al bienestar integral y al desarrollo sostenible de la comunidad, minimizando los impactos negativos en su entorno.
- Porque las fuerzas que actúan sobre el puente son independientes de las preocupaciones de la comunidad y del estado del medio ambiente local, por lo que no es necesario considerarlos conjuntamente.
- Porque la evaluación de las implicancias sociales y ambientales solo se requiere para obtener permisos gubernamentales, pero no es intrínsecamente relevante para la calidad o seguridad de la infraestructura.

PREGUNTA N° 18

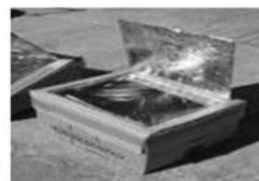
Lee y luego responde:

En una comunidad rural de la región Cusco, muchas familias aún cocinan con leña, lo cual genera humo que afecta la salud y contamina el medio ambiente, especialmente de los niños y adultos mayores. Además, el uso intensivo de la leña contribuye a la deforestación y al cambio climático. Los pobladores han notado que durante gran parte del año hay buena radiación solar. Por ello, un grupo de estudiantes propone identificar una solución tecnológica que aproveche las condiciones locales, sea sostenible y funcional para mejorar la calidad de vida de las familias.

Los estudiantes de quinto de secundaria preocupados por esta situación han elaborado propuestas de solución tecnológica:

¿Cuál sería una alternativa tecnológica más adecuada considerando la sostenibilidad, el contexto local y la funcionalidad para estas familias?

- Usar electrodomésticos como microondas en cada vivienda, usando energía eléctrica.
- Utilizar cocinas solares hechas con materiales accesibles y adaptados a la radiación solar.
- Usar cocinas a gas propano importado desde la costa periódicamente con el vale FISE.
- Implementar cocinas eléctricas de alta potencia conectadas a grupos electrógenos diésel.

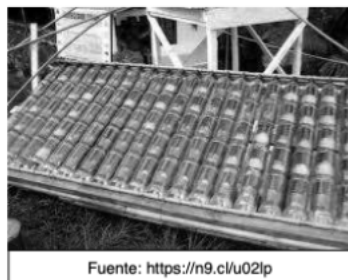


Fuente: <https://www.equio.pe/products/bits-5-anos-artefactos-de-cocina>

PREGUNTA N° 19

Lee y luego responde:

En un distrito de la región Cusco, durante los meses de invierno la temperatura baja a menos de 0 °C. Las familias, para calentar sus viviendas, suelen quemar plásticos, llantas viejas o leña verde, generando un alto nivel de contaminación del aire. Esto afecta la salud de los habitantes, especialmente niños y adultos mayores. Un grupo de estudiantes de quinto de secundaria de una institución educativa analiza el problema para proponer una solución tecnológica viable, con bajo impacto ambiental y funcionalmente adecuada al contexto.



Fuente: <https://n9.c/u02lp>

En la comunidad altoandina del distrito, se busca una alternativa tecnológica para calentar viviendas sin generar contaminación.

¿Cuál de las siguientes opciones responde mejor al problema considerando el impacto ambiental, la viabilidad técnica y la pertinencia frente al contexto?

- Instalar estufas eléctricas de alto consumo conectadas a generadores diésel portátiles.
- Repartir calentadores de gas propano importado de Lima.
- Construir muros trombe (paredes solares pasivas) que captan y conservan el calor del sol durante el día.
- Quemar residuos agrícolas y bolsas plásticas en estufas caseras.

PREGUNTA N° 20

Lee y luego responde:

En una comunidad rural de la región Cusco, muchas familias se dedican al cultivo de hortalizas y flores. Sin embargo, enfrentan dificultades por la variación en la temperatura y la escasez de agua durante la temporada seca. El riego se realiza manualmente, lo que provoca desperdicio de agua y bajo rendimiento de los cultivos. Los estudiantes de la institución educativa, con conocimientos de física sobre energía y automatización, analizan cómo diseñar una solución tecnológica eficiente y controlada automáticamente, adecuada a las condiciones locales, que mejore la productividad sin afectar el ambiente.

Los estudiantes proponen una solución tecnológica para mejorar el riego en invernaderos familiares y evitar el desperdicio de agua. **¿Cuál de las siguientes alternativas refleja mejor un diseño eficiente, automatizado, controlado y adecuado al contexto local?**

- Instalar una red de tuberías con grifo manual que se abra cada mañana y se cierre por la noche.
- Instalar un sistema de riego con sensores de humedad y bomba alimentada por paneles solares.
- Regar manualmente cada planta usando baldes o recipientes descartables para evitar gastos en tecnología.
- Usar una red de mangueras conectada a un motor a gasolina que se active cada hora.

Anexo 5: Validación del Instrumento de investigación

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS GENERALES

1) Título

Aprendizaje basado en la indagación y su influencia
en el aprendizaje de competencias de Ciencia y Tecnología
en estudiantes de 5.º C de secundario de la I.E. Diego Quispe Tito-Cusco, 2025

2) INVESTIGADOR (es):

Alvaro Suico Achaya

3) DATOS DEL EXPERTO:

Zito Juliano Delgado Urrutia

4) Especialidad: Física-Química - Investigación Educativa5) Lugar y Fecha: Cusco, 27 de agosto de 20256) Cargo e Institución donde Labora: EESPP Santa Rosa / Docente Estable

2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

COMPONENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Buena 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.					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:

Es un instrumento elaborado por la UGEL-Cusco,
y los resultados son confiables

4. PROMEDIO DE VALORACIÓN: _____

5. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación.

Debe corregirse. ()


MSc. Zaido Juliano Dargado Urruza
CPP 023867060

Firma del Experto.

ORCID:

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS GENERALES

1) Título

Aprendizaje basado en la indagación y su influencia en el desarrollo de competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5.º C de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito-Cusco, 2025

2) INVESTIGADOR (es):

Alvaro Susco Achaya

3) DATOS DEL EXPERTO:

Wilbert Auca Mendoza

4) Especialidad:

Biología y Química

5) Lugar y Fecha: Cusco,

6) Cargo e Institución donde Labora: Prof. I.E. Diego Quispe Tito

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.				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 aborda aspectos clave de la competencia Indaga, con preguntas hechas a la realidad. es necesario observar las capacidades de la competencia Indaga.

4. PROMEDIO DE VALORACIÓN: _____

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

Aprendizaje basado en la indagación y su influencia en el aprendizaje de competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5.º de secundaria de la I.E. Diego Quispe Tito

2) INVESTIGADOR (es):

Alvaro Susco Achaya

3) DATOS DEL EXPERTO:

AMANDA CONDORI TERRÁN

4) Especialidad: FÍSICO - QUÍMICA

5) Lugar y Fecha: Cusco, 27 DE AGOSTO DEL 2025

6) Cargo e Institución donde Labora: JEFE DE LABORATORIO

I.E. DIEGO QUISPE TITO

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.					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:

ES UN INSTRUMENTO ELABORADO POR ESPECIALISTAS DE DIFERENTES UGELS, POR TANTO SE CONSIDERA UN INSTRUMENTO CONFIABLE.

4. PROMEDIO DE VALORACIÓN: _____

5. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación. ()

Debe corregirse. ()



 I. E. DIEGO QUISEPÉ TITO
 UGEL CUSCO
 DRA. AMANDA CONDORITERÁN
 JEFE DE LABORATORIO

Firma del Experto.

ORCID:

Anexo 7: Panel fotográfico

Imagen 1. Diseño de la alternativa de solución dibujado a escala: un reservorio de agua.



Imagen 2. Estudiante del 5.ºC con el docente Alvaro Surco Achaya mostrando el prototipo de puente construido con madera.



Imagen 3. Sesión de clase en el laboratorio de la institución educativa Diego Quispe Tito



Imagen 4. Sesión de clase en el laboratorio de la institución educativa Diego Quispe Tito



12 dic. 2025 8:29:57 a. m.
JE Diego Quispe Tito

Imagen 5. Aplicación de postest

Anexo 8: Sesiones de aprendizaje

La planificación de las sesiones de aprendizaje se desarrolló bajo el siguiente cronograma:

Sesión	Competencia	Instrumento de evaluación	Fecha
Sesión 1: La estática	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Rúbrica	2 de octubre
Sesión 2: Conocemos las leyes de Newton y diagrama de cuerpo libre		Prueba escrita	9 de octubre
Sesión 3: Estudiamos las leyes de Newton y el diagrama de cuerpo libre			10 de octubre
Sesión 4: Identifico un problema de mi entorno	Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Rúbrica	23 de octubre
Sesión 5: Conocemos los problemas de nuestro entorno			24 de octubre
Sesión 6: Conocemos los problemas de nuestro entorno		Prueba escrita	30 de octubre
Sesión 7: Determinamos y diseñamos la alternativa de solución frente a un problema			31 de octubre
Sesión 8: Determinamos y diseñamos la alternativa de solución frente a un problema		Rúbrica	6 de noviembre
Sesión 9: Exponemos nuestra alternativa de solución tecnológica			7 de noviembre
Sesión 10: Exponemos nuestra alternativa de solución tecnológica			13 de noviembre
Sesión 11: Estudiamos el equilibrio		Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Rúbrica
Sesión 12: Estudiamos la segunda condición de equilibrio	Prueba escrita		
Sesión 13: Estática			21 de noviembre
Sesión 14: Estudiamos los sistemas en equilibrio			27 de noviembre
Sesión 15: Estudiamos los sistemas en equilibrio	28 de noviembre		

Sesión de aprendizaje N°1: La estática

Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	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	Explica cualitativa y cuantitativamente las condiciones de equilibrio en los sistemas físicos.	Rúbrica
Secuencia didáctica			
Inicio			
Orientación: Situación significativa			
<p>En julio del 2022 un edificio de la avenida La Cultura en San Jeronimo cerca de la universidad Andina se inclinó. Frente a ello se evacuó a las personas residentes para evitar riesgos. De acuerdo a (La República Sur, 2022) el propietario realizó una excavación al lado del edificio, esto provocó que las bases del edificio cedan. Esta situación demuestra que antes de la excavación al lado, el edificio estaba en equilibrio, pero después de realizar la excavación este perdió el equilibrio debido a que la viga que soportaba el peso de encima se degradó.</p>			
Desarrollo			
Conceptualización			
<p>Todos los cuerpos están constantemente sometidos a los efectos de las fuerzas. Por ejemplo, la fuerza de gravedad está actuando en todo instante sobre nuestro cuerpo y sobre todo lo que está a nuestro alrededor. Las fuerzas se compensan y el cuerpo se encuentra en equilibrio. Para que se pierda este equilibrio, basta con que una de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo sea mayor o que actúe una fuerza externa al sistema. Los estudiantes describen en su cuaderno la descripción del problema que se aborda, además, formulan los objetivos.</p> <p>Sustentan los procedimientos para obtener datos.</p>			
Recolección de datos			
Se utilizará el libro de Santillana para que recolecten los datos.			
Conclusión			
Reflexión del aprendizaje: ¿Qué agentes pueden hacer que se pierda este equilibrio?			

Sesión de aprendizaje N°2: Conocemos las leyes de Newton y diagrama de cuerpo libre

Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	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	Interpreta y aplica las leyes de Newton. Representa gráficamente las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	Rúbrica Prueba escrita
Secuencia didáctica			
Inicio			
<p>Orientación: Situación significativa</p> <p>En julio del 2022 un edificio de la avenida La Cultura en San Jeronimo cerca de la universidad Andina se inclinó. Frente a ello se evacuó a las personas residentes para evitar riesgos. De acuerdo a (La República Sur, 2022) el propietario realizó una excavación al lado del edificio, esto provocó que las bases del edificio cedan. Esta situación demuestra que antes de la excavación al lado, el edificio estaba en equilibrio, pero después de realizar la excavación este perdió el equilibrio debido a que la viga que soportaba el peso de encima se degradó.</p> <p>Todos los cuerpos están constantemente sometidos a los efectos de las fuerzas. Por ejemplo, la fuerza de gravedad está actuando en todo instante sobre nuestro cuerpo y sobre todo lo que está a nuestro alrededor.</p>			
Desarrollo			
<p>Conceptualización</p> <p>Se expone el tema: Influencia de la aplicación de conocimientos sobre fuerzas en nuestro ecosistema.</p> <p>Los estudiantes explican la influencia de la aplicación de conocimientos sobre fuerzas en nuestro ecosistema. Por ejemplo, la aplicación de conocimientos sobre fuerzas nos permitió construir puentes, casas, o incluso juegos como el pasamano.</p> <p>Se parte de la pregunta: ¿Cómo influye de la aplicación de conocimientos sobre fuerzas en nuestro ecosistema?</p> <p>Formulación del objetivo: Explicar cómo influye de la aplicación de conocimientos sobre fuerzas en nuestro ecosistema.</p> <p>Estrategia de recolección de datos: Se utilizará fuentes bibliográficas para recolectar la información.</p>			
Cierre			
Los estudiantes reflexionan sobre su aprendizaje a partir de la pregunta ¿Qué aprendí?			

Guía de actividad - sesión 2: Influencia de la aplicación de conocimientos sobre fuerzas en nuestro ecosistema

1.1. Descripción del tema:.....

.....

1.2. Objetivo de la indagación: Explicar cómo influye de la aplicación de conocimientos sobre fuerzas en nuestro ecosistema.

1.3. Estrategia de recolección de datos (información): Se recolectará datos a través de medios bibliográficos.

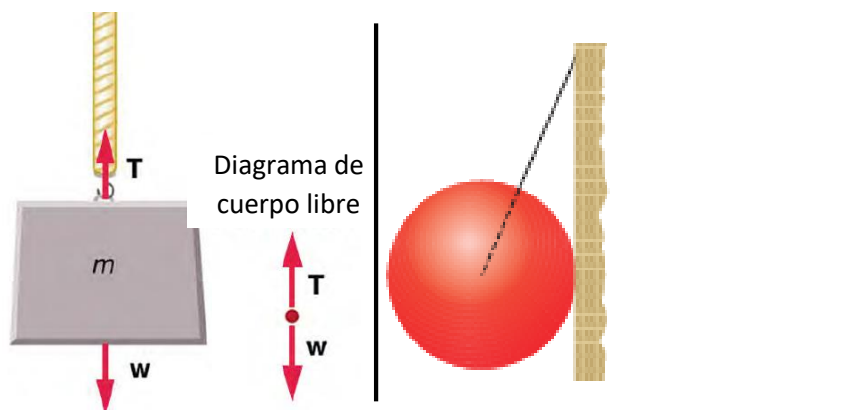
1.4. Recolección de datos:

Fuerza:

.....

Estudios que describen la fuerza:.....

Diagrama de cuerpo libre: es una representación de las fuerzas externas (vectores) que actúan sobre el sistema (representado por un punto).



Primera ley de Newton (Principio de inercia): Un cuerpo en reposo tiende a permanecer en reposo. Un cuerpo en movimiento tiende a permanecer en movimiento con velocidad constante a menos que actúe una fuerza externa neta.

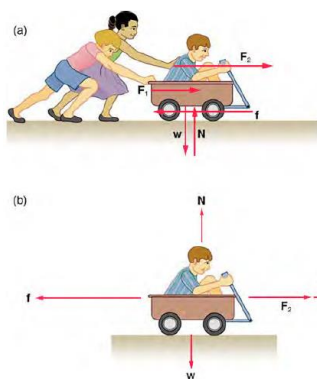


Diagrama de cuerpo libre

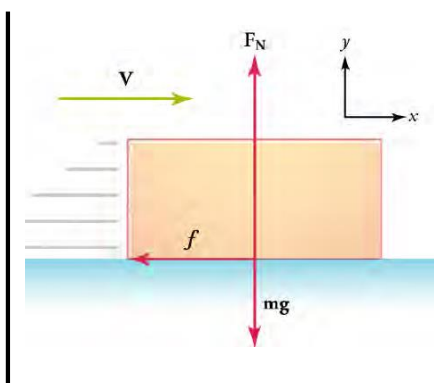
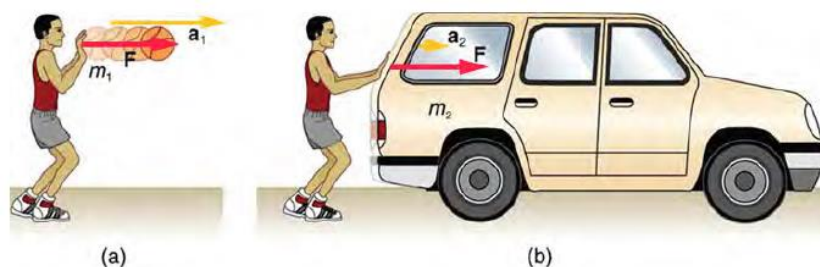


Diagrama de cuerpo libre

Segunda ley de Newton: La aceleración que experimenta un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza neta o resultante aplicada, e inversamente proporcional a su masa inercial.

Diagrama de cuerpo libre



¿Qué aceleración puede producir una persona al empujar un carrito? La fuerza neta externa ejercida sobre el coche (considerando la fricción) es 51 N paralelo al suelo. La masa del coche es 240 kg ¿Cuál es su aceleración?

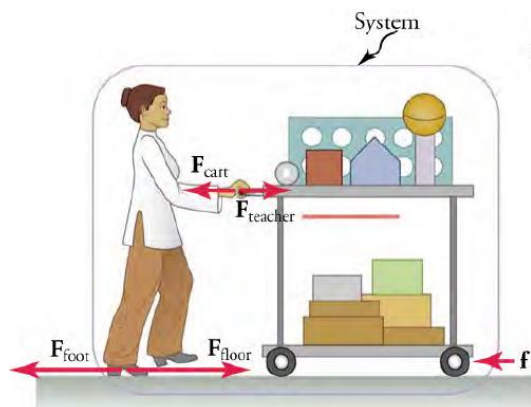


Datos

Diagrama de cuerpo libre

Tercera ley de Newton: Cuando un primer cuerpo ejerce una fuerza sobre un segundo objeto, el primer cuerpo experimenta una fuerza de igual magnitud pero en dirección opuesta a la fuerza que ejerce.

Una profesora empuja un coche con un equipo. La masa de la profesora es 65 kg, del carrito, 12 kg y del equipo, 7 kg. Para empujar el carro hacia adelante el pie de la profesora aplica una fuerza de 150 N en dirección opuesta (hacia atrás) sobre el suelo. Calcula la aceleración producida por la profesora. La fuerza de fricción que se opone al movimiento es 24 N.



Datos

Diagrama de cuerpo libre

Sesión de aprendizaje N°3: Estudiamos las leyes de Newton y el diagrama de cuerpo libre

Datos informativos			
I.E.	: Diego Quispe Tito		
Practicante	: Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	: Amanda Condori Teran		
Grado y sección	: 5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	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	Explica que cuando las fuerzas que actúan sobre un cuerpo suman cero, el cuerpo permanece en reposo o se mueve con velocidad constante. Representa gráficamente las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	Prueba escrita
Recursos	Laptop, pizarra acrílica, pizarra interactiva y plumones.		
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 10 min)			
Orientación y conceptualización: Situación significativa			
<p>Para transportar personas y materiales se utiliza puentes. Durante el tiempo de los incas se utilizaba el camino “qhapaq ñan”. Para ataravesar los andes se construyó puentes de fibra vegetal como el puente Qheswachaca. Este puente requiere soportar el peso de las personas. El estudio de la estática contribuye a comprender las fuerzas que actúan sobre el puente. Además contribuyen a diseñar otros puentes (Ministerio de Cultura del Perú, 2023).</p> <p>Todos los cuerpos están constantemente sometidos a los efectos de las fuerzas. Por ejemplo, la fuerza de gravedad está actuando en todo instante sobre nuestro cuerpo y sobre todo lo que está a nuestro alrededor.</p>			
Desarrollo (tiempo: 60 min)			
Investigación			
<p>Se corrige la guía de actividad de la sesión 2 debido a que no está clara la redacción del título, descripción del problema. Se formula la pregunta a indagar, variables, objetivos e hipótesis con los estudiantes. Asimismo, se explica la estrategia de recolección de datos y se recolecta los datos de las dos variables.</p> <p>Durante el proceso se aborda el tema de las leyes de Newton y se explica que cuando la fuerza neta externa que actúa sobre un cuerpo es cero, entonces el cuerpo permanece en reposo o se mueve con velocidad constante.</p> <p>El practicante se dirige a cada estudiante durante el desarrollo de la actividad para que los estudiantes logren la competencia.</p>			

Para que un puente esté estable, es importante considerar el peso que soportará, la tensión que puede soportar y otras fuerzas que interactuarán con esta construcción. Es importante que las fuerzas que interactúan estén en equilibrio. Para que un cuerpo esté en equilibrio, es necesario que las fuerzas que interactúan sean nulas o cero. Esta condición es la primera condición de equilibrio, que es estudiada por la estática. una rama de la física que estudia los cuerpos en equilibrio.

El practicante expone la primera condición de equilibrio. Con participación de los estudiantes se desarrolla ejercicios relacionados.

Los estudiantes redactan en sus cuadernos un resumen del tema y los ejercicios.

Conclusión y discusión

Los estudiantes redactan la importancia del conocimiento de las fuerzas en las construcciones y las conclusiones de su indagación.

Cierre (tiempo: 10 min)

Se explica que la próxima sesión, se diseñará y construirá algo utilizando como sustento teórico la estática.

Los estudiantes reflexionan sobre su aprendizaje a partir de la pregunta ¿Qué aprendí?

Guía de actividad: Influencia de la aplicación de conocimientos de fuerzas en nuestro ecosistema (construcciones)

1.5. Descripción del problema

Las construcciones cumplen diversas funciones para la sociedad. Los puentes sirven para el transporte, las casas sirven como vivienda, los cables de electricidad transportan la electricidad que la utilizamos día a día al utilizar la refrigeradora, la luz LED, laptop, celular. Estas construcciones (casa, puente, cables de electricidad) están sometidas a fuerzas.

De acuerdo a (La República Sur, 2022) un puente en San Jeronimo, cerca de la Universidad Andina se inclinó. Informó que las columnas se habían degradado y por el peso del edificio que ya no fue capaz de soportar las columnas dañadas, este se inclinó. Esto demuestra la necesidad de diseñar adecuadamente las construcciones considerando las fuerzas que interactuarán con ellas.

De acuerdo al (Ministerio de Cultura del Perú, 2023) el puente Q'eswachaka fue utilizado por los incas para el transporte. Para su construcción se considera la fuerza de tensión y el peso que soportará.

La presente indagación tiene como objetivo explicar cómo influye la aplicación de conocimientos de fuerzas en nuestro ecosistema (construcciones).

1.6. Pregunta a indagar: ¿Cómo influye la aplicación del conocimiento de fuerzas en nuestro ecosistema (construcciones)?

1.7. Identificación y sustentación de variables:

Variable dependiente: Construcciones

Variables Independiente: Conocimiento de fuerzas

Elas son las variables dependiente e independiente porque el nivel de conocimiento contribuye a construir estructuras más eficientes.

1.8. Objetivo de la indagación: Explicar cómo influye de la aplicación del conocimiento de fuerzas en nuestro ecosistema (construcciones).

1.9. Hipótesis: El conocimiento de las fuerzas contribuye a construir estructuras más eficientes y resistentes.

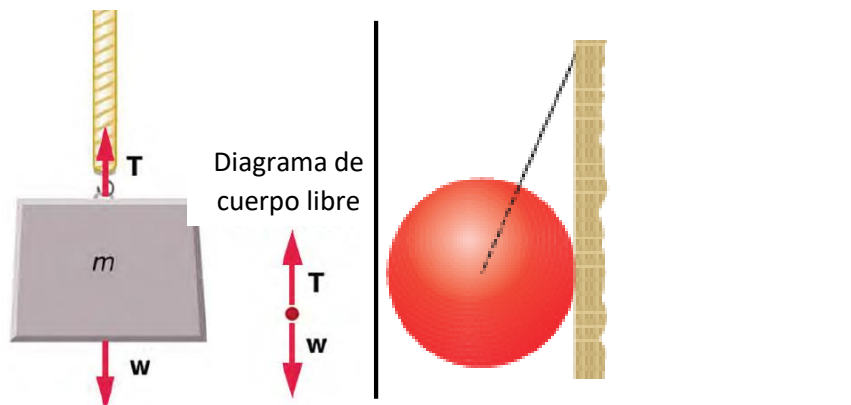
1.10. Estrategia de recolección de datos (información): Se recolectará datos a través de fuentes bibliográficas. Las fuentes bibliográficas es la literatura (libros, páginas de internet, tesis, artículos científicos, materiales audiovisuales, como documentales, programas de radio) (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

1.11. Recolección de datos:

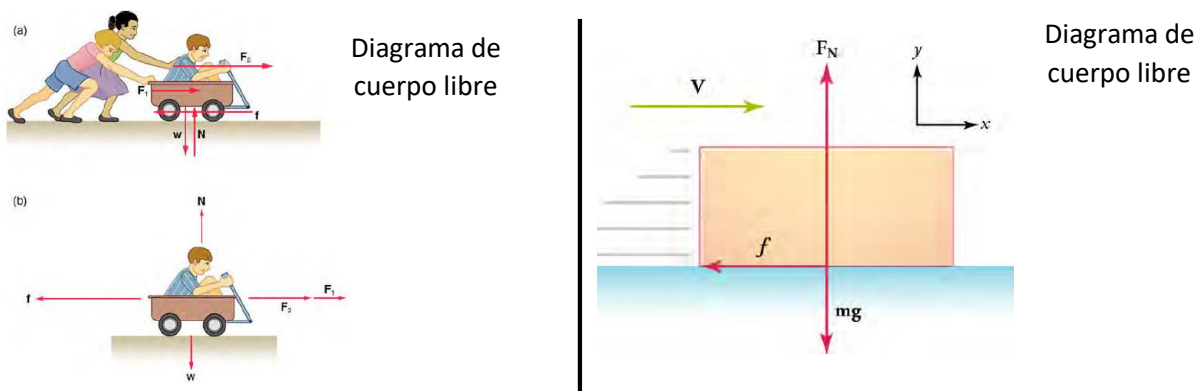
1.11.1. Fuerza: La fuerza es la causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, o de deformarlo.

Estudios que describen la fuerza: Las leyes de movimiento propuestas por Isaac Newton.

Diagrama de cuerpo libre: es una representación de las fuerzas externas (vectores) que actúan sobre el sistema (representado por un punto).

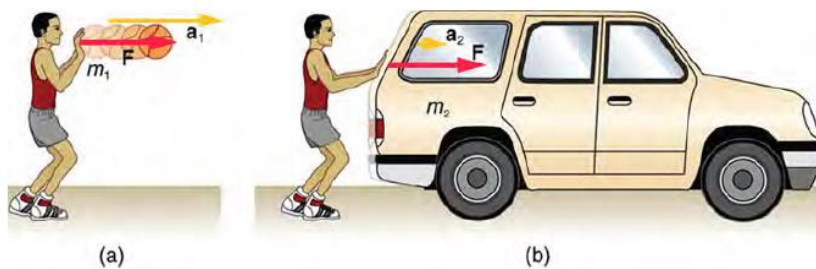


Primera ley de Newton (Principio de inercia): Un cuerpo en reposo tiende a permanecer en reposo. Un cuerpo en movimiento tiende a permanecer en movimiento con velocidad constante a menos que actúe una fuerza externa neta.



Segunda ley de Newton: La aceleración que experimenta un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza neta o resultante aplicada, e inversamente proporcional a su masa inercial.

Diagrama de cuerpo libre



¿Qué aceleración puede producir una persona al empujar un carrito? La fuerza neta externa ejercida sobre el coche (considerando la fricción) es 51 N paralelo al suelo. La masa del coche es 240 kg ¿Cuál es su aceleración?

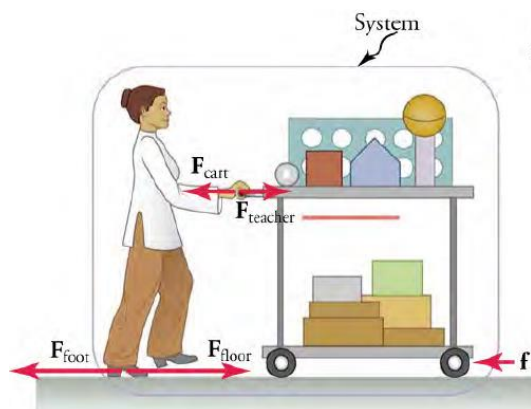


Datos

Diagrama de cuerpo libre

Tercera ley de Newton: Cuando un primer cuerpo ejerce una fuerza sobre un segundo objeto, el primer cuerpo experimenta una fuerza de igual magnitud pero en dirección opuesta a la fuerza que ejerce.

Una profesora empuja un coche con un equipo. La masa de la profesora es 65 kg, del carrito, 12 kg y del equipo, 7 kg. Para empujar el carro hacia adelante el pie de la profesora aplica una fuerza de 150 N en dirección opuesta (hacia atrás) sobre el suelo. Calcula la aceleración producida por la profesora. La fuerza de fricción que se opone al movimiento es 24 N.



Datos

Diagrama de cuerpo libre

1.11.2. Estática

1.11.3. Importancia de la aplicación del conocimiento de fuerzas en nuestro ecosistema (construcciones)

- Puente Q'eswachaka. Se visualiza el video del Ministerio de Cultura y se estudia la información sobre la tensión y compresión utilizando el sitio web del (Museo Nacional Smithsonian del Indio Americano, 2019).
- Puente. Se visualiza el video sobre puentes y las fuerzas que actúan sobre ellos (Museo de los Metales, 2020).

Conclusiones

Los estudiantes formulan las conclusiones de su indagación

Sesión de aprendizaje N°4: Identifico un problema de mi entorno

Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Determina una alternativa de solución tecnológica. Diseña la alternativa de solución tecnológica.	Describe un problema y propone alternativas de solución.	Rúbrica
Recursos	Laptop, pizarra acrílica, pizarra interactiva y plumones.		
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 10 min)			
<p>Orientación: Situación significativa</p> <p>En julio del 2022 un edificio de la avenida La Cultura en San Jeronimo cerca de la universidad Andina se inclinó. Frente a ello se evacuó a las personas residentes para evitar riesgos. De acuerdo a (La República Sur, 2022) el propietario realizó una excavación al lado del edificio, esto provocó que las bases del edificio cedan. Esta situación demuestra que antes de la excavación al lado, el edificio estaba en equilibrio, pero después de realizar la excavación este perdió el equilibrio debido a que la viga que soportaba el peso de encima se degradó.</p> <p>Se explica que el propósito de la sesión es que diseñen y construyan una solución tecnológica para resolver problemas de su entorno.</p>			
Desarrollo (tiempo: 60 min)			
<p>Conceptualización</p> <p>Los estudiantes eligen una problemática que demande que ellos construyan una solución tecnológica y la describen. Por ejemplo, la construcción puede ser un colgador de ropa, un estante para libros y cuadernos, una maqueta de un puente o de una rampa.</p> <p>Investigación</p> <p>Proponen alternativas de solución y evalúan su pertinencia para seleccionar una de ellas. Esta construcción deberá ser expuesta al final de la indagación comunicando cómo se estabiliza (cómo alcanza el equilibrio) considerando la primera y segunda condición de equilibrio: la sumatoria de las fuerzas externas que actúan sobre un móvil es cero y la suma del momento de las fuerzas es cero; consecuentemente, el móvil se encuentra en equilibrio estático (reposo) o equilibrio cinético (movimiento a velocidad constante).</p>			

El docente se dirige hacia cada estudiante para evaluar su desempeño.
Cierre (tiempo: 10 min)
Se explica que la próxima sesión, se diseñará y construirá algo para resolver un problema utilizando como sustento teórico la estática.
Los estudiantes reflexionan sobre su aprendizaje a partir de la pregunta ¿Qué aprendí?

Instrumento de evaluación

Criterio	1	2	3	4	5
Describe un problema y propone alternativas de solución y evalúa su pertinencia para seleccionar una de ellas.					

Sesión de aprendizaje N°5: Conocemos los problemas de nuestro entorno

Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Determina una alternativa de solución tecnológica. Diseña la alternativa de solución tecnológica.	Describe un problema y propone alternativas de solución y evalúa su pertinencia para seleccionar una de ellas.	Rúbrica
Recursos	Laptop, pizarra acrílica y plumones.		
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 10 min)			
Orientación: Situación significativa			
Se recuerda lo desarrollado la sesión anterior y se continúa con la indagación			
Se explica que el propósito de la sesión es que identifiquen y describan un problema para resolver problemas de su entorno.			
Desarrollo (tiempo: 60 min)			
Conceptualización			
Debido a que la anterior sesión no todos identificaron el problema, los estudiantes eligen una problemática que demande que ellos construyan una solución tecnológica y describen el problema. Por ejemplo, la construcción puede ser un colgador de ropa, un estante para libros y cuadernos, una maqueta de un puente o de una rampa.			
Investigación			
Proponen alternativas de solución y evalúan su pertinencia para seleccionar una de ellas. Esta construcción deberá ser expuesta al final de la indagación comunicando cómo se estabiliza (cómo alcanza el equilibrio) considerando la primera y segunda condición de equilibrio: La sumatoria de las fuerzas externas que actúan sobre un móvil es cero y la suma del momento de las fuerzas es cero; consecuentemente, el móvil se encuentra en equilibrio estático (reposo) o equilibrio cinético (movimiento a velocidad constante).			
El docente se dirige hacia cada estudiante para evaluar su desempeño.			
Cierre (tiempo: 10 min)			
Los estudiantes reflexionan sobre su aprendizaje a partir de la pregunta ¿Qué aprendí?			

Sesión de aprendizaje N°6: Conocemos los problemas de nuestro entorno



Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Determina una alternativa de solución tecnológica. Diseña la alternativa de solución tecnológica.	Describe un problema y propone alternativas de solución y evalúa su pertinencia para seleccionar una de ellas. Describe los objetivos de su indagación.	Rúbrica
Recursos	Laptop, papelotes, pizarra acrílica y plumones		
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 10 min)			
Orientación: Situación significativa			
Descripción de la importancia de tener aire limpio y presentación de la problemática de la contaminación intradomiciliar presentando tres imágenes.			
			
Imagen 1: Mujer cocinando en una cocina tradicional con su hijo.		Imagen 2: Mujer cocinando en una cocina tradicional.	



Imagen 3: Mujer cocinando en una cocina mejorada.

Se presenta algunos problemas identificados por los estudiantes y por el practicante y se presenta alternativas de solución, estos en un cuadro de doble entrada (tabla 1)

Tabla 1

Problemas y alternativas de solución

Problema	Alternativas de solución
Inseguridad al subir por las gradas a un piso superior	Instalar barandas de metal/ madera. Instalar cinta aislante al piso.
Contaminación intradomiciliaria al cocinar con biomasa	Construir una cocina mejorada. Utilizar cocina a gas.
Desorden de los libros en un cuarto	Construir un estante para libros.
Inseguridad peatonal para cruzar la pista al frente de la universidad Continental en San Jeronimo.	Construir un puente peatonal.
Dificultad de acceso por parte de personas con silla de ruedas a los diferentes pisos de una casa.	Construir una rampa

Se analiza las alternativas de solución de un problema elegido para escoger la más pertinente para solucionar el problema, se presenta los objetivos de indagación de la investigación del uso de cocinas mejoradas, los planos, la evaluación o puesta a prueba

de los modelos de cocina mejorada y las conclusiones utilizando como recurso educativo la tesis sobre cocinas mejoradas de (Alvarez Pablo, 2009).

Se explica el propósito de la sesión: Determinar y diseñar una alternativa de solución tecnológica frente a un problema.

Desarrollo (tiempo: 60 min)

Conceptualización

Los estudiantes describen el problema. La anterior sesión se evidenció que describían el problema como: “En mi casa no tengo estante de libros...”. Se explica que tener un estante para libros es una alternativa de solución frente a un problema y el problema sería, en ese caso por ejemplo, el desorden de los libros en el cuarto.

Investigación

Los estudiantes eligen la alternativa de solución explicando por qué es la más pertinente para solucionar el problema. Los estudiantes describen el objetivo de su indagación. Los estudiantes dibujan su alternativa de solución a escala en un papelote entregado por el practicante.

El practicante revisa el desempeño de cada estudiante o equipo leyendo el texto que ellos escriben.

Cierre (tiempo: 10 min)

Los estudiantes exponen situaciones en las que hay equilibrio. Los estudiantes reflexionan sobre su aprendizaje a partir de la pregunta ¿Qué aprendí?

**Sesión de aprendizaje N°7: Determinamos y diseñamos la alternativa de solución
frente a un problema**



Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Determina una alternativa de solución tecnológica. Diseña la alternativa de solución tecnológica.	Describe un problema y propone alternativas de solución y evalúa su pertinencia para seleccionar una de ellas. Describe los objetivos de su indagación.	Rúbrica
Recursos	Laptop, papelotes, pizarra acrílica y plumones		
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 10 min)			
Orientación: Situación significativa			
<p>En el año 2004, casi el 100% de las personas en áreas rurales utilizaban biomasa como combustible para cocinar (MarcadorDePosición1). Ellos exponen que las cocinas tradicionales que se usan emplean solo 10 a 15 % del potencial energético. Es por esto que se producen cantidades considerables de partículas y gases, usualmente sin una buena fuga hacia el exterior llevando a grandes exposiciones de humo y a una contaminación intradomiciliaria que pone en riesgo la salud.</p>			
			
Imagen 1: Mujer cocinando en una cocina tradicional con su hijo.		Imagen 2: Mujer cocinando en una cocina tradicional.	



Imagen 3: Mujer cocinando en una cocina mejorada.

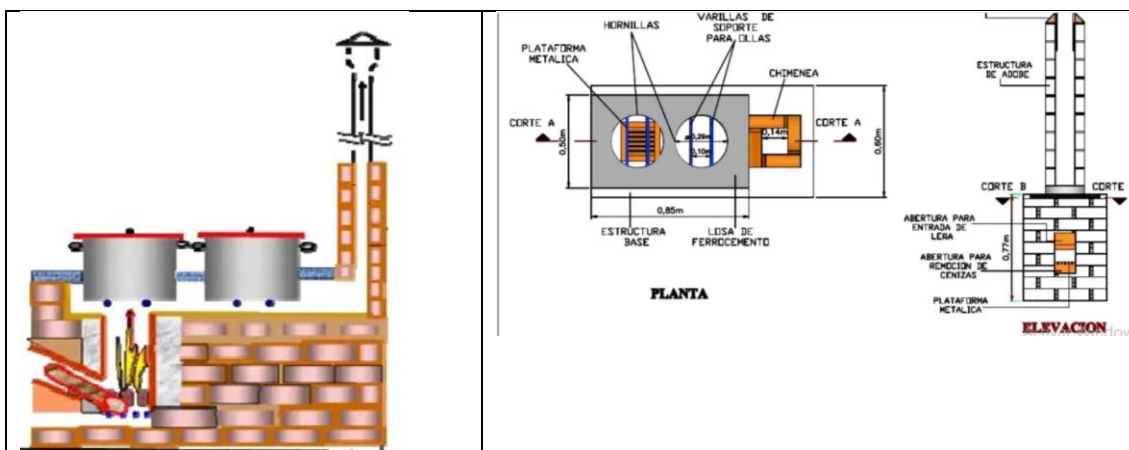


Imagen 4: Cocina mejorada inkawasi uk

Se explica que una vez identificado el problema se determinó alternativas de solución y se determinó cuál es la más pertinente, es decir la mejor en ese contexto. Además se determinó como debería ser, considerando su altura, riesgo de volcadura, tiempo de cocción de alimentos, estos forman los criterios y objetivos de la indagación. En tercer lugar, se diseñó los planos, cuarto, se evaluó la alternativa poniéndolo a prueba. Se describió las conclusiones y se comunicó los resultados. Esta actividad se realiza utilizando como recurso educativo la tesis sobre cocinas mejoradas de (Alvarez Pablo, 2009).

Problema	Alternativas de solución
Riesgo de enfermedades por el uso de una cocina tradicional (tres piedras).	Construir una cocina mejorada. Implementar cocinas a gas.

Planos de la cocina mejorada



Dibujo de la cocina mejorada

Plano de la cocina, vista superior y frontal

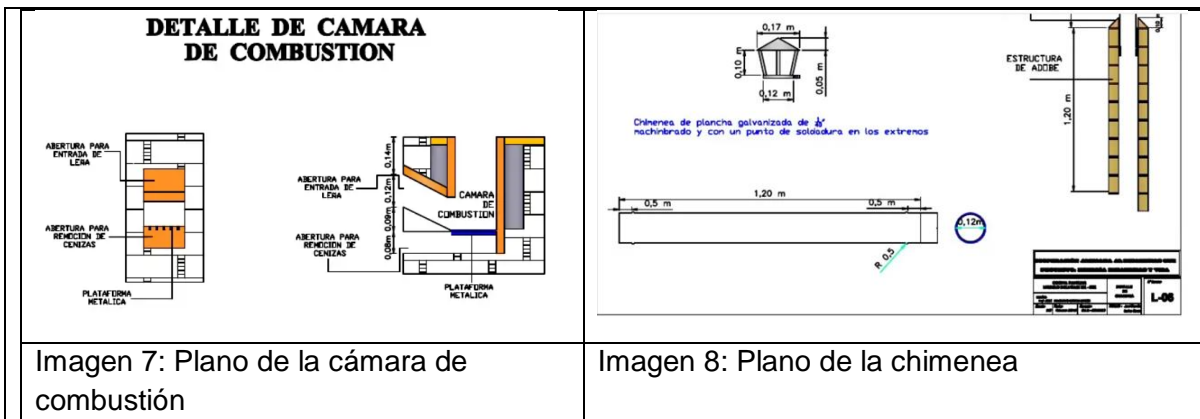


Imagen 7: Plano de la cámara de combustión

Imagen 8: Plano de la chimenea

Se explica el propósito de la sesión: Culminar la determinación y diseño de una alternativa de solución tecnológica frente a un problema.

Desarrollo (tiempo: 60 min)

Conceptualización

Los estudiantes describen el problema, indicando el lugar donde ocurre, algunas noticias sobre el tema, etc.

Investigación

Los estudiantes eligen la alternativa de solución explicando por qué es la más pertinente para solucionar el problema. Los estudiantes describen el objetivo de su indagación. Los estudiantes dibujan su alternativa de solución a escala en un papelote entregado por el practicante.

El practicante revisa el desempeño de cada estudiante o equipo leyendo su descripción del problema, alternativas de solución, evaluación de las alternativas, elección de su alternativa y objetivos.

Se analiza en las alternativas de solución casos en los que hay equilibrio, por ejemplo, en las tablas en un estante, una barra colgada por dos cuerdas, una polea, una esfera atada a una pared colgada por una cuerda, un plano inclinado. Los estudiantes analizan otras situaciones en las que hay equilibrio. Se resuelve ejercicios.

Cierre (tiempo: 10 min)

Los estudiantes exponen situaciones en las que hay equilibrio.

Criterio	Logro destacado	Logrado	En proceso	En inicio
Describe un problema y propone alternativas de solución y evalúa su pertinencia para seleccionar una de ellas.	Cumple con todos los requerimientos del criterio y cita la información	Cumple con todos los requerimientos del criterio.	Cumple parcialmente con los requerimientos del criterio.	No cumple con los requerimientos del criterio.

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.c/todt6>

¿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.

Activar Windo

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?

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

Muro TROMBE

Consiste en un **muro macizo de color oscuro** situado detrás de una **capa de vidrio** separada por una **cámara de aire**. Gracias a esta combinación, durante el día, **el sol calienta el muro** a través del vidrio, y este **acumula calor** para liberarlo progresivamente hacia el interior del edificio cuando la temperatura exterior descende. Este muro se puede construir con materiales como la tierra cruda y el adobe. Además, regula de forma natural la humedad del interior, lo que contribuye a crear un ambiente más saludable. Utilizar adobe en un muro Trombe permite reducir emisiones de CO₂ desde la fase de producción y mejorar el comportamiento higrotérmico del edificio.

Automatización

La automatización es la aplicación de tecnología, programas, robótica o procesos para lograr resultados con una intervención humana mínima. Actualmente se automatiza procesos como el riego con programas con sensores de humedad.



Sesión de aprendizaje N°8: Determinamos y diseñamos la alternativa de solución frente a un problema



Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Determina una alternativa de solución tecnológica. Diseña la alternativa de solución tecnológica.	Describe un problema y propone alternativas de solución y evalúa su pertinencia para seleccionar una de ellas. Describe los objetivos de su indagación.	Rúbrica
Recursos	Laptop, papelotes, pizarra acrílica y plumones.		
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 10 min)			
Orientación: Situación significativa			
<p>En el año 2004, casi el 100% de las personas en áreas rurales utilizaban biomasa como combustible para cocinar (MarcadorDePosición1). Ellos exponen que las cocinas tradicionales que se usan emplean solo 10 a 15 % del potencial energético. Es por esto que se producen cantidades considerables de partículas y gases, usualmente sin una buena fuga hacia el exterior llevando a grandes exposiciones de humo y a una contaminación intradomiciliaria que pone en riesgo la salud.</p>			
			
Imagen 1: Mujer cocinando en una cocina tradicional con su hijo.		Imagen 2: Mujer cocinando en una cocina tradicional.	



Imagen 3: Mujer cocinando en una cocina mejorada.



Imagen 4: Cocina mejorada inkawasi uk

Se explica que una vez identificado el problema se determinó alternativas de solución y se determinó cuál es la más pertinente, es decir la mejor en ese contexto. Además se determinó como debería ser, considerando su altura, riesgo de volcadura, tiempo de cocción de alimentos, estos forman los criterios y objetivos de la indagación. En tercer lugar, se diseñó los planos, cuarto, se evaluó la alternativa poniéndolo a prueba. Se describió las conclusiones y se comunicó los resultados. Esta actividad se realiza utilizando como recurso educativo la tesis sobre cocinas mejoradas de (Alvarez Pablo, 2009).

Problema

Alternativas de solución

Riesgo de enfermedades por el uso de una cocina tradicional (tres piedras).

Construir una cocina mejorada.
Implementar cocinas a gas.

Planos

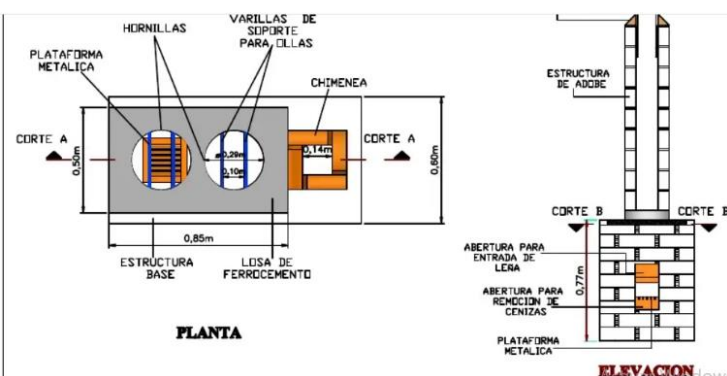
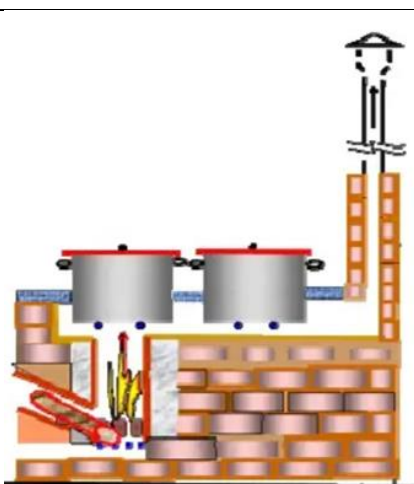


Imagen 5: Dibujo de la cocina mejorada

Plano de la cocina, vista superior y frontal

DETALLE DE CAMARA DE COMBUSTION

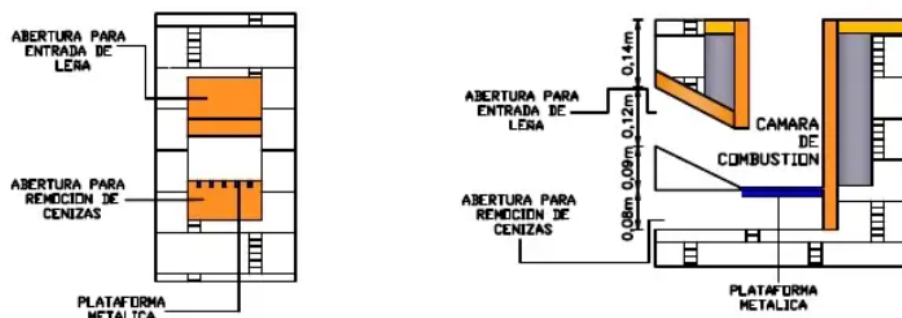


Imagen 7: Plano de la cámara de combustión

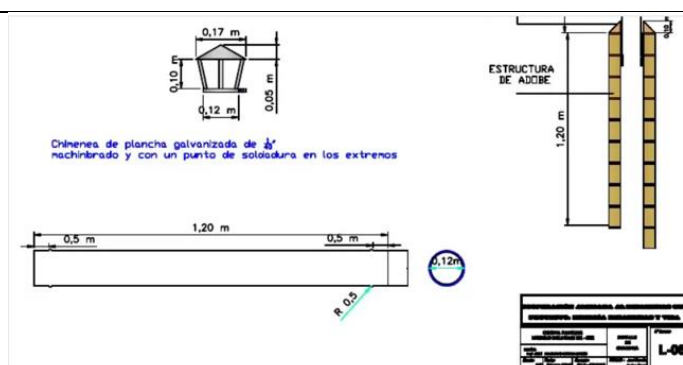


Imagen 8: Plano de la chimenea

Se explica el propósito de la sesión: Culminar la determinación y diseño de una alternativa de solución tecnológica frente a un problema.

Desarrollo (tiempo: 60 min)

Conceptualización

Los estudiantes describen el problema describiendo el lugar donde ocurre, algunas noticias sobre el tema, etc.

Los estudiantes eligen la alternativa de solución explicando por qué es la más pertinente para solucionar el problema. Los estudiantes describen el objetivo de su indagación. Los estudiantes dibujan su alternativa de solución a escala en un papelote entregado por el practicante.

El practicante revisa el desempeño de cada estudiante o equipo leyendo su descripción del problema, alternativas de solución, evaluación de las alternativas, elección de su alternativa, objetivos y diseño de la alternativa.

Se analiza en las alternativas de solución casos en los que hay equilibrio, por ejemplo las tablas en un estante, y otros casos que ejemplifiquen el equilibrio, como una barra colgada por dos cuerdas, una polea, una esfera atada a una pared colgada por una cuerda, un plano inclinado.

Los estudiantes analizan otras situaciones en las que hay equilibrio.
Cierre (tiempo: 10 min)
Los estudiantes exponen situaciones en las que hay equilibrio. Los estudiantes reflexionan sobre su aprendizaje a partir de la pregunta ¿Qué aprendí?

Instrumento de evaluación

Criterio	Logro destacado	Logrado	En proceso	En inicio
Describe un problema y propone alternativas de solución y evalúa su pertinencia para seleccionar una de ellas.	Cumple con todos los requerimientos del criterio y cita la información	Cumple con todos los requerimientos del criterio.	Cumple parcialmente con los requerimientos del criterio.	No cumple con los requerimientos del criterio.

Sesión de aprendizaje N° 9: Exponemos nuestra alternativa de solución tecnológica

Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica.	Explica su construcción, y los cambios o ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales y determina el impacto social y ambiental.	Rúbrica
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 10 min)			
<p>Se saluda a los estudiantes.</p> <p>Se ha estado hablando sobre el equilibrio en las construcciones como puentes y edificios, ¿En qué otras situaciones hay equilibrio? ¿En el arte interviene el equilibrio?</p> <p>Se observa un video (desde el minuto 1:12 hasta el minuto 2:50): https://www.youtube.com/watch?v=oWnnAKJVZxk</p> <p>¿Qué debe dominar el artista?</p> <p>¿Qué medidas de seguridad debe tener el artista?</p> <p>En esta sesión culminarán de construir su maqueta de la alternativa de solución tecnológica, la pondrán a prueba en maqueta y lo expondrán.</p>			
Desarrollo (tiempo: 60 min)			
Investigación			
<p>Se proyecta en la pizarra digital los criterios de evaluación de la exposición. Se explican los criterios de evaluación. Se pide que redacten qué problema podrían contribuir a solucionar con la alternativa de solución que están abordando, se pide que describan y definan su alternativa de solución referenciando la fuente de información.</p> <p>Los estudiantes culminan la construcción de su maqueta. El practicante apoya en la actividad a cada equipo.</p> <p>Para verificar si la solución tecnológica soluciona el problema, esta se pone a prueba. En nuestro caso pondremos a prueba la maqueta. Los estudiantes ponen a prueba la maqueta. Describen las dificultades para poner a prueba.</p> <p>Analiza los posibles impactos, de la solución tecnológica en el ambiente y la sociedad, tanto en su proceso de elaboración como de uso.</p>			
Comunicación			
Los estudiantes exponen sus alternativas de solución tecnológica (8 minutos por equipo).			
Cierre (tiempo: 10 min)			
Se reflexiona sobre qué aprendimos en estas sesiones.			

Sesión de aprendizaje N° 10: Exponemos nuestra alternativa de solución tecnológica

Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica.	Explica su construcción, y los cambios o ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales y determina el impacto social y ambiental.	Rúbrica
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 10 min)			
Se inicia con la lectura de textos sobre diversos temas. Se da indicaciones previas a la exposición de sus maquetas.			
Desarrollo (tiempo: 60 min)			
Comunicación			
Los estudiantes exponen sus alternativas de solución tecnológica (60 min). Explican el problema identificado, las alternativas de solución planteadas, por qué eligieron una alternativa frente a la otra. Además, exponen el diseño de su alternativa de solución, y la maqueta de su alternativa de solución. Para concluir, describen las fuerzas que interactúan en el sistema y los posibles impactos ambientales y sociales. Durante la exposición, el practicante realiza preguntas a los estudiantes, además los compañeros de los estudiantes realizan preguntas.			
Cierre (tiempo: 10 min)			
Se reflexiona sobre qué aprendimos en estas sesiones. Se desarrolla tres preguntas para evaluar el aprendizaje en la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.			

Rúbrica

Criterio	Logro destacado	Logrado	En proceso	En inicio
Describe un problema y propone alternativas de solución y evalúa su pertinencia para seleccionar una de ellas.	Cumple con todos los requerimientos del criterio y cita la información	Cumple con todos los requerimientos del criterio.	Cumple parcialmente con los requerimientos del criterio.	No cumple con los requerimientos del criterio.
Representa de manera gráfica o esquemática la estructura y funcionamiento de la solución tecnológica, teniendo en cuenta los requerimientos del problema.	Representa su dibujo a escala indicando los requerimientos de la solución y cómo la solución cumple con los requerimientos.	Representa el dibujo a escala, indicando los requerimientos de la solución.	Representa el dibujo a escala sin indicar los requerimientos de la solución.	No representa el dibujo a escala ni indica los requerimientos de la solución.
Implementa la alternativa de solución, realiza ajustes o rediseña su alternativa de solución.	Implementa su alternativa de solución, realiza ajustes o rediseña su alternativa de solución.	Implementa su alternativa de solución, realiza ajustes o rediseña su alternativa de solución.	Implementa su alternativa de solución, sin embargo no realiza ajustes.	No implementa su alternativa de solución
Evalúa su alternativa de solución tecnológica, comunica su funcionamiento y analiza sus posibles impactos, en el ambiente y la sociedad, tanto en su proceso de elaboración como de uso.	Explica las fuerzas que interactúan en su alternativa de solución y cómo alcanza el equilibrio. Cumple con los criterios, adicionalmente explica las mejoras que se pueden hacer en la construcción o indagación.	Cumple con todos los criterios.	Cumple parcialmente con los criterios.	No cumple con los criterios.

Sesión de aprendizaje N° 11: Estudiamos el equilibrio

Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios. Relaciona el movimiento de nuestro cuerpo a partir de fuerzas musculares con la fuerza y la masa.	Rúbrica
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 40 min)			
<p>Orientación</p> <p>Se explica la problemática del agua contaminada y se muestra un filtro de agua casero. Se desarrolla la primera pregunta.</p> <p>Se explica la problemática de la contaminación intradomiciliaria por el humo y se presenta el video sobre cocinas solares: https://www.youtube.com/watch?v=ecPyjw8cqPg. Se desarrolla la segunda pregunta.</p> <p>Se explica sobre el riego y se observa el video, desde el inicio hasta el tercer minuto: https://www.youtube.com/watch?v=ecPyjw8cqPg. Se desarrolla la tercera pregunta</p> <p>Pausa que consiste en dar aplausos.</p> <p>¿Qué nos permite movernos? El sistema locomotor, también conocido como sistema musculoesquelético, permite que nos movamos. El sistema locomotor está compuesto por el esqueleto, los músculos esqueléticos, los ligamentos, los tendones, las articulaciones, el cartílago y otros tejidos conectivos.</p> <p>Conceptualización</p> <p>Se presenta el propósito de la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios. • Relaciona el movimiento de nuestro cuerpo a partir de fuerzas musculares con la fuerza y la masa. <p>Desarrollo (tiempo: 40 min)</p>			
Investigación			

El docente explica el tema a desarrollar: Biomecánica.

Se explica:

- Definición
- Fuerza muscular
- Cómo se produce el movimiento
- Articulaciones
- Esfuerzo físico y la resistencia




Cierre (tiempo: 1 min)

Se da indicaciones para que entreguen sus evidencias de aprendizaje.

Instrumento de evaluación

Criterio	Logro destacado	Logrado	En proceso	En inicio
Resolución de preguntas de la evaluación regional de aprendizajes	Resuelve tres preguntas y explica la razón de sus respuestas.	Resuelve tres preguntas	Resuelve dos preguntas	Resuelve una pregunta.

Sesión de aprendizaje N° 12: Estudiamos la segunda condición de equilibrio

Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios. Relaciona el movimiento de nuestro cuerpo a partir de fuerzas musculares con la fuerza y la masa.	Rúbrica
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 40 min)			
<p>Orientación ¿Qué nos permite movernos? El sistema locomotor, también conocido como sistema musculo esquelético, permite que nos movamos. El sistema locomotor está compuesto por el esqueleto, los músculos esqueléticos, los ligamentos, los tendones, las articulaciones, el cartílago y otros tejidos conectivos.</p> <p>Conceptualización Se presenta el propósito de la sesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciona el movimiento de nuestro cuerpo a partir de fuerzas musculares con la fuerza y la masa. • Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios. <p>Se pregunta: ¿Cuál creen que es el tema que desarrollaremos hoy? Los estudiantes redactan en su cuaderno un texto sobre el las fuerzas musculares y el movimiento (dejan un espacio para después describir el movimiento de rotación); objetivo; estrategias.</p>			
Desarrollo (tiempo: 40 min)			
<p>Investigación El docente explica el tema a desarrollar: Segunda condición de equilibrio. Se explica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de la biomecánica • Fuerza muscular • Cómo se produce el movimiento • Articulaciones • Esfuerzo físico y la resistencia 			
			

Los estudiantes identifican en un dibujo los elementos de rotación.

El practicante explica que la medida de la fuerza que causa que un cuerpo gire alrededor de un eje es el torque o momento de fuerza. En otros términos es una “fuerza de giro”. Así como una fuerza lineal causa una aceleración lineal, el torque causa una aceleración angular.

La ecuación básica para torque es: $\tau = (F)(r)$

T: Torque (se mide en Newton-metro o Nm)

Fuerza (F): La fuerza aplicada que causa rotación. Se mide en Newtons (N).

Brazo de palanca (r): La distancia perpendicular entre el punto donde se aplica la fuerza y el eje de rotación. Se mide en metros (m).

Ejemplos cotidianos:

- **Apretar una tuerca con una llave:** La fuerza que aplicas a la llave y la longitud de la llave (brazo de palanca) determinan el torque que aplicas a la tuerca. Una llave más larga facilita apretar la tuerca con la misma fuerza.
- **Abrir una puerta:** La fuerza que aplicas a la manija y la distancia de la manija a las bisagras (eje de rotación) determinan el torque necesario para abrir la puerta.
- **Pedalear una bicicleta:** La fuerza que aplicas a los pedales y la longitud de las bielas (brazo de palanca) influyen en el torque que se transmite a las ruedas.

Importancia del torque:

- **Ingeniería mecánica:** Se utiliza en el diseño de motores, transmisiones, ejes y otras partes rotatorias de maquinaria.
- **Automovilismo:** El torque de un motor es una medida de su capacidad para realizar trabajo, especialmente en aceleraciones y subidas.
- **Construcción:** Se utiliza para calcular las fuerzas necesarias para apretar tornillos y pernos en estructuras.

Para determinar la dirección del torque, podemos usar la regla de la mano derecha.

Cierre (tiempo: 1 min)

Se da indicaciones para que entreguen sus evidencias de aprendizaje.

Instrumento de evaluación

Criterio	Logro destacado	Logrado	En proceso	En inicio
Resuelve ejercicios sobre el momento de una fuerza	Resume el tema. Identifica la fuerza, el brazo de palanca, el torque y sentido de giro.	Identifica la fuerza, el brazo de palanca, el torque y sentido de giro.	Halla el peso pero no lo relaciona con la fuerza en el sistema	No identifica la fuerza

Sesión de aprendizaje N° 13: Estática

Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios.	Rúbrica
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 40 min)			
<p>Se recuerda lo desarrollado la sesión anterior. El torque es una medida de la efectividad de una fuerza para cambiar o acelerar una rotación (cambiar la velocidad angular en un periodo de tiempo).</p> <p>¿Por qué es importante el torque?</p> <p style="text-align: center;">Conceptualización</p> <p>Se recuerda el propósito de la sesión: Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios.</p>			
Desarrollo (tiempo: 40 min)			
<p style="text-align: center;">Investigación</p> <p>Se observa un video sobre la segunda condición de equilibrio de Khan academy: https://es.khanacademy.org/science/fisica-pe-pre-u/x4594717deeb98bd3:leyes-de-newton/x4594717deeb98bd3:primera-ley-de-newton/v/segunda-condicion-de-equilibrio</p> <p>Se resuelve ejercicios sobre la segunda condición de equilibrio.</p> <p>Ejercicio 1 (ver anexo)</p> <p>Ejercicio 2:</p>			

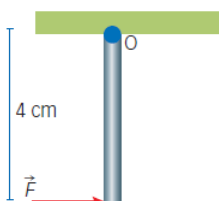
Determina la dirección del torque y el módulo que genera la fuerza $F = 10 \text{ N}$ si tiene un brazo de palanca de $b = 4 \text{ m}$

- Sabemos que $\tau = F \times b$:

$$\tau = 10 \text{ N} (4 \text{ m})$$

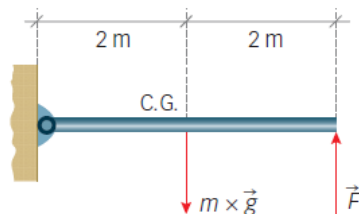
$$\tau = 40 \text{ Nm}$$

La fuerza produce un torque en sentido antihorario; entonces, la dirección positiva.



Ejercicio 3:

Si la barra homogénea de 4 kg se encuentra en posición horizontal, determina el módulo de la fuerza F que la sostiene en dicha posición.



- Aplicamos la segunda condición de equilibrio:

$$\tau_R = \sum \tau = 0$$

- Los torques que se van a generar respecto al punto 0 se deben al peso de la barra y a la fuerza F . El peso de la barra genera un giro horario (negativo), y la fuerza F , un giro antihorario (positivo).

$$\tau_R = -(m \times g) b_1 + F \times b_2 = 0$$

$$\tau_R = -(4 \times 10 \text{ N}) (2 \text{ m}) + F (4 \text{ m}) = 0$$

$$F = 20 \text{ N}$$

Resolución de los ejercicios

Cierre (tiempo: 1 min)

Se da indicaciones para que entreguen sus evidencias de aprendizaje.

Instrumento de evaluación

Criterio	Logrado	En proceso	En inicio
Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios.	Describe cualitativamente y cuantitativamente cómo los cuerpos alcanzan el equilibrio	Identifica las fuerzas en el sistema.	No describe las fuerzas que intervienen

Anexo

Ejercicio 1

Los dos niños que se muestran en la Figura 9.8 están en equilibrio sobre un balancín de masa despreciable (esta suposición se hace para simplificar el ejemplo). El primer niño tiene una masa de 26,0 kg y se sienta a 1,60 m del punto de apoyo. (a) Si el segundo niño tiene una masa de 32,0 kg, ¿a qué distancia se encuentra del punto de apoyo? (b) ¿Cuál es F_p ?

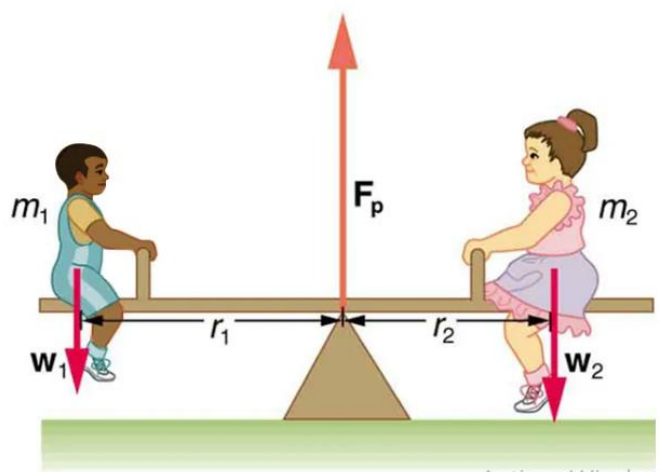
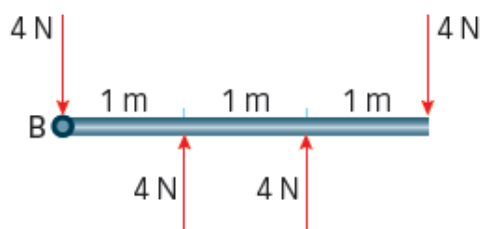


Figure 9.8 Two children balancing a seesaw satisfy both conditions for equilibrium. The lighter child sits farther from the pivot to create a torque equal in magnitude to that of the heavier child.

El peso de cada niño se distribuye sobre una superficie del balancín; sin embargo, tratamos los pesos como si cada fuerza se ejerciera en un solo punto. Esto no es una aproximación: las distancias r_1 y r_2 son las distancias a los puntos situados directamente debajo del **centro de gravedad** de cada niño. El peso de un sistema puede actuar como si estuvieran ubicados en un solo punto.

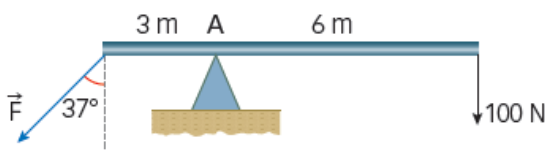
Ejercicio 4:

Halla el momento resultante respecto a B y verifica si la barra se encuentra en equilibrio.



Ejercicio 5:

Una barra uniforme de 80 N se apoya en la articulación A. En uno de los extremos de la barra se aplica una fuerza que la mantiene en equilibrio. Determina el valor de dicha fuerza.



Ejercicio 6

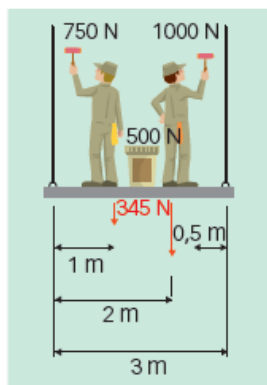
Determina el valor de las tensiones producidas en los cables que sostienen a los pintores en el aire, si se sabe que el peso que soportan son:

Pintor 1: 750 N

Pintor 2: 1000 N

Balde de pintura: 500 N

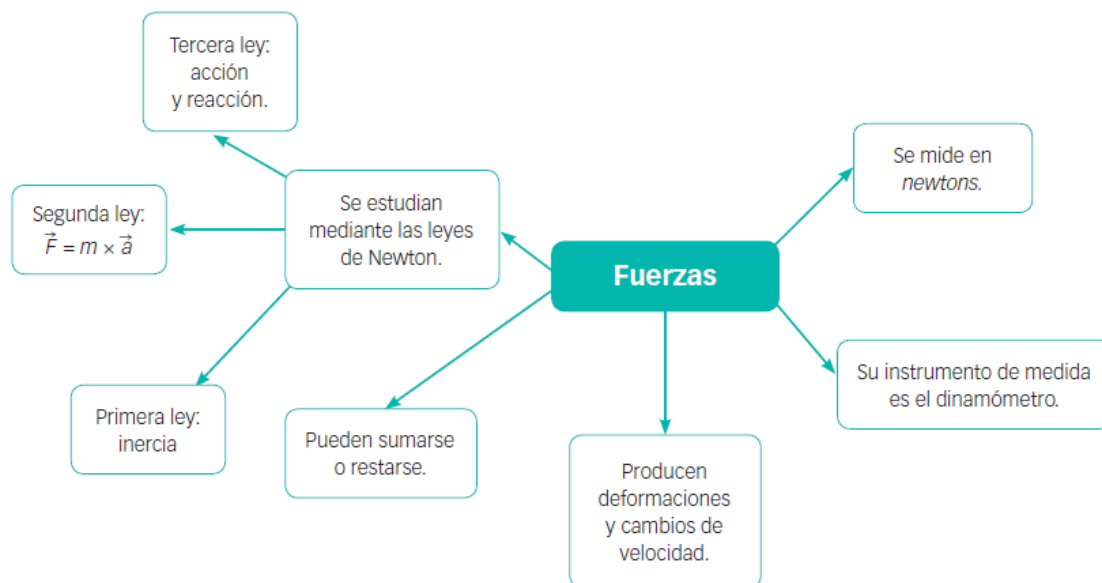
Tabla de soporte: 345 N



Además, es un sistema que se encuentra en equilibrio traslacional y rotacional (no gira).

SINTETIZAMOS

Te presentamos mediante un **mapa de ideas** los conceptos clave que has trabajado en la unidad.



Sesión de aprendizaje N° 14: Estudiamos los sistemas en equilibrio

Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios.	Rúbrica
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 20 min)			
Actividad en aula			
Motivación: https://www.youtube.com/watch?v=X-qkHukmhYQ			
Objetivo (propósito): Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios.			
Recuperación de saberes previos			
¿Qué es el equilibrio mecánico? ¿En qué casos se aprecia equilibrio mecánico? ¿En las máquinas hay equilibrio mecánico? ¿Por qué es importante el equilibrio mecánico?			
Desarrollo (tiempo: 50 min)			
Presentación de las máquinas.			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30px; margin: 0 auto;">1</div> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">MOTIVACIÓN</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">Conozcamos las articulaciones https://www.youtube.com/watch?v=X-qkHukmhYQ</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30px; margin: 0 auto;">2</div> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">OBJETIVO</p> <p style="text-align: center;">Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce las máquinas simples • Explica cómo los sistemas logran alcanzar el equilibrio mecánico 		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30px; margin: 0 auto;">3</div> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">¿CUÁNTO SABEMOS AL RESPECTO?</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">¿Qué es el equilibrio mecánico?</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">¿En qué casos se evidencia equilibrio mecánico?</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">¿En las máquinas hay equilibrio mecánico?</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">¿Por qué es importante el equilibrio mecánico?</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30px; margin: 0 auto;">4</div> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.5em;">Máquinas</p> <p style="text-align: center;">Las máquinas son objetos fabricados para facilitar una tarea o trabajo.</p>		

<p>5</p> <h1>MÁQUINAS SIMPLES</h1>	<p>6</p> <h2>PLANO INCLINADO</h2>  <p>Nos ayuda a subir y bajar objetos pesados.</p> <h2>PALANCA</h2>  <p>Sirve para mover objetos pesados.</p> <h2>POLEA</h2>  <p>Sirve para subir y bajar objetos muy pesados al transmitir fuerza a través de la cuerda.</p>
<p>7</p> <h2>TORNILLO</h2>  <p>Banco de imágenes y sonidos (INTEF) Máquina simple: tornillo (CC BY-NC-SA)</p> <h2>CUÑA</h2>  <p>Máquina simple: cuña (CC BY-NC-SA) Dividir o separar cosas</p>	<p>8</p> <h2>RUEDA Y EJE</h2>  <p>Banco de imágenes y sonidos (INTEF) Luana Fischer Estreza Molino de agua (CC BY-NC-SA)</p> <p>Se compone de estos dos elementos: una rueda insertada en una varilla, llamada eje. Facilita el transporte de cargas y sirve para reducir la fricción al mover algo</p>
<p>9</p> <h2>ENGRANAJE</h2>  <p>Banco de imágenes y sonidos (INTEF) Paul Bangs Mecanismo de engranaje de una bicicleta (CC BY-NC-SA)</p> <p>Banco de imágenes y sonidos (INTEF) Marcos Vilqueez Rojas Transmisión por engranajes (CC BY-NC-SA)</p> <p>Está basada en la unión de ruedas dentadas, con entrantes y salientes denominados dientes que encajan entre sí, que se encuentran insertados en un eje. Pueden hacer que un objeto se mueva más rápido o lento, según sea necesario. Sirve para reducir la fuerza que se necesita para mover un objeto.</p>	<p>10</p> <h1>MÁQUINAS COMPUESTAS</h1> <p>Las máquinas complejas están formadas por la suma de dos o más máquinas simples conectadas, para que la fuerza de una de sus partes o máquinas simples se transmita a otra parte de la misma, trabajando en serie y así facilitar tareas.</p>
<p>11</p> <p>Las máquinas compuestas se pueden clasificar en:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Máquinas mecánicas: todos sus componentes son mecánicos o máquinas simples. •Máquinas eléctricas: todos sus componentes son eléctricos. •Máquinas mixtas: combinan ambos tipos de componentes.  <p>Banco de imágenes y sonidos (INTEF) Reloj mecánico (CC BY-NC-SA)</p> <p>Phobias/fancyart/ Tablet electrónica (Pixabay License) Act 16.3</p> <p>Banco de imágenes y sonidos (INTEF) Glosario Técnico Multimedia: Horno microondas (CC BY-NC-SA)</p>	<p>12</p> <p>AHORA: ¡Continuemos nuestro avance!</p>  <p>Activar Windows</p>

13

ACTIVIDAD DE LABORATORIO

Recursos: polea, plano inclinado y sistema de palanca,
ficha de actividades

Instrucciones:

Llevar cuaderno, lápices, lapiceros, color, tarjador,
borrado, transportador, regla.

Desarrollar las actividades propuestas en la ficha.

Investigación

Actividad en equipos: 5 ó 4 integrantes por equipo.

Se desarrolla la guía de actividades (Anexo) y los estudiantes rotan de sistema de trabajo cada 15 minutos.

Los estudiantes redactan en su cuaderno las conclusiones ("Escribe tu aprendizaje sobre el sistema de") después de culminar cada sistema de trabajo.

Cierre (10 min)

Conclusión y comunicación

Los estudiantes redactan sus conclusiones.

Actividad grupal (5 integrantes por equipo): Cada equipo expone sus aprendizajes a todos sus compañeros y compañeras.

Guía de actividades en el laboratorio

Estudiante:

Competencia	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.
Capacidad	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.
Desempeño	Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios.
Instrumento de evaluación	Rúbrica

Primera condición de equilibrio

La primera condición de equilibrio describe que la sumatoria vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo debe ser nula, para que este se encuentre en reposo (equilibrio estático) o con movimiento rectilíneo uniforme (equilibrio dinámico).

$$\Sigma \mathbf{F} = \mathbf{0} \quad \mathbf{F}_{\text{neta}} = \mathbf{0}$$

Actividad 1: Sistema de poleas

Construye el siguiente sistema:

Ahora, construye un sistema en el que el módulo de la tensión sea la mitad del módulo del peso del bloque.

1. En tu entorno ¿Dónde observas el sistema de poleas y para qué sirve?

.....

2. Describe cuantitativamente cómo el sistema alcanza el equilibrio. Utiliza el dinamómetro.

.....

3. ¿Por qué el módulo de la tensión en cada cuerda es la mitad del módulo del peso del bloque?

.....

4. Varía el ángulo entre la cuerda y el eje horizontal, (mide el ángulo en sentido antihorario). ¿Cómo varía el módulo de la tensión en la cuerda? Utiliza el dinamómetro.

.....

5. Configura el sistema para que el ángulo entre la cuerda y el eje horizontal (medido en sentido antihorario) sea de 60 °. Halla la tensión en la cuerda

Actividad 2: Plano inclinado

Construye el sistema mostrado. Identifica las fuerzas y sus módulos con el dinamómetro.

El peso del cuerpo tiene dirección vertical. El peso hace que el carro se deslice por el plano inclinado, además, si ponemos la mano debajo del carro, sentimos su fuerza. Entonces, en el plano inclinado el peso del carro actúa a nivel del plano inclinado (paralelo al plano inclinado) y actúa perpendicular al plano (por eso sentimos su peso al colocar la mano debajo de las ruedas. El peso es un vector, el cual se puede descomponer en su componente paralela al plano y su componente perpendicular al plano.

6. Grafica y cuantifica sus componentes del peso.

Cuando el carro está en contacto con la superficie, entonces hay una fuerza de reacción que ejerce el plano hacia el cuerpo. Esta fuerza de reacción tiene el mismo módulo pero dirección contraria a la fuerza aplicada. Esta fuerza se llama fuerza normal.

7. Describe cuantitativamente la fuerza normal que ejerce el plano hacia el carro.

8. Explica por qué el bloque está en equilibrio.

9. Explica por qué el carro está en equilibrio. Considera en tu explicación la fuerza normal.

10. Describe qué puede desequilibrar el sistema. Propón un ejemplo y descríbelo.

.....

Segunda condición de equilibrio

Para que una fuerza origine rotación, es necesario que exista un eje de giro o pivot y que el punto de aplicación de la fuerza se encuentre a una determinada distancia del pivot. El torque o momento de fuerza es el mayor posible cuando el brazo de palanca es perpendicular a la línea de acción de la fuerza. El torque (τ) es una magnitud vectorial cuyo módulo se calcula con el producto de la fuerza (F) y su brazo de palanca (b). Para determinar la dirección del torque, podemos usar la regla de la mano derecha.

La ecuación para torque es: $\tau = F \times b$

τ : Torque (se mide en Newton-metro o Nm)

Fuerza (F): La fuerza aplicada que causa rotación. Se mide en Newtons (N).

Brazo de palanca (b): La distancia perpendicular entre el punto donde se aplica la fuerza y el eje de rotación. Se mide en metros (m).

La condición para que un cuerpo permanezca en equilibrio de rotación es que el momento (torque) resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo sea nulo.

Actividad 3: Sistema de palanca

Construye el siguiente sistema:

11. ¿A qué distancia se debe colocar el bloque de 200 g para que el sistema esté en equilibrio? ¿Por qué? Sustenta tu respuesta considerando los torques producidos.

12. Ubica el punto de giro en un extremo de la barra. ¿Por qué la barra rota? ¿Cuál es su sentido de rotación?

.....

12. Un cuerpo es **homogéneo** si su densidad es la misma en todas sus partes ¿La barra en el sistema es homogénea? ¿Por qué?

.....

Independientemente de la forma o tamaño del cuerpo, existe un punto en el que se puede considerar que está concentrado todo el peso del cuerpo, este punto se llama **centro de gravedad** del cuerpo. En un cuerpo homogéneo el centro de gravedad se ubica en el centro geométrico de dicho cuerpo.

14. ¿Cuál es el centro de gravedad de la barra?

.....

15. Para calcular el torque producido por el peso de la barra necesitamos conocer su (distancia entre el punto de giro y el centro del gravedad del sistema) y peso.

Brazo de palanca:.....

.....

16. Ahora, describe cuantitativamente el torque realizado por el peso de la barra.

17. Agrega un bloque de 200 g a 72 cm del punto de giro del sistema ¿Qué se debe hacer para que el sistema esté en equilibrio? Sustenta tu respuesta utilizando como argumento la segunda condición de equilibrio

18. Ata una cuerda a un gancho de la barra. Varía el ángulo con el que se aplica la fuerza ¿Qué ocurre? Describe con un ejemplo.

19. Conclusión del sistema de poleas (Mi aprendizaje del sistema de poleas):

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

20. Conclusión del plano inclinado (Mi aprendizaje del plano inclinado):

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

21. Conclusión del sistema de palanca (Mi aprendizaje del sistema de palanca):

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

Sesión de aprendizaje N° 15: Estudiamos los sistemas en equilibrio

Datos informativos			
I.E.	Diego Quispe Tito		
Practicante	Alvaro Surco Achaya		
Docente de aula	Amanda Condori Teran		
Grado y sección	5.° C		
Propósitos de aprendizaje			
Competencia	Capacidad	Desempeño	Instrumento de evaluación
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende el concepto de cuerpos en equilibrio y resuelve ejercicios.	Prueba
Secuencia didáctica			
Inicio (Tiempo: 5 min)			
Se da las indicaciones para culminar la práctica en laboratorio.			
Desarrollo (tiempo: 70 min)			
Actividad en laboratorio Investigación Actividad en equipos: 5 ó 4 integrantes por equipo. Los equipos se distribuyen para trabajar con los sistemas: <ul style="list-style-type: none"> • sistema de poleas • plano inclinado • sistema de palanca Se incluye a los estudiantes que no asistieron la sesión anterior en los equipos de trabajo. Se desarrolla la guía de actividades y los estudiantes cambian la máquina simple a usar después de culminar el trabajo. El practicante acompaña el desarrollo de las actividades en la guía y en su cuaderno			
Cierre (10 min)			
Conclusión y comunicación Se da indicaciones para la recepción de sus evidencias de aprendizaje. Los estudiantes redactan en su cuaderno las conclusiones (“Escribe tu aprendizaje sobre el sistema de”) después de culminar cada sistema de trabajo.			

Instrumento de evaluación

Resolución de la guía de actividades

Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	CALIFICACIÓN FINAL (formula)
8 puntos	7 puntos	12 puntos	(PUNTAJE TOTAL x 20) / 27

Referencias usadas para las sesiones de aprendizaje

- Accinelli, R., Yshii, C., Sánchez-Sierra , M., Pantoja, C., & Carbajal, J. (2004). Efecto de los combustibles de biomasa en el aparato respiratorio: impacto del cambio a cocinas con diseño mejorado. *Revista de la Sociedad Peruana de Neumología*, 8(2), 138-144.
- Alvarez Pablo, H. J. (2009). *Estudio de cocinas mejoradas empleando leña y bosta como combustible*. Lima.
- La República Sur. (8 de Julio de 2022). Cusco: demolerán edificio de 6 pisos en avenida La Cultura, distrito de San Jeronimo [Publicación]. Facebook. <https://www.facebook.com/watch/?v=443510964024218>
- Ministerio de Cultura del Perú. (26 de Julio de 2023). Q eswachaka el último puente Inca resumen [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=ACx1vnr1KXs>
- Museo de los Metales. (9 de Agosto de 2020). Los puentes:  Qu  tipo de fuerzas actúan sobre ellos? [Video]. Youtube. Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=Cl6PDyFeUCQ&t=115s>
- Museo Nacional Smithsonian del Indio Americano. (2019). *Explora tensión y compresión*. <https://americanindian.si.edu/nk360/inca-innovacion/tension/tension>