



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



TESIS

La estrategia didáctica aula invertida y su influencia en el logro de la competencia explícita del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Educación - Especialidad "Ciencias Naturales, Química y Biología"

Presentado por:

Bachiller: Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio

Asesor:

M.Cs. Luis Alberto Vargas Portales

Cajamarca - Perú

2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:
..... Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio
DNI: 71 03 18 90
Escuela Profesional/Unidad UNC:
..... Escuela Académico Profesional de Educación
2. Asesor:
..... M.Cs. Luis Alberto Vargas Portales
Facultad/Unidad UNC:
..... Facultad de Educación
3. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
4. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
..... "LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA AULA INVERTIDA Y SU INFLUENCIA
..... EN EL LOGRO DE LA COMPETENCIA EXPLÍCITA DEL ÁREA DE CIENCIA
..... Y TECNOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL 4º GRADO DE SECUNDARIA,
..... DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA JOYAS PARA CRISTO, CAJAMARCA, 2024"
6. Fecha de evaluación: 13 / 01 / 2025
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (ORIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 24%
9. Código Documento: oid: 3117 : 42 05 59 902
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 16 / 01 / 2025

<small>Firma y/o Sello Emisor Constancia</small>

<u>Luis Alberto Vargas Portales</u>
<small>Nombres y Apellidos</small>
<small>DNI: 19331614</small>

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2025 by

Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio

Todos los derechos reservados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 "NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"



FACULTAD DE EDUCACIÓN
Escuela Académico Profesional de Educación

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

En la ciudad de Cajamarca, siendo las 11:00 horas del día viernes de Enero del 2025...; se reunieron presencialmente en el ambiente Auditorio Fas. Educación los miembros del Jurado Evaluador del proceso de titulación en la modalidad de Sustentación de la Tesis, integrado por:

1. **Presidente:** Dr. Augusto Hugo Mosquera Estraver
2. **Secretario:** Dr. Palmiro Salazar Salazar
3. **Vocal:** Dr. Eduardo Federico Salazar Cabrera
4. **Asesor (a):** M.Cs. Luis Alberto Vargas Portales

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

"La Estrategia Didáctica Aula Invertida y su influencia en el logro de la competencia Explica del Área de ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4º grado de Secundaria, de la Institución Educativa Privada Lomas para Cristo, Cajamarca, 2024"

presentado por: Lourdes de la Angeles Sánchez Rubio
 con la finalidad de obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación en la Especialidad de Ciencias Naturales, Química y Biología.

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

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

Diecisiete (17) (Letras) (Números)

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

Siendo las 13:00 horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, 10 de Enero del 2025.

[Firma]
Presidente

[Firma]
Secretario

[Firma]
Vocal

[Firma]
Asesor

DEDICATORIA

A mi abuela Aurora Palomino Mondragón, por ser ejemplo de mujer a seguir; a mis padres Lourdes Rubio Palomino y Ricardo Sánchez Ramírez, por su amor incondicional, por ser guía, y por su soporte emocional y económico para poder superarme como persona y poder enfrentar los retos de la vida. Finalmente a la memoria de mi abuelo Julio Roberto Rubio Cieza.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por guiarme por el camino del bien, por ser justo y cuidarme todos los días, por quitarme lo innecesario aunque a veces no lo entiendo. Este logro es fruto de su infinita gracia y amor para conmigo, mi familia, y seres queridos.

Además, a mi asesor M.Cs. Luis Alberto Vargas Portales, quien no dudó en brindarme su apoyo y asesoramiento para la elaboración, desarrollo, presentación y sustentación de mi trabajo de investigación.

Asimismo, a los amigos de verdad, en especial a Hilton Valentín Hernández Díaz, por los años de amistad, su constante apoyo y por su invaluable soporte pedagógico, que ha sido un pilar en mi desarrollo académico y personal.

Finalmente, agradezco a toda la comunidad educativa de la Institución Educativa Particular Joyas para Cristo; en especial a la directora y subdirector por abrirme las puertas para realizar el presente trabajo; a los estudiantes “mis pequeños corazones” quienes me enseñan a crecer como profesional, y espero volver a verlos como futuro profesionales.

Índice general

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
Índice general.....	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras.....	xi
Lista de abreviaturas y siglas	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1. Planteamiento del problema.....	3
2. Formulación del problema	8
2.1. Problema general	8
2.2. Problemas derivados.....	8
3. Justificación de la investigación	9
3.1. Justificación teórica	9
3.2. Justificación práctica	9
3.3. Justificación metodológica	10
4. Delimitación de la investigación.....	10
4.1. Delimitación espacial	10
4.2. Delimitación temporal	10
5. Objetivos de la investigación	11
5.1. Objetivo general	11
5.2. Objetivos específicos	11
CAPÍTULO II.....	12
MARCO TEÓRICO.....	12
1. Antecedentes de la investigación	12
1.1. Internacionales.....	12
1.2. A nivel nacional.....	14

1.3.	A nivel local.....	17
2.	Marco teórico o marco conceptual.....	19
2.1.	Teorías relacionadas	19
2.2.	Estrategia didáctica aula invertida	25
2.3.	Competencia explica.....	31
3.	Definición de términos básicos	34
	CAPÍTULO III.....	36
	MARCO METODOLÓGICO.....	36
1.	Caracterización y contextualización de la investigación	36
1.1.	Descripción del perfil de la institución educativa	36
1.2.	Reseña histórica breve de la institución educativa	38
1.3.	Características demográficas la institución educativa	38
1.4.	Características culturales de la institución educativa	39
1.5.	Características ambientales de la institución educativa.....	39
2.	Hipótesis de la investigación	40
2.1.	Hipótesis general	40
2.2.	Hipótesis específicas.....	40
3.	Variables de investigación	40
4.	Matriz operacional de variables	41
5.	Población y Muestra	43
5.1.	Población	43
5.2.	Muestra	43
6.	Unidad de Análisis.....	45
7.	Métodos.....	45
8.	Tipo de investigación.....	46
9.	Diseño de investigación	46
10.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	47
11.	Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	47
12.	Validez y confiabilidad	48
12.1.	Validez.....	48

12.2. Confiabilidad	48
CAPÍTULO IV.....	50
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
1. Resultados de las variables de estudio	50
1.1. Tablas y gráficos estadísticos	50
2. Análisis y discusión de resultados	53
3. Prueba de hipótesis	55
3.1. Prueba de normalidad	55
3.2. Verificación de la hipótesis de investigación	56
A. Verificación de la hipótesis principal	56
B. Verificación de la hipótesis específicas	57
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES.....	61
BIBLIOGRAFÍA	62
APÉNDICES.....	70
Apéndice 01: Matriz de consistencia	70
Apéndice 02. Instrumento de recolección de datos	72
Apéndice 03: Sesiones de aprendizaje	82
ANEXOS	137
Anexo 01: Validación del instrumento	137
Anexo 02: Análisis de Confiabilidad de instrumentos de recojo de datos	149
Anexo 03: Imágenes del desarrollo de la investigación.....	150

Índice de tablas

Tabla 1 Desventajas de la estrategia aula invertida según Bertolotti.....	29
Tabla 2 Desventajas de la estrategia aula invertida según Bertolotti.....	30
Tabla 3 Estándares de aprendizaje de la competencia explica, para el VII Ciclo, en EBR	34
Tabla 4 Matriz operacional de variables	41
Tabla 5 Estudiantes matriculados en el 2024, en la IEP Joyas para Cristo de Cajamarca.....	43
Tabla 6 Grupos de estudiantes considerados en la investigación	44
Tabla 7 Confiabilidad de los instrumentos de recojo de datos	49
Tabla 8 Clasificación de los niveles de fiabilidad según el Alfa de Cronbach.....	49
Tabla 9 Descripción de frecuencias del nivel de logro de la competencia explica, en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024	50
Tabla 10 Descripción de frecuencias del nivel de logro de la dimensión comprende y usa conocimientos [...], en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024	51
Tabla 11 Descripción de frecuencias del nivel de logro de la dimensión evalúa las implicancias [...], en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.....	52
Tabla 12 Pruebas de normalidad de la preprueba y posprueba, de los datos del grupo experimental.....	55
Tabla 13 Prueba “t” de Student de los datos de la pre-posprueba de la variable competencia explica, del grupo experimental	56
Tabla 14 Prueba “t” de Student de los datos de la preprueba del grupo experimental	57
Tabla 15 Prueba “t” de Student de los datos de la posprueba del grupo experimental.....	58
Tabla 16 Prueba “t” de Student entre los datos de la pre-posprueba, de las capacidades de la competencia explica, del GE.....	59

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación geográfica, IEP Joyas para Cristo de Cajamarca	37
Figura 2 Comparación porcentual del nivel de logro de la competencia explica, en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.....	50
Figura 3 Comparación porcentual del nivel de logro de la dimensión comprende y usa conocimientos [...], en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024	51
Figura 4 Comparación porcentual del nivel de logro de la dimensión evalúa las implicancias [...], en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.....	52

Lista de abreviaturas y siglas

CNEB	:	Currículo Nacional de la Educación Básica.
DRE	:	Dirección Regional de Educación.
EBR	:	Educación Básica Regular.
ECE	:	Evaluación Censal de Estudiantes,
EM	:	Evaluación Muestral del MINEDU.
PISA	:	Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes.
GC	:	Grupo control.
GE	:	Grupo experimental.
IE	:	Institución Educativa.
IEP	:	Institución Educativa Privada
MINEDU	:	Ministerio de Educación.
OCDE	:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
TIC	:	Tecnologías de la información y las comunicaciones.
UGEL	:	Unidad de Gestión Educativa Local.
VI	:	Variable independiente (Aula invertida).
VD	:	Variable dependiente (Competencia explícita).

RESUMEN

La presente investigación, tuvo el objetivo principal determinar la influencia de la estrategia didáctica aula invertida en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024; además, supuso que la estrategia didáctica aula invertida influye positivamente en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en la institución educativa en mención. El tipo de investigación fue aplicada, con diseño cuasi experimental. Para ello se consideró una muestra de 44 estudiantes seleccionados de forma no probabilística por conveniencia, divididos en 2 grupos; el grupo experimental (GE) conformada por los 22 estudiantes del 4° grado y el grupo control (GC) con 22 estudiantes del 5° grado. Para la recolección de datos se utilizó la técnica prueba objetiva y como instrumentos preprueba y posprueba. Los resultados muestran que los estudiantes del grupo experimental en la preprueba habían 81,8 % en nivel inicio y después de la estrategia aplicada en la posprueba este porcentaje se redujo al 9,1 %, ubicándose en los niveles logrado y logro destacado, en cambio los estudiantes del grupo control prácticamente se mantuvieron en el nivel inicio y proceso; además, en el grupo experimental la media obtenida en la preprueba fue de $\mu = 8,40$ y en la posprueba fue de 15,50. Estos resultados fueron validados con el análisis estadístico “t” de Student entre la preprueba y posprueba que dio un valor de significancia $p = 0,001 < \alpha = 0,05$. Por lo que, se concluye que la estrategia didáctica aula invertida influye significativamente en el logro de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología.

Palabras clave: Aula invertida, competencia explica, Ciencia y Tecnología.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the influence of the flipped classroom teaching strategy on the achievement of the "explains" competency in the Science and Technology area among 4th-grade high school students at the Joyas para Cristo Private Educational Institution, Cajamarca, 2024. It was hypothesized that the flipped classroom teaching strategy positively influences the achievement of the "explains" competency in the mentioned institution. The research was applied and followed a quasi-experimental design. A sample of 44 students, selected non-randomly for convenience, was divided into two groups: the experimental group (EG) comprising 22 4th-grade students and the control group (CG) consisting of 22 5th-grade students. Data collection was conducted using an objective test technique with pre-test and post-test instruments. The results show that 81.8% of the students in the experimental group were at the initial level in the pre-test. After the strategy was implemented, this percentage decreased to 9.1% in the post-test, with students moving to the achieved and outstanding achievement levels. Conversely, the students in the control group remained largely at the initial and process levels. Additionally, in the experimental group, the average score in the pre-test was $\mu = 8.40$, while in the post-test, it was $\mu = 15.50$. These results were validated through a statistical analysis using Student's t test between the pre-test and post-test, which yielded a significance value of $p = 0.001 < \alpha = 0.05$. Therefore, it is concluded that the flipped classroom teaching strategy significantly influences the achievement of the "explains" competency in the Science and Technology area.

Keywords: Flipped classroom, "explains" competency, Science and Technology.

INTRODUCCIÓN

La competencia " Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo" del área de Ciencia y Tecnología es indispensable en la formación académica de los estudiantes peruanos, ya que permite que ellos puedan comprender fenómenos, interpretar información técnica y proponer soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno; además, encamina al propósito de estar a la altura de las exigencias de un mundo cada vez más exigentes en los avances científicos y tecnológicos. Sin embargo, los docentes afrontan el desafío de superar los bajos niveles de logro de dicha competencia. En este contexto, es indispensable implementar nuevas estrategias pedagógicas que contribuyan al desarrollo adecuado de dicha área pedagógica.

El modelo de aula invertida es una de las estrategias pedagógicas innovadoras más prometedoras del siglo XXI. Este enfoque transforma la dinámica tradicional del aula, trasladando la instrucción inicial fuera del espacio escolar mediante el uso de recursos digitales, mientras que el tiempo en el aula se utiliza para actividades prácticas, colaborativas y de mayor profundidad cognitiva. Así, el aula invertida fomenta la autonomía, la participación activa y el aprendizaje significativo en los estudiantes.

En este contexto, la presente investigación se ejecutó con el propósito de dar respuesta al siguiente problema general ¿Cuál es la influencia de la estrategia didáctica aula invertida en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024? Por intermedio de la siguiente hipótesis; la estrategia didáctica aula invertida influye positivamente en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en la institución educativa en mención.

El presente informe de tesis, está organizada en cinco capítulos para detallar de manera integral el desarrollo del tema propuesto. En ese sentido, a continuación, se describe brevemente su contenido:

- **Capítulo I:** Se aborda el planteamiento del problema, justificación, delimitación y los objetivos de la investigación.
- **Capítulo II:** Comprende el Marco Teórico, donde se presentan los antecedentes, el marco teórico, y algunas definiciones de términos básicos que sustentan el estudio.
- **Capítulo III:** En este apartado se desarrolla el Marco Metodológico, especificando algunas características de la Institución Educativa Privada Joyas Para Cristo, las hipótesis, variables, la población y muestra, así como los instrumentos y técnicas empleadas para la recolección de datos.
- **Capítulo IV:** Incluye los resultados obtenidos y su discusión, donde se realizó el análisis de acuerdo a los objetivos planteados.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema

La competencia " Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo" del área de Ciencia y Tecnología es indispensable en la formación académica de los estudiantes peruanos, ya que permite que ellos puedan comprender fenómenos, interpretar información técnica y proponer soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno; además, encamina al propósito de estar a la altura de un mundo cada vez más exigentes en los avances científicos y tecnológicos. Sin embargo, en Latinoamérica en general, los docentes afrontan el desafío de superar los bajos niveles de logro de dicha competencia la cual se evidencia en los bajos resultados obtenidos en las evaluaciones del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA).

En Latinoamérica, el desarrollo en Ciencia y Tecnología ha estado estancada por muchísimos años. Rivas (2020) considera que a partir de la década de los años noventa, se ha dado más importancia en la región, esto de cierto modo es debido a que ha sido impulsada por distintos organismos regionales e internacionales (p.11). En ese sentido, podemos mencionar a las siguientes organizaciones; la Organización de Estados Americanos (OEA), la Comisión Económica para América Latina, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Banco Mundial; además, por la implementación de nuevas políticas con enfoque de desarrollo en Ciencias de los propios Países. Sin embargo, este desarrollo aún no es muy significativo en comparación con otros países considerados desarrollados.

En el Perú, el Ministerio de Educación (MINEDU) en los últimos años no ha implementado estrategias pedagógicas adecuadas que generen mejoras para el fortalecimiento de la educación en el área de Ciencia y Tecnología en el nivel secundario. Esto se refleja, en

los resultados de las evaluaciones internacionales, como los realizados por OCDE; en el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes del año 2022, donde el Perú se ubicó en el puesto 58 de 80 países participantes (PISA, 2023); en el año 2018, ocupó el puesto 64 de 77 países participantes; y en el año 2015, se ubicó en el lugar 66 de 72 países (Canal-N, 2019); evidenciándose que hay una deficiencia notoria en el logro de las competencias del área de Ciencia y Tecnología.

La crisis sanitaria del COVID del año 2020, ha evidenciado que es indispensable una completa reestructuración del sistema educativo peruano, evidenciando que el uso de la tecnología debe ser esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En la opinión de Medizabal y Magallanes (2023), “durante la pandemia en el Perú se produjo una transformación educativa, el pasar de lo presencial hacia la virtualidad, y luego retornar nuevamente a nuestra rutina presencial; generó cambios, experiencias y expectativas de la educación en los estudiantes, padres de familia, docentes e investigadores” (p.185). Es por ello que los docentes deben continuar capacitándose en metodologías de enseñanza y aprendizaje, para el desarrollo de nuevas habilidades y competencias.

En el siglo XXI, la tecnología avanza muy rápido, en ese contexto Narcizo (2021), considera que el acceso a los medios digitales y conexión a internet “se está convirtiendo en un derecho social, lo que nos hace reflexionar[...] que en el Perú existen familias que viven con un sueldo que no les alcanza ni para la canasta familiar y mucho menos para un servicio de internet” (p.4).

Después de la pandemia se realizan esfuerzos para implementar la tecnología en la educación; sin embargo, el Perú aún tiene el gran reto de superar la brecha digital educativa que limita que los estudiantes reciban la educación de calidad que se merecen.

Por otro lado, Cuenca y Urrutia (2019) indican, que las brechas educativas y la desigualdad se refleja en la existencia de personas que no culminan la educación básica regular

o menos. En este contexto, el INEI (2022) reporta que “la tasa de deserción escolar a nivel secundario el periodo 2020 fue de en 2,7% con 70 232 en el periodo interanual 2019-2020” (p. 65). Care Perú (2023) agrega que, según la encuesta del INEI del 2021, en el Perú la tasa de deserción escolar es de 6,3 %; de ello el 1,3 % corresponde al nivel inicial y 3,5 % al nivel primaria y en el nivel secundaria, 5 de cada 100 jóvenes de entre 13 y 19 años no ha logrado culminarla (parr. 4). Por otro lado, Aquino (2023), indica que, según resultados estadísticos del año 2022 en época de pandemia, Cajamarca fue la región que más reportó deserción escolar con un 69,0 %, seguida por las regiones de Amazonas con 59,0 % y Piura 58,2%.

Arauco, Tolentino, y Mandujano (2021) consideran que, en el Perú en los casi dos años de pandemia, las entidades rectoras de la educación han hecho esfuerzos para que los docentes tengan una formación estratégica para el logro de competencias en sus estudiantes, porque no solo se pretende que el docente sea un facilitador, sino que oriente al conocimiento; permita la mejora continua de manera juiciosa del estudiante y desarrolle estrategias en el desarrollo (p. 33). En ese sentido, se reconoce que, en el Perú durante los 2 años de pandemia hubo mejoras respecto a la implementación del uso de las TIC en la enseñanza; sin embargo, después de pandemia poco a poco se ha ido dejando de lado la implementación y uso de las TIC, dentro del aula, evidenciándose un retroceso al pasado.

Además, parece que post pandemia, poco se ha promovido el uso de nuevas estrategias didácticas ligadas al uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Alarcón y Alarcón (2021) consideran, que el aula invertida fortalece la eficiencia de la clase presencial, ya que los estudiantes recurren a la información de la clase proporcionada por el docente a través de herramientas electrónicas, aumentando las oportunidades de un aprendizaje activo, el estudiante asume el compromiso de su propio aprendizaje propiciando su autonomía. Además, es una estrategia que permite desarrollar la competencia digital docente e implementar el uso de las TIC (p. 156).

En Cajamarca, Perú, se observa en los estudiantes una deficiencia notoria en el logro de la competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo, del área de Ciencia y Tecnología. Esta dificultad se manifiesta en la falta de comprensión profunda sobre los principios físicos fundamentales y su aplicación en situaciones cotidianas, explicar conceptos abstractos, lo que consecuentemente limita su capacidad para el logro de las otras capacidades como diseña y construye soluciones tecnológicas. Además, es evidente que hay una escasez de recursos educativos adecuados y la falta de acceso al internet en las instituciones educativas.

Por otro lado, el MINEDU (2023), da a conocer los resultados de la Evaluación Muestral (EM) realizada en noviembre del año 2022, en el área de Ciencia y Tecnología para los estudiantes del 2° grado de secundaria de la región de Cajamarca, en ellos indica que la mayoría de estudiantes se ubicaron en nivel inicio con un 48,9 % y en nivel proceso hay un 22,6 % y solo hay un 7,5 % de estudiantes en nivel satisfactorio; prácticamente manteniendo los resultados obtenidos en la evaluación de los años 2018 y 2019; por lo que es necesario implementar nuevas estrategias didácticas para poder superar estos resultados en el aprendizaje de dicha área (p.53).

En nuestro contexto, en la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, de Cajamarca, el desarrollo de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología ha sido deficiente, esto se evidencia debido a que los estudiantes al momento de indagar un fenómeno, no logan explicar algunos conceptos básicos científicos, y por otro lado, prefieren el desarrollo de otras áreas curriculares.

Por otro lado, hoy en día los estudiantes utilizan dispositivos móviles de forma permanente; sin embargo, Cuzco (2022) considera que los alumnos no se percatan del daño que les causa el uso excesivo de los dispositivos móviles, o los mismos pasan desapercibidos por ellos. En este contexto, en la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, se ha

observado que los estudiantes realizan un uso inadecuado de los dispositivos móviles dentro del aula, al tener los dispositivos móviles, los estudiantes a menudo se ven tentados a distraerse durante las clases, ya sea enviando mensajes de texto, navegando por redes sociales o jugando. Esta constante distracción no solo afecta negativamente la atención y el compromiso de los estudiantes, sino que también interrumpe el flujo de la enseñanza y el aprendizaje en el aula. Además, el mal uso de los celulares puede provocar un deterioro en la calidad de las interacciones sociales entre los estudiantes y los profesores, así como el desarrollo de habilidades de comunicación efectivas.

En síntesis, el bajo rendimiento de la competencia explícita del área de Ciencia y Tecnología se atribuye a diferentes aspectos; como la situación socioeconómica de los padres de familia, la recesión económica, falta de acceso al servicio de internet, deficiente implementación del uso de las TIC, la deserción escolar o la alta inasistencia a clases y la falta de estrategias didácticas innovadoras; en este contexto la estrategia Aula invertida, se presenta como una estrategia innovadora que contribuirá en el logro de la competencia explícita; además, los estudiantes podrán tener una base de datos que les permita realizar una retroalimentación de los conocimientos y mejorar el aprendizaje del área de Ciencia y la Tecnología.

2. Formulación del problema

2.1. Problema general

- ¿Cuál es la influencia de la estrategia didáctica aula invertida en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024?

2.2. Problemas derivados

- A. ¿Cuál será el nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, antes de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024?
- B. ¿Cuál será el nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, después de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024?
- C. ¿Cómo implementar la estrategia didáctica aula invertida para mejorar los niveles de logro de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024?

3. Justificación de la investigación

3.1. Justificación teórica

La presente investigación, se sustenta en el paradigma sociocrítico, y en teorías como la teoría del aprendizaje significativo, aprendizaje basado en la indagación y aprendizaje por descubrimiento, autónomo; además, incrementa los conocimientos teóricos- prácticos respecto a la implementación de la estrategia didáctica del Aula invertida.

Por otro lado, lleva a la práctica los resultados obtenidos por Pineda (2022), quien realizó una investigación básica con enfoque correlacional y llegó a concluir que la metodología aula invertida tiene una correlación positiva muy fuerte con los aprendizajes del área de Ciencia y tecnología de la Institución Educativa JEC Santa Rosa, Chepén.

3.2. Justificación práctica

La presente investigación, sobre la influencia de la estrategia del aula invertida involucra directamente a los estudiantes en el logro de su propio aprendizaje, permite optimizar el tiempo en el aula porque los estudiantes vienen más preparados, aprovechar la tecnología digital y plataformas digitales como Classroom, YouTube y Drive. Este enfoque pedagógico permite desarrollar en los estudiantes capacidades que le permitan explicar conceptos de manera clara y coherente, sentando así las bases para un desarrollo académico continuo y exitoso.

Además; pone en práctica y comprueba los resultados obtenidos por Pineda (2022) quien realizó una tesis de básica de tipo correlacional, donde llegó a concluir que existe una relación positiva muy fuerte ($Rho = 0,766$) entre el aula invertida con los aprendizajes del área de Ciencia y Tecnología.

3.3. Justificación metodológica

La presente investigación, desde el punto vista metodológico se justifica porque se elaboró instrumentos de recopilación de datos, como 2 pruebas objetivas (preprueba y posprueba) que constaron de 20 ítems cada una, con el propósito de recopilar información para el logro de la competencia explícita del área de Ciencia y Tecnología. En ese sentido, los resultados obtenidos en la presente investigación serán considerados por investigaciones futuras, por cuanto se propone una estrategia metodológica innovadora.

Por otro lado, se justifica porque pone en práctica la estrategia didáctica del Aula invertida, brindando un procedimiento metodológico para la implementación de dicha estrategia encaminadas al logro de la competencia explícita del área de Ciencia y Tecnología promoviendo que los estudiantes generen aprendizajes significativos.

4. Delimitación de la investigación

4.1. Delimitación espacial

La presente investigación, se realizó en la ciudad de Cajamarca, específicamente con los estudiantes del 4° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo de Cajamarca.

4.2. Delimitación temporal

La presente investigación, se llevó a cabo entre los meses de junio a noviembre del año 2024, en el que se planificó, programó y ejecutó un conjunto de diversas actividades encaminadas a determinar el nivel de influencia del aula invertida en el logro de la competencia explícita, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo de Cajamarca.

5. Objetivos de la investigación

5.1. Objetivo general

- Determinar la influencia de la estrategia didáctica aula invertida en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

5.2. Objetivos específicos

- A. Determinar el nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, antes de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.
- B. Determinar cuál será el nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, después de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.
- C. Diseñar e implementar de forma pertinente la estrategia didáctica aula invertida para mejorar los niveles de logro de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la investigación

1.1. Internacionales

Varela (2022), en su tesis de maestría titulada *Aplicación de la Estrategia Didáctica del Aula Invertida en el área de Ciencias Naturales en Estudiantes de 7mo grado de la institución educativa Antonio Ramón Moreno*; presentada en la Universidad Autónoma de Bucaramanga de Colombia. Cuyo objetivo general fue potenciar el aprendizaje efectivo y significativo de las Ciencias Naturales de los estudiantes del grado séptimo mediante el diseño y utilización de la estrategia didáctica aula invertida. El tipo de investigación fue básica no experimental. Para la investigación se consideró una muestra de 34 estudiantes de dicha institución educativa; y para la recolección de datos se utilizó un test inicial, observación directa y un test final. Los resultados, muestran que la utilización de una estrategia didáctica basada en el uso del aula invertida genera una mayor motivación por aprender los contenidos de Ciencias Naturales con recursos tecnológicos.

Remache (2022), en su tesis de Maestría denominada *Aula invertida y el rendimiento académico de la asignatura de Química para estudiantes de bachillerato*, presentada en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Cuyo propósito principal, fue determinar la relación que existe entre la estrategia aula Invertida y rendimiento académico, en la asignatura de Química de los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa Benito Juárez del distrito Riobamba – Chambo. El tipo de investigación fue tipo aplicada con enfoque cuantitativo de corte longitudinal y el alcance fue descriptivo, con diseño cuasiexperimental. Para ello se trabajó con dos grupos; el primero de control con 15 estudiantes y el segundo fue experimental con 22 estudiantes, tomados de las unidades educativas Miguel Pontón y Benito Juárez respectivamente. Los resultados indican, que se logró un aumento de 2,47 puntos en la media

aritmética de la nota del pretest y post test del grupo experimental y también 1,81 en la media aritmética del grupo experimental con respecto al de control. Estos resultados fueron validados por la prueba T – Student para muestras relacionadas ($p=0,000$) y no relacionadas. Se concluyó la estrategia aula invertida aumentó del rendimiento académico en la asignatura de Química en nivel bachillerato.

Carrillo (2020), en su tesis de Licenciatura denominada *El aula invertida para el aprendizaje de Biología vegetal con estudiantes de III semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales de Química y Biología*; presentada en la Universidad Nacional de Chimborazo del Ecuador. Cuyo objetivo general fue describir el proceso metodológico de la utilización del aula invertida, para el aprendizaje de Biología Vegetal con los estudiantes de III semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. El tipo de investigación fue básica y bibliográfica, con diseño no experimental. Para el análisis de los datos se utilizó como técnicas de investigación: la observación no experimental y la entrevista; además, se utilizó el cuestionario y la guía de observación para recoger los datos de la población de estudio, la cual estuvo conformada de 16 estudiantes y un docente. Llegó a concluir, que la estrategia del aula invertida genera en el docente un cambio en la forma de impartir las clases y fortalece las habilidades y destrezas del estudiante.

Paredes (2023), en su tesis de Maestría denominada *Aula invertida como estrategia didáctica para signos de puntuación en bachillerato general unificado*; presentada en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Cuyo objetivo fue determinar la influencia del aula invertida en el rendimiento académico de los estudiantes en conceptos relativos al uso de los signos de puntuación mediante el uso de las TIC. La investigación fue de tipo aplicada con enfoque mixto, con diseño cuasiexperimental. La muestra estuvo conformada por 44 estudiantes de bachillerato del año lectivo 2020-2021. Los resultados muestran que la implementación del Aula Invertida sobre los signos de puntuación dinamizó el aprendizaje

sobre el tema, debido a que el análisis estadístico del antes y después de su implementación dio una significancia de ($p=0,00$). Llegó a concluir, que la implementación del Aula Invertida mejora el rendimiento académico de los estudiantes.

1.2.A nivel nacional

Pineda (2022), en su tesis de maestría titulada *Aula invertida en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de la institución educativa Santa Rosa, Chepén, 2021*, presentada en la Universidad Cesar Vallejo. Cuyo objetivo principal fue determinar la relación que existe entre la estrategia aula invertida con el rendimiento en el área de Ciencia y Tecnología. El tipo de investigación fue básica con enfoque cuantitativo, diseño no experimental y alcance correlacional. Para ello considero una población de 110 estudiantes y una muestra con elección no probabilística de 40 estudiantes,. Los datos se recolectaron con 2 cuestionarios, elaborada en base a escala de Likert, siendo validados por expertos en educación y con una confiabilidad Muy Buena de 0,95 determinada con el Alfa de Cronbach. Los resultados con la prueba de Rho de Spearman dieron un resultado de 0,766 y $p= 0,000$, que corresponde a una correlación positiva muy fuerte entre las variables. Por lo que llego a la conclusión, que existe relación entre el Aula invertida con los aprendizajes del área de Ciencia y Tecnología.

Ordinola (2022), en su tesis de Maestría denominada *Aula invertida y las competencias en Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to de secundaria, institución educativa 3052, Independencia, 2022*, presentada en la Universidad Cesar Vallejo. Cuyo objetivo principal, fue determinar la relación que existe entre las variables, el Aula invertida y las competencias en Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5° de secundaria, institución educativa 3052, Independencia, 2022. La investigación fue de tipo básica, se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de nivel correlacional y un diseño no experimental. La población estuvo conformada por 90 estudiantes también fueron la muestra de estudio ya que fue una investigación censal; sin embargo, debido a los criterios de exclusión, se excluso a 10

estudiantes. Al aplicar el estadístico de prueba Rho de Spearman, para la hipótesis general se obtuvo un valor sig. = 0,027 y un valor positivo $r = 0,248$, que indicó que existía relación directa entre ambas variables, pero de grado muy débil. Llegó a la conclusión, que estadísticamente, que no había relación entre las dimensiones de la variable 1 con la variable 2.

Pacheco (2023), en su tesis de maestría, titulada *La metodología del aula invertida y la competencia indaga mediante métodos científicos en estudiantes de una institución educativa pública de Ica, 2023*, presentada en la Universidad Cesar Vallejo, que tuvo el objetivo determinar la relación que existe entre la estrategia del aula invertida con la competencia indaga mediante métodos científicos, en los alumnos del tercer grado de secundaria de una institución educativa pública de Ica, 2023. El tipo de investigación fue básica con enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo correlacional no experimental. Para ello considero una población de 160 estudiantes, con una muestra de 66 estudiantes del tercer grado de secundaria de dicha Institución Educativa; para determinar la muestra se realizó por un muestreo probabilístico al azar simple. Para la recolección de datos se utilizó las técnicas encuesta y la observación con sus respectivos instrumentos (Cuestionario sobre la aplicación de la metodología del aula invertida, Cuestionario de autoevaluación de la competencia la competencia indaga mediante métodos científicos). Los resultados que obtuvieron manifestaron que existe relación significativa entre la estrategia del aula invertida con la competencia indaga ($\alpha=0.05$, Sig. Bilateral=0,000, $r=0.570$). Llego a la conclusión, que existe una relación moderada entre la variable metodología del aula invertida y la competencia indaga mediante métodos científicos.

Cochachi (2022), en su tesis de maestría titulada *La estrategia aula invertida para mejora del aprendizaje autónomo de los estudiantes de una institución educativa de Luricocha– Ayacucho2022*, presentada en la Universidad Cesar Vallejo, cuyo propósito fue

evaluar la incidencia de la estrategia de aula invertida en la mejora del aprendizaje autónomo de los alumnos de una IE de Luricocha – Ayacucho. El tipo de investigación fue de tipo aplicada con diseño cuasi experimental. Para ello, considero una población de 136 escolares del 3er grado de la institución en mención, a la cual realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, obteniendo una muestra de 40 alumnos, los cuales se dividieron en dos grupos; 20 en el grupo control y 20 en el grupo experimental. Para la recolección de datos utilizó la técnica de la encuesta y su instrumento fue un cuestionario. En los resultados del pretest, se evidencio que en el grupo control (90%) tuvieron un bajo aprendizaje y el grupo experimental (85%) tuvieron este nivel de aprendizaje, por otro lado, al aplicar la prueba U de Mann-Whitney se identificó una significancia de 0.000. Llegó a concluir, que la estrategia didáctica aula invertida tiene una incidencia significativa en la mejora de los aprendizajes de los estudiantes.

Fernández (2023), en su tesis de Maestría denominada, *Aula invertida y aprendizaje autónomo en estudiantes del 5to grado de la I.E N° 54148 Argama, Apurímac, 2023*; presentada en la Universidad Nacional San Antonio de Abad del Cusco. Cuyo objetivo principal fue determinar la influencia que tiene la aplicación del aula invertida en el aprendizaje de los estudiantes anteriormente mencionados. El tipo de investigación corresponde a una investigación aplicada con diseño cuasi experimental. Se consideró una muestra seleccionada con un muestreo no probabilístico, es decir de modo intencional; dividida en dos grupos, experimental y control. La recogida de datos a nivel de campo se ha realizado a través de la prueba de desarrollo sobre el aprendizaje autónomo, con los registros de información a nivel de preprueba y posprueba. Los resultados de la prueba del T de Student aplicado, reportan que el nivel de significancia bilateral es de 0,000, con una diferencia significativa entre los promedios de la preprueba y posprueba de, -2,462; por lo que llegó a concluir que la aplicación del aula invertida, influye significativamente en el aprendizaje autónomo de los estudiantes del 5° grado de la IE N.º 54148 de Argama Parque Apurímac, 2023.

1.3.A nivel local

Leiva (2024), en su tesis de licenciatura titulada *El aula invertida como estrategia metodológica y su relación con la expresión oral en los estudiantes del 5° grado de educación primaria de la I.E. N°82001, “San Ramón”, Cajamarca, 2024*, presentada en la Universidad Nacional de Cajamarca. Cuyo objetivo principal fue determinar la correlación entre el aula invertida y la expresión oral en los estudiantes del 5° grado de Educación Primaria de la I.E. N° 82001, “San Ramón”, Cajamarca, 2024. El tipo de investigación fue básica no experimental utilizando el método correlacional, con un enfoque cuantitativo cuyo diseño es descriptivo-correlacional entre las variables (Aula invertida y la Expresión Oral). La muestra fue seleccionada por conveniencia a 15 estudiantes del 5° grado de la I E N° 82001 “San Ramón”, Cajamarca ,2024. En cuanto a la recolección de datos fue la observación sistemática a partir de las sesiones realizadas, también se utilizó encuestas para estas dos variables, después de haber validado por el juicio de expertos y su confiabilidad probada por el Alpha de Cronbach. Los resultados de correlación con el estadístico Rho de Spearman indican ($Rho = 0,672$ y $Sig.=0.000$). Por lo que llegó a concluir que existe correlación directa y significativa entre el aula invertida y la expresión oral.

Marín (2023), en sus tesis de maestría denominada *La aplicación de los mapas conceptuales en la competencia explica el mundo físico, en estudiantes del V ciclo de la Institución Educativa N° 821057, Tandayoc – Celendín – Cajamarca, 2022*. Presentada en la Universidad Nacional de Cajamarca; cuyo objetivo principal fue determinar cómo influye la aplicación de la estrategia de los mapas conceptuales, y el nivel de logro de la competencia explica el mundo físico, en estudiantes del V ciclo de la Institución Educativa de Celendín, Cajamarca. El tipo de investigación fue aplicada y se consideró una muestra de 19 estudiantes del V ciclo de educación primaria de la Institución Educativa N° 821057, Tandayoc. Para la recolección de datos se consideraron una prueba de entrada y una prueba de salida. Los

resultados indicaron, que la aplicación de la estrategia mapas conceptuales mejora significativamente el logro de la competencia explica el mundo físico, notándose un incremento de 4.95 puntos en promedio. Llegó a concluir, que la estrategia mapas conceptuales mejora significativamente el logro de la competencia explica el mundo físico del área Ciencia y Tecnología; en los estudiantes del V ciclo de la Institución Educativa N° 821057, Tandayoc.

Chuquipoma (2024), en su tesis de licenciatura denominada *Motivación y rendimiento académico en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del 5to grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Bruning School, Cajamarca – 2023*, presentada en la Universidad Nacional de Cajamarca. Cuyo propósito fue determinar la relación que existe entre la Motivación y el Rendimiento Académico en la Área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 5to grado de secundaria de la Institución Educativa Privada Bruning School, Cajamarca – 2023. El tipo de investigación fue básica y correlacional. Para ello se consideró una muestra de 25 estudiantes de la institución educativa. Para la recolección de la información se consideró la técnica encuesta y un instrumento cuestionario para determinar el Rendimiento Académico en el Área de Ciencia y Tecnología. El resultado con el estadístico Rho de Spearman fue de = 0.138. por lo que llegó a la conclusión, que existe relación positiva media entre la motivación y el Rendimiento Académico en el Área de Ciencia y Tecnología de los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Privada Bruning School.

Hernández (2024), en su tesis de Licenciatura titulada *El Aprendizaje Basado en Proyectos “Elaboración de un microscopio artesanal” y su influencia en el logro de la competencia diseña y construye, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4to grado de secundaria de la IE “La Florida”, Cajamarca, 2023*. Presentada en la Universidad Nacional de Cajamarca. Cuyo objetivo fue determinar como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) “Elaboración de un microscopio artesanal” influye en el logro de la competencia diseña y construye del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4to

grado de secundaria de la institución educativa en mención. El tipo de investigación fue aplicada, la muestra se determinó por elección no probabilística por conveniencia y estuvo conformada por 62 estudiantes divididos en 2 grupos, el primer grupo como grupo experimental (GE) con 31 estudiantes del 4to grado “C” y el segundo como grupo control (GC) con 31 estudiantes del 4to grado “B”. La técnica utilizada fue la encuesta y el instrumento el cuestionario. Sus resultados indicaron que después de la aplicación de la estrategia los estudiantes del grupo experimental mejoraron en el logro de la competencia diseñar y construir; lo cual comprobó con la prueba de hipótesis “t” de Student que arrojó un valor $p=0,000 < 0,05$. Por lo que llegó a concluir que, la estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos sí influye significativamente en el logro de la competencia diseñar y construir.

2. Marco teórico o marco conceptual

2.1. Teorías relacionadas

Al explorar y analizar el impacto del aula invertida, resulta crucial considerar diversas teorías educativas que proporcionen un marco conceptual sólido para comprender su eficacia y alcance. En este contexto, en la presente tesis se considera algunas teorías como el aprendizaje significativo, el aprendizaje autónomo, aprendizaje social y otras que encaminen a la aplicación práctica de la estrategia aula invertida.

a) Teoría del aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel es crucial en una tesis sobre el aula invertida, ya que destaca la importancia de integrar el nuevo conocimiento con la estructura cognitiva existente. Su inclusión en la investigación permite explorar la eficacia del modelo de aula invertida y desarrollar estrategias pedagógicas más efectivas.

La teoría del aprendizaje significativo es el resultado de los trabajos de investigación de David P. Ausubel (1963/2002). Ausubel (2002) hace un primer intento de presentar la teoría cognitiva del aprendizaje significativo en 1963, en la publicación de su monografía titulada

“Psicología del aprendizaje verbal significativo)”, en ella propone que el aprendizaje verbal sea significativo en contraposición del aprendizaje memorista (p.13).

Por otro lado, según Ausubel, Novak y Hanesian (1983), el aprendizaje significativo ocurre cuando:

El niño o niña relaciona los nuevos saberes con los ya existentes; además, agrega que toda persona tiene saberes previos, no está en blanco o no ignora del todo. Un aprendizaje es significativo cuando los conceptos: Son relacionados de modo inferencial mas no de forma parcial; es decir, no memorizado al pie de la letra (p.46).

El aprendizaje significativo implica relacionar los nuevos conocimientos con los previos, reconociendo que cada persona posee saberes previos. Se caracteriza por integrar conceptos de manera inferencial en lugar de memorística, lo que promueve una comprensión profunda de los contenidos.

Ausubel (2002), consideró:

El aprendizaje y la retención de carácter significativo, basados en la recepción, son importantes en la educación porque son los mecanismos humanos «par excellence» para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de información que constituye cualquier campo de conocimiento. Sin duda la adquisición y la retención de grandes cantidades de información es un fenómeno impresionante si tenemos presente, en primer lugar, que los seres humanos, a diferencia de los ordenadores, sólo podemos captar y recordar de inmediato unos cuantos elementos discretos de información que se presenten una sola vez (p.47).

David Ausubel, argumenta que el aprendizaje y la retención deben ser significativos, debido a que, son cruciales en la educación ya que son los principales medios por los cuales los humanos adquieren y almacenan grandes cantidades de información en cualquier campo del conocimiento. Esta capacidad es impresionante ya que los humanos tienen limitaciones en su capacidad para captar y recordar múltiples elementos de información presentados simultáneamente.

Crispín et al (2011) indican que cuando se trata del aprendizaje académico, el proceso debe ser consciente, considerando sus conocimientos y experiencias previas, la persona interpreta, selecciona, organiza y relaciona los nuevos conocimientos y los integra a su estructura mental. La construcción de nuevos conocimientos y el desarrollo de competencias requieren la participación activa del sujeto [...] tanto profesores como alumnos deben ser capaces de lograr aprendizajes significativos y relevantes para diferentes aspectos de la vida (p.12).

El aprendizaje significativo académico implica un proceso consciente en el cual el individuo, basándose en sus conocimientos previos, integra nuevos conocimientos a su estructura mental. Esto implica tanto al estudiante como al docente, ya que se promueve la adquisición de competencias relevantes para la vida.

Según Moreira (2017) el aprendizaje mecánico tiende a generar una reacción negativa hacia la materia de enseñanza, particularmente en ciencias y matemáticas (p.13). En ese contexto Rodríguez (2011) indica que el aprendizaje significativo implica cuestionar y requiere la implicación personal de quien aprende; es decir, que nos debemos preguntar qué queremos aprender, por qué y para qué aprenderlo (p.34). Así mismo, Moreira (2017) añade, que “para que la adquisición de los nuevos conocimientos sea más significativos, implica la comprensión y posibilidad de usar esos conocimientos en dar explicación, argumentación y utilizarlos en la solución de diversas situaciones o problemas” (p. 2).

Por otro lado, en un contexto de una sociedad en constante cambio, Segarra, Zamor, González, y Vitonera (2023) sostiene que:

En la actualidad el aprendizaje significativo debe enfocarse en lograr que los estudiantes comprendan y apliquen sus habilidades cognitivas y socioemocionales en situaciones reales, debido a que se encuentran en una sociedad en constante cambio tecnológico, por lo que deben resolver problemas, tomar decisiones y construir un futuro exitoso y resiliente (p.219).

El aprendizaje significativo en la actualidad, tiene implicaciones importantes en la formación de los estudiantes para su desarrollo personal e inserción laboral. Se centra en la

comprensión profunda y la aplicación práctica de los conceptos, lo que facilita una retención duradera, el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y la preparación para afrontar los desafíos y problemas.

En la opinión de Baque y Portilla (2021), el aprendizaje significativo tiene diversas ventajas como:

Los estudiantes se vuelven muy participativos debido a que emiten sus propios criterios, genera un espacio interactivo e integrador porque involucra al estudiante con los diferentes temas desarrollados en las clases [...]. Además, el estudiante relaciona estos conocimientos con lo que acontece en su vida cotidiana, adquiriendo un aprendizaje que difícilmente se olvide (p.81).

Del párrafo anterior, se resalta que el aprendizaje significativo, ofrece diversas ventajas que fomenta la participación activa de los estudiantes al permitirles expresar sus propios puntos de vista, así mismo, establece conexiones entre los conocimientos con su vida diaria.

En el contexto del aula invertida, el aprendizaje significativo toma relevancia, ya que la estrategia busca desarrollar en los estudiantes conocimientos significativos de la competencia explícita del área de Ciencia y Tecnología. Cuando los estudiantes se comprometen en analizar el material entregado antes de la clase, le facilitará la conexión de los nuevos conceptos al momento que el docente desarrolla la clase presencial. Esto promueve una comprensión más profunda y duradera, así como una mayor motivación por lo que están aprendiendo.

b) Teoría del aprendizaje autónomo

La teoría del aprendizaje autónomo postula que los estudiantes son capaces de dirigir y controlar su propio proceso de aprendizaje. En el contexto del aula invertida, esta teoría cobra relevancia, ya que los estudiantes tienen la oportunidad de ser partícipes con un mayor grado de autonomía y libertad en su proceso educativo.

Peláez (2009) considera que, la autonomía se alcanza cuando la persona llega a ser capaz de pensar por sí misma con sentido crítico, teniendo en cuenta muchos puntos de vista, tanto en el

ámbito moral como en el intelectual [...] El aprendizaje autónomo va más allá de la práctica de responder preguntas de cultura general a manera de apareamientos, escogencias múltiples o completar frases, estas muchas ocasiones carecen de significado para quien contesta en repetidas ocasiones y hasta de manera correcta (p.56).

La autonomía se alcanza cuando la persona adquiere la capacidad de pensar críticamente por sí misma, de forma consciente y responsable tomando en cuenta múltiples perspectivas tanto en el ámbito moral como intelectual. Es importante destacar que el aprendizaje autónomo trasciende la mera práctica de responder preguntas de cultura general de manera mecánica, ya que estas actividades pueden carecer de significado para el estudiante y no fomentar un pensamiento reflexivo y profundo.

Quimbayo y Olaya (2014) consideran que el aprendizaje autónomo tiene origen en el aprendizaje autorregulado propuesto por Zimmerman (2000) y Pintrich (2001) (p.19) Crispín et al (2011) la define como un proceso donde el estudiante autorregula su aprendizaje y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socio-afectivos. Esta toma de conciencia es lo que se llama metacognición (p.50).

Según, Crispín et al (2011) la persona aprende durante toda la vida, algunas veces lo hace de manera consciente y otras de manera tácita. En ese contexto, Escorcía, Pinzón , y Bolívar (2021) consideran que con la estrategia del aula invertida el estudiante obtiene nuevos conocimientos por su propia cuenta y desarrollo de diversas capacidades de manera consciente (p.33).

Arauco, Tolentino, y Mandujano (2021) que el aprendizaje autónomo, es importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que permite al estudiante ser consciente de sus propias capacidades y emplear una serie de estrategias didácticas en función de sus necesidades y realidad (p.39). Así mismo, Visa (2021) considera que tiene las siguientes ventajas; a) Fomenta la curiosidad y la creatividad; b) Desarrolla la autodisciplina c) Genera la capacidad de resolver

problemas d) Libertad e independencia de autoaprendizaje e) Mejora las estrategias y técnicas de aprendizaje.

En ese contexto, la teoría del aprendizaje autónomo está considerada en la presente investigación sobre el aula invertida debido a que brinda a los estudiantes la libertad de controlar su propio aprendizaje tanto antes como durante la clase. Esto les permite desarrollar habilidades de autogestión y regulación que son esenciales para el éxito de logros de la competencia explícita del área de Ciencia y Tecnología, sino también en diversos contextos educativos.

c) Teoría cognitiva del aprendizaje social

En el contexto la estrategia aula invertida, los estudiantes participarán de discusiones en el aula acerca de la información leída antes de clase, esto les permitirá aprender de sus compañeros y construir conocimiento de manera conjunta; en este sentido, es indispensable considerar esta teoría del aprendizaje social.

(Bandura, citado en Cloninger, 2003) sostiene que el aprendizaje vicario es aquel que se adquiere a través de la observación de las conductas de los demás individuos, produciendo que la conducta del observador sea modificada u obtenga un nuevo aprendizaje a base de la nueva experiencia observada.

Moctezuma (2017), relata que Albert Bandura no solo definió su teoría si no que realizó experimentos para verificar, en este sentido Bandura realizó un experimento al que denominó el muñeco Bobo, con el que demostró que exponer a niños a violencia induciría a ser más agresivos dicho experimento consistió en:

El tomo una muestra de 72 niños, 36 niñas y 36 niños de entre tres y seis años de edad, de la guardería de la Universidad; posteriormente dividió a los niños en tres grupos: al primero grupo les mostró videos de adultos agrediendo verbal y físicamente a los muñecos Bobo; el segundo grupo veía actividades no agresivas con los muñecos, y el tercero no se le mostró los muñecos. Luego, los niños que fueron testigos de la violencia a los muñecos, comenzaron a golpearlos y

lanzarlos, los que presenciaron buenos gestos, en su lugar jugaban con los muñecos y el tercer grupo los ignoraban (p.170).

Este experimento, evidencia la influencia del ambiente escolar en el aprendizaje y el comportamiento humano; mostrando cómo la observación de modelos positivos o negativos puede influir en la modificación de conductas. El experimento del muñeco bobo, subraya la necesidad de generar un ambiente escolar seguro y de confianza, donde se promueva el respeto y la empatía entre los estudiantes y con el profesor.

Por otro lado, Hernández (2024), sostiene que “ las agresiones, bullying y otras conductas negativas que tienen algunos niños y adolescentes generalmente tienen origen en los comportamientos negativos observados en el entorno familiar, escolar y la sociedad” (p.18). Es por ello que se hace necesario la implementación de un ambiente escolar adecuado.

En resumen, la inclusión de la teoría del aprendizaje social de Albert Bandura, en la presente investigación radica ya que, con la estrategia didáctica del aula invertida, permite explorar cómo los estudiantes pueden aprender unos de otros, tanto dentro como fuera del aula, y cómo las interacciones pueden mejorar su comprensión y aplicación de los conceptos dentro del aula. Además, la teoría del aprendizaje social enriquece el modelo de aula invertida al promover un ambiente de aprendizaje colaborativo y enriquecedor.

2.2.Estrategia didáctica aula invertida

En este apartado, pondremos nuestra atención con más énfasis en la estrategia didáctica del Aula invertida o “Flipped Classroom” en inglés, debido a que constituye la parte central de nuestra investigación. Se considerará aspectos relevantes como su origen y evolución; principales definiciones; dimensiones que considera, rol del docente y estudiante y la forma de evaluación de dicha estrategia didáctica.

a) Historia y conceptualización

En la opinión de Sandobal , Marín y Barrios (2021), la estrategia de aula invertida, tiene su origen con Jonathan Bergmann y Aaron Sams, profesores de Química de la Woodland Park High School en Colorado (EEUU), quienes implementaron la estrategia para ayudar a los alumnos que no podían asistir a sus clases presenciales, y para ponerse al día con el material mediante grabaciones de las lecciones en vídeo. Sin embargo, descubrieron que muchos estudiantes, independientemente de su asistencia a clase, encontraban útiles estas grabaciones para revisar y reforzar el contenido (p.286).

En la opinión de Varela (2022) , la educación actual se evidencia la falta de conciencia, interés, motivación y cultura ambiental por parte de los estudiantes, por lo que el proceso de enseñanza aprendizaje debe ser motivacional, ya que los estudiantes prefieren un ambiente dinámico, con un contenido innovador y curiosidad por interactuar con las herramientas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para el fortalecer la confianza en el aprendizaje autónomo de conceptos y procesos; en este contexto, es fundamental la implementación de estrategias innovadoras.

Ventosilla et al (2021) opinan que, el Aula Invertida, utiliza herramientas digitales para promover un aprendizaje efectivo y competente en los estudiantes; proporciona material de estudio antes de las clases, como grabaciones de lecciones o videos, para que los estudiantes lo revisen en sus hogares. En clase, el enfoque se centra en discusiones, preguntas y aclaraciones, con el docente asumiendo un papel de tutor y guía mientras los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje (p.4).

Por otro lado, Alarcón y Alarcón (2021), indican que el aula invertida es:

Una estrategia didáctica, que fortalece la eficiencia de la clase presencial, ya que los estudiantes recurren a la información de la clase proporcionada por el docente a través de herramientas electrónicas, aumentando las oportunidades de un aprendizaje activo, el estudiante asume el compromiso de su propio aprendizaje propiciando su autonomía e incrementando la interacción entre pares; mejora la interrelación entre docentes y estudiantes (p.156).

El modelo de aula invertida es una estrategia pedagógica que fortalece el aprendizaje al permitir que los estudiantes puedan acceder a la información antes del desarrollo de la clase a través de herramientas electrónicas. Este enfoque promueve la autonomía del estudiante, estimula una mayor interacción entre compañeros y mejora la relación entre profesores y estudiantes.

b) Etapas para la implementación del Aula Invertida

Según (Bertolotti, 2018; citado por Astocaza y Peña, 2022), las etapas del aula invertida se estructuran de la siguiente manera (p.8102).

- **Auto instrucción:** Se basa en la revisión de videos, archivos en audio y diverso material educativo proporcionado en el aula virtual o por otros medios antes de la clase. Es una actividad dirigida por el docente para que los estudiantes se preparen antes de la sesión presencial.
- **Asimilación:** Se plantean actividades para que el estudiante las realice en casa, como cuestionarios, tareas previas y actividades para recolectar conocimientos previos. El objetivo es que los estudiantes asimilen ciertos conocimientos antes de la clase presencial.
- **Reforzamiento:** Se lleva a cabo la discusión de los temas revisados previamente, donde docentes y estudiantes analizan la temática tratada. Esta actividad se realiza de manera sincrónica en el aula.
- **Consolidación de aprendizajes:** Se desarrollan actividades prácticas dirigidas a reforzar los aprendizajes, formulando tareas dentro del aula. En esta dimensión también se formulan conclusiones y sugerencias.

Teniendo como referencia los estudios realizados por Bendezu y Romero (2022) , en la presente investigación se consideró las siguientes 5 fases:

Aula invertida para desarrollar la competencia indaga mediante métodos científicos

- **Fase 01: Planificación de actividades:** En esta fase se diseñarán e implementarán actividades de aprendizaje considerando la competencia del área de Ciencia y Tecnología, capacidades y desempeños. Se seleccionan recursos tecnológicos, materiales didácticos e instrumentos de evaluación necesarios para medir evidencias (Bendezu y Romero, 2022, p.19).
- **Fase 02: Diseño de materiales específicos:** Se crean recursos atractivos y estimulantes, como videos, presentaciones, fichas informativas y herramientas interactivas, para fomentar el interés y el aprendizaje (Bendezu y Romero, 2022, p.20).
- **Fase 03: Implementación de la plataforma virtual (Classroom):** esta herramienta permite a los estudiantes tener a su disposición todos los recursos, materiales didácticos y herramientas digitales elaborados o seleccionados. En esta fase es importante que los estudiantes revisen al detalle los materiales y recursos digitales. Esta fase busca promover el aprendizaje autónomo y la reflexión previa a las clases presenciales (Bendezu y Romero, 2022, p.20).
- **Fase 04: Ejecución de la clase presencial:** Docentes y estudiantes interactúan para contrastar reflexiones previas y realizar actividades vivenciales que refuercen conceptos mediante estrategias de indagación individual y grupal (Bendezu y Romero, 2022, p.20).
- **Fase 05: Evaluación de actividades:** Se evalúan logros y dificultades de los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje; se propicia el pensamiento reflexivo y crítico; además, el docente aplica la retroalimentación con el fin de asegurar el logro de los propósitos de aprendizaje (Bendezu y Romero, 2022, p.21).

c) **Ventajas del uso de la estrategia aula Invertida**

considera que el aula invertida puede desarrollar los procesos de aprendizaje fuera de clase; en ese sentido, Mercado (2020), indica que “Al desarrollar los procesos de aprendizaje

fuera de clase, se optimiza el tiempo, porque el alumno estudia previamente en casa y acude al salón a resolver dudas, pone en práctica lo aprendido y fomentan el aprendizaje significativo (p.7).

Además, La estrategia del aula invertida, genera diversos beneficios como; brinda más tiempo al docente, esto debido a que los estudiantes estudian en casa antes de la clase, optimizando así el tiempo en el aula para resolver dudas, practicar lo aprendido y promover un aprendizaje más significativo.

Por otro lado, Bertolotti (2018) considera que la estrategia aula invertida tiene las siguientes ventajas:

Tabla 1

Desventajas de la estrategia aula invertida según Bertolotti

Ventaja	Detalle
Tiempo aprovechado	El alumno revisa los materiales en casa y el tiempo en el aula desarrolla las actividades de refuerzo planteadas por el docente
Trabajo colaborativo	En el aula el estudiante participa con sus compañeros en el desarrollo de las actividades que permiten el enriquecimiento de los conocimientos adquiridos previamente.
Enseñanza flexible y personalizada	En casa el estudiante avanza a su ritmo en la revisión de materiales y en el aula es orientado por el docente según sus necesidades.
Mayor tiempo para interiorizar la información	Los estudiantes son agentes activos de su aprendizaje y no solo receptores de información.
Mayor atención por parte del docente	El docente está dedicado a ser un guía y orientador durante la clase presencial.
Estudiantes más motivados	Desarrollo y distribución de materiales de estudio, en formatos de mayor aceptación por parte de los estudiantes.

Nota: Obtenido de (Bertolotti, 2018, p.20)

d) Desventajas del uso de la estrategia aula Invertida

Aguilera et al (2017), la aplicación de la clase invertida supone un gran esfuerzo por parte del docente, y si se decide optar por esta vía, pues deberá modificar su programación y crear el material (p.263). Por otro lado, Ruiz (2016) considera que, en cuanto a las grabaciones

de las clases, surgen algunos problemas que cabe señalar. En primer lugar, existe una necesidad de contar con instalaciones adecuadas y equipo especializado [...] y deberá poseer cierto grado de habilidades comunicativas, o, de lo contrario, el método puede mostrar una serie de déficits de no aplicarse de manera óptima.

Bertolotti (2018), considera que la implementación de la estrategia aula invertida en la enseñanza aprendizaje presenta las siguientes desventajas:

Tabla 2

Desventajas de la estrategia aula invertida según Bertolotti

Desventaja	Detalle
Puede ser excluyente por el acceso a la tecnología.	Puede suponer una limitante a los alumnos que no tienen acceso a un computador o a ala acceso a internet en casa.
Depende del mayor grado de compromiso del estudiante.	Exige el compromiso de los alumnos y de esta manera puedan tener éxito, de lo contrario la clase no será enriquecedora.
Implica más trabajo.	Implica más trabajo para el profesor, puesto que se necesita tiempo adicional.
Puede causar problemas en la salud visual.	Se aumenta el tiempo frente al computador o celular.

Nota: Obtenido de (Bertolotti, 2018, p.21)

e) Dimensiones de la estrategia Aula Invertida

Hernández y Tecpan (2017); Rivera (2019); y Wendorff (2019) coinciden que para el desarrollo de la estrategia del aula invertida deben considerarse los siguientes 4 pilares; Diseño de entornos flexibles, desarrollo de una cultura de aprendizaje; selección de contenidos intencionados; y los docentes como educadores profesionales

Espinoza (2017) en su investigación consideró las siguientes 4 dimensiones: Ambiente flexible; cultura de centrado en el estudiante; contenido dirigido; y facilitador profesional (p.26). De manera similar, Pineda (2022) considera las siguientes 3 dimensiones; Construcción del conocimiento; acompañamiento docente y flexibilidad del entorno.

Por otro lado, Astocaza y Peña (2022) en su investigación, consideraron las siguientes dimensiones: “Auto instrucción (en casa); asimilación (en casa); reforzamiento (en aula); y consolidación del aprendizaje (en aula)” (p. 8110).

En la presente investigación, a partir de las propuestas de diferentes autores y de acuerdo a las características de la investigación se consideró las siguiente 4 dimensiones: Auto instrucción (en casa); asimilación (en casa); discusión, reforzamiento y consolidación (en aula); entorno de aprendizaje (en aula).

2.3.Competencia explica

El logro de la competencia explica es crucial para el desarrollo de dicha área curricular de Ciencia y Tecnología. En este contexto, a continuación se explora con más atención los campos que se pretende mejorar con la implementación de la estrategia del aula invertida.

a) Definición de la competencia explica

El MINEDU (2020), define a la competencia explica como:

La competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo, es una facultad que permite al estudiante adquirir conocimientos científicos relacionados a fenómenos naturales, sus causas y relaciones con otros fenómenos, construyendo representaciones del mundo natural y artificial, permitiéndole evaluar y construir fundamentos para mejorar la calidad de vida y del medio ambiente (parr. 1).

La competencia explica, es una de las competencias del área de Ciencia y Tecnología y busca que el estudiante sea capaz de comprender y explicar el mundo físico que le rodea, incluyendo los fenómenos naturales y sus causas. Esto implica el desarrollo de capacidades que implica comprender y usar los conocimientos, y la capacidad de examinar cómo el avance científico y tecnológico afecta a la sociedad, medio ambiente y el bienestar humano, así como identificar posibles riesgos y beneficios asociados con su aplicación de estos conocimientos científicos.

b) Capacidades de la competencia explica

De acuerdo al MINEDU el Programa Curricular de Educación Secundaria (2016), la competencia explica considera el desarrollo de las siguientes 2 capacidades:

- **Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo:** esta le será de utilidad al estudiante quiera explicar, ejemplificar, aplicar, justificar, comparar, contextualizar y generalizar sus conocimientos. (MINEDU, 2016, p.184).

La capacidad comprende; permite al estudiante puede emplear su conocimiento sobre acerca de diversos temas implicados en el área de Ciencia y Tecnología.

- **Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico:** esto le permitirá identificar los cambios generados por el conocimiento científico o desarrollo tecnológico, con el propósito de tomar decisiones, para mejorar su bienestar y preservar el medioambiente local y global. (MINEDU, 2016, p.184).

La capacidad evalúa las implicancias; ayuda a evaluar las consecuencias del avance científico y tecnológico; además, ayuda en la toma de decisiones para mejorar el bienestar y conservar el medioambiente.

c) Desempeños de la competencia explica

Al observar los desempeños de una capacidad, los profesores pueden identificar las fortalezas y debilidades de cada uno de los estudiantes; en este contexto, es crucial considerar los desempeños ya que de los desempeños saldrán los indicadores para evaluar la competencia explica.

De acuerdo al MINEDU el Programa Curricular de Educación Secundaria (2016), la competencia explica para el 4° grado de secundaria, los desempeños considerados en la presente investigación son los siguientes:

- Explica que la síntesis de proteínas, que cumplen diversas funciones en el organismo, es producto de la transcripción y traducción de la secuencia de nucleótidos de los ácidos nucleicos (MINEDU, 2016, p. 188).
- Explica que la conservación del número de cromosomas haploides de cada especie se mantiene mediante la producción de células sexuales (gametogénesis) Y relaciona este proceso con la herencia, la diversidad y las enfermedades genéticas (MINEDU, 2016, p. 188).
- Explica que la evolución de las especies fue influenciada por los cambios ambientales ocurridos en el pasado (MINEDU, 2016, p. 188).
- Sustenta que la especiación de los seres vivos puede estar influenciada por aislamiento geográfico o reducción del flujo génico (MINEDU, 2016, p. 188).
- Fundamenta su posición ética, empleando evidencia científica, frente a eventos paradigmáticos y situaciones donde la ciencia y la tecnología son cuestionadas por su Impacto en la sociedad y el ambiente (MINEDU, 2016, p. 188).
- Fundamenta respecto de situaciones en las que se pone en juego las demandas sociales e intereses particulares sobre el quehacer científico y tecnológico que impactan en la sociedad y el ambiente (MINEDU, 2016, p. 188).

d) Estándares de la competencia explica 4to grado

Tabla 3

Estándares de aprendizaje de la competencia explica, para el VII Ciclo, en EBR

Nivel	Descripción de los niveles de desarrollo de la competencia
Nivel esperado al culminar el ciclo VII	Explica, con base en evidencias con respaldo científico, las relaciones cualitativas y las cuantificables entre: la estructura microscópica de un material y su reactividad con otros materiales o con campos y ondas, la información genética, las funciones de las células con las funciones de los sistemas (homeostasis); el origen de la Tierra, su composición, su evolución Física, Química y Biológica con los registros fósiles. Por otro lado, argumenta su posición frente a las implicancias éticas, sociales y ambientales de situaciones socio científicas o frente a cambios en la cosmovisión suscitados por el desarrollo de la Ciencia y Tecnología

Nota: Adaptado de MINEDU (2016)

e) Dimensiones de la competencia explica

En la presente investigación, se consideró las capacidades de la competencia explica como dimensiones, esto coincide con Marín (2023), quien realizó un trabajo de investigación similar; en ese sentido, se considera las siguientes 2 dimensiones; comprende y usa conocimientos; y evalúa las implicancias del saber y quehacer científico.

3. Definición de términos básicos

- **Aula invertida:** es una estrategia didáctica, que fortalece la eficiencia de la clase presencial, ya que los estudiantes recurren a la información de la clase proporcionada por el docente a través de herramientas electrónicas, aumentando las oportunidades de un aprendizaje activo, el estudiante asume el compromiso de su propio aprendizaje propiciando su autonomía (Alarcón y Alarcón, 2021, p.156).
- **Ciencia:** Wilches (2017) la define como “el conjunto de conocimientos heterogéneos, sistémicos y verificables, producto de una investigación rigurosa, que da origen a la

formulación de las leyes y teorías razonables que explican los fenómenos que se producen en el universo” (p.20).

- **Tecnología:** “Es un campo inherente a los procesos de enseñanza y aprendizaje moderno, aprovecha los recursos tecnológicos y estrategias de adecuación a los planes y actividades escolares; sin embargo, las interpretaciones varían de acuerdo con los estudios y perspectivas” (Pérez, 2022)
- **Competencia:** El MINEDU (2016) en el CNEB define a competencia como “la facultad que tiene un estudiante 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” (p. 29).
- **Competencia explica:** La competencia explica el mundo físico [...] “es una facultad que permite al estudiante adquirir conocimientos científicos relacionados a fenómenos naturales, sus causas y relaciones con otros fenómenos, construyendo representaciones del mundo natural y artificial, permitiéndole evaluar y construir fundamentos para mejorar la calidad de vida y del medio ambiente” (MINEDU, 2020)
- **Capacidad:** Es la facultad que tiene un estudiante para combinar diversas capacidades a fin de lograr un propósito específico en una determinada situación, actuando de manera pertinente y con sentido ético (MINEDU, 2020).
- **Estándares de aprendizaje:** Son descripciones del desarrollo de la competencia en niveles de creciente complejidad, desde el inicio hasta el fin de la Educación Básica. Estas descripciones son holísticas porque hacen referencia de manera articulada (MINEDU, 2016, p. 36).
- **Desempeños:** “Son descripciones específicas acerca de lo que deben hacer los estudiantes, respecto a los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje)” (MINEDU, 2020)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

1. Caracterización y contextualización de la investigación

1.1. Descripción del perfil de la institución educativa

La Institución Educativa Privada Joyas para Cristo de Cajamarca es una Institución Educativa de administración privada, brinda servicio de educación en los niveles de inicial, primaria y secundaria, en la modalidad de EBR, diurno y Mixto, tiene la visión de trascender más allá de las aulas. Aspiramos a convertirnos en el faro de excelencia educativa en la región de Cajamarca y en el norte de nuestro querido país. Estamos dedicados a forjar líderes con la capacidad de generar un impacto transformador en su entorno, contribuyendo al bienestar común. Tiene el anhelo de que cada uno de los egresados sea un individuo íntegro, imbuido de creatividad, impulsado por la solidaridad y comprometido con el desarrollo de su comunidad. Por otro lado, se esfuerza en inculcar un profundo respeto por la riqueza cultural de nuestra tierra, lo cual se convierte en un pilar fundamental de nuestra educación. Tiene el objetivo de maximizar el potencial humano de nuestros estudiantes, pues el personal docente y administrativos cree que la educación siempre ha sido una herramienta poderosa para moldear ciudadanos, y en un país tan diverso y desafiante como el nuestro, se busca formar ciudadanos responsables, valientes y comprometidos, dispuestos a liderar el camino hacia un Perú más próspero.

En cuanto a las fortalezas identificadas en la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, tenemos a las siguientes: Plena disposición de la Directora Rosario Cerna Pajares y equipo directivo para que los estudiantes de la Universidad Nacional de Cajamarca y otras instituciones de educación superior puedan realizar sus trabajos de investigación; disposición de los docentes para contribuir con el acompañamiento y soporte pedagógico; cuenta con los documentos de gestión administrativa y pedagógica actualizados como ; el Plan de Monitoreo

y acompañamiento Pedagógico; cuenta con el plan de tutoría y orientación educativa (TOE) actualizado con su respectivo comité de TOE; cuenta con altas normas de convivencia y valores, además, por ser una institución con soporte religioso se brinda un buen trato a los estudiantes y a toda la comunidad educativa.

La Institución Educativa reconoce que tiene debilidades y busca que busca superarlas, como la limitada infraestructura, la falta de interés de algunos padres en la convivencia escolar, problemas de comportamiento entre estudiantes, deserción escolar, uso indebido de dispositivos móviles en clase y deficiencias en el cumplimiento del plan anual por parte de algunos docentes.

Figura 1

Ubicación geográfica, IEP Joyas para Cristo de Cajamarca



Nota: Extraído de Google Maps.

1.2. Reseña histórica breve de la institución educativa

La Institución Educativa Privada Joyas para Cristo de Cajamarca, se inauguró en el año 1993, siendo organismo de gestión privada que brinda servicio educativo presencial en el nivel de inicial.

Desde el 2014 lo que fue un sueño de educación inicial se ha ampliado a los niveles de Primaria y Secundaria. de conformidad con las resoluciones RSDREG. N° 0014-2010-ED-CAJ. y Licencia de Funcionamiento N° 1-002182015 de la Municipalidad Provincial de Cajamarca; que autorizan su funcionamiento.

La base del éxito precisamente se centra en que Joyas para Cristo no es una Institución Educativa más sino una Institución diferenciada que comparte o ha hecho suyo el criterio que la educación particular juega un rol decisivo y de importancia en la formación de un ciudadano con valores para poder enfrentar el reto del desarrollo del país.

En una sociedad altamente competitiva, la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, ofrece una educación de calidad para el desarrollo del carácter y la capacitación necesaria para la vida.

1.3. Características demográficas la institución educativa

La Institución Educativa Privada Joyas para Cristo de Cajamarca se encuentra ubicada en el Jirón José Sabogal N° 490, siendo de fácil acceso para la población ya que está ubicada en zona céntrica de la ciudad, brinda servicio educativo para mixto en los niveles de inicial, primaria y secundaria en turno de mañana, en la modalidad de educación básica regular; cuenta con una excelente directora, equipo directivo, con docentes capacitados según su área pedagógica y con un personal administrativo comprometido.

La Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, actualmente en el nivel secundario tiene como directora a la Profesora Rosario Cerna Pajares, cuenta con 11 docentes, 1

subdirector, 2 auxiliares, 1 secretaria, 2 personal de servicio, 1 portero 101 estudiantes distribuidos en 5 grados.

1.4. Características culturales de la institución educativa

La Institución Educativa Privada Joyas para Cristo de Cajamarca se compromete con el desarrollo cultural, religioso y moral de la Sociedad. A lo largo del año escolar, organiza actividades vivenciales relacionadas con la cultura e historia de Cajamarca y del Perú; incluye la celebración de hechos históricos y la participación de representantes de la institución en eventos socioculturales, donde se promueven y fortalecen nuestras costumbres y tradiciones; además, de las festividades religiosas; como Semana Santa, Santa Rosa de Lima, asunción de la virgen María, la Navidad y otras, incluyendo representaciones teatrales y momentos de reflexión espiritual. El objetivo de estas actividades es promover y fortalecer en los estudiantes los valores éticos y morales y religiosos, fomentando así el aprecio por su propia cultura y amor a Dios. Estas actividades están programadas dentro del calendario escolar durante las fechas cívicas establecidas.

1.5. Características ambientales de la institución educativa

La Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, por ubicarse en el centro de la ciudad de Cajamarca está en armonía con las características medioambientales del centro en la ciudad, en ese sentido, está rodeada de parques, jardines y tiene una estupenda vista al paisaje andino que rodea la ciudad; dentro de la institución educativa sus instalaciones incluyen jardines y espacios abiertos que no solo embellecen el lugar, sino que también promueven el bienestar de quienes forman parte de esta comunidad, ello genera un espacio tranquilo y acogedor. Por otro lado, tiene un compromiso claro hacia el cuidado del medio ambiente, la institución fomenta prácticas sostenibles como la gestión responsable de residuos y reciclaje.

2. Hipótesis de la investigación

2.1. Hipótesis general

H1. La estrategia didáctica aula invertida influye positivamente en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

2.2. Hipótesis específicas

HE1. El nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, está en nivel bajo antes de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

HE2. El nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, será más significativo después de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

HE3. La preparación e implementación pertinente de una estrategia para hacer uso del aula invertida influye positivamente en el logro de las capacidades de competencia explica del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

3. Variables de investigación

Variable independiente: El aula invertida.

Variable dependiente: Competencia explica.

4. Matriz operacional de variables

Tabla 4 *Matriz operacional de variables*

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión / Capacidades	Indicadores	Técnica e instrumento
Variable independiente: El aula invertida	El aula invertida, es una estrategia didáctica, que fortalece la eficiencia de la clase presencial, ya que los estudiantes recurren a la información de la clase proporcionada por el docente a través de herramientas electrónicas, aumentando las oportunidades de un aprendizaje activo, el estudiante asume el compromiso de su propio aprendizaje propiciando su autonomía e incrementando la interacción entre pares; mejora la interrelación entre docentes y estudiantes (Alarcón y Alarcón, 2021, p.156).	El aula invertida, es una estrategia didáctica donde se invierte el modelo de enseñanza tradicional, donde los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, previamente repasan en casa los temas que se desarrollaran en las sesiones de aprendizaje, por otro lado, si en caso no estuvo presente en clase o estuvo distraído, este puede repasar el material de las clases; para ello se consideró las siguientes 4 dimensiones con sus respectivos indicadores.	Auto instrucción (en casa)	Elección de tiempo (en casa).	Técnica: -Observación Instrumento: -Ficha de observación -Lista de cotejo.
				Elección de lugar (en casa).	
				Asumir responsabilidades.	
				Eliminar distractores.	
			Asimilación (en casa)	Leer con responsabilidad.	
				Búsqueda de la información proporcionada.	
				Análisis de la información	
				Identificar la idea principal y secundarias.	
			Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)	Complemento información.	
				Capacidad de síntesis y resumen.	
				Escucho con atención.	
				Pienso mis respuestas.	
Entorno de aprendizaje (en aula)	Participo en clase.				
	Consolido mi aprendizaje.				
	Autoevaluación.				
	Espacio físico limpio y ordenado.				
				Materiales y útiles escolares.	
				Diálogo con los demás.	
				Escucho la opinión de los demás.	
				Ayudo a los demás.	

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión / Capacidades	Indicadores	Técnica e instrumento
Variable dependiente: Competencia explica.	La competencia explica el mundo físico [...] es una facultad que permite al estudiante adquirir conocimientos científicos relacionados a fenómenos naturales, sus causas y relaciones con otros fenómenos, construyendo representaciones del mundo natural y artificial, permitiéndole evaluar y construir fundamentos para mejorar la calidad de vida y del medio ambiente. (MINEDU, 2020).	La competencia explica, permitirá que los estudiantes del 4° grado de la IEP Joyas para Cristo, desarrollen y usen conocimientos necesarios para estar a la altura de un mundo cada vez desarrollado en avances científicos y tecnológicos, para ello debe lograr las siguientes capacidades; comprende y usa conocimientos; y evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico por intermedio de una prueba objetiva de 20 ítems.	Comprende y usa conocimientos	<u>1. Reconoce las Teorías de la evolución.</u>	Técnica: -Prueba escrita Instrumento: -Preprueba -Posprueba
				<u>2.Reconoce términos básicos de genética.</u>	
<u>3.Diferencia genotipo de fenotipo.</u>					
<u>4.Comprende conocimientos de la primera Ley de Mendel.</u>					
<u>5. Comprende conocimientos de 2° y 3° Ley de Mendel</u>					
<u>6. Comprende la codominancia</u>					
<u>7. Comprende dominancia intermedia</u>					
<u>8.Comprende herencia poligénica</u>					
<u>9.Comprende herencia ligada al sexo</u>					
<u>10.Comprende cómo se originan las enfermedades genéticas</u>					
<u>11.Comprende la estructura del ADN y ARN</u>					
<u>12. Reconoce diferencias entre ADN y ARN</u>					
<u>13. Conoce el proceso de duplicación y replicación del ADN</u>					
<u>14.Comprende cómo se producen los híbridos.</u>					
<u>15.Comprende que es un OGM.</u>					
Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico.	<u>16. Fundamenta la importancia de conocer acerca de las teorías de la evolución</u>				
	<u>17.Describe la utilidad de diferenciar entre genes dominantes y recesivos</u>				
	<u>18.Fundamenta la utilidad de conocer acerca del ADN</u>				
	<u>19.Manifiesta su postura a favor o en contra de los OGM</u>				
	<u>20. Describe la utilidad de los avances científicos en genética</u>				

Nota: Elaboración propia

5. Población y Muestra

5.1. Población

Carrillo (2015) define la población como un conjunto de individuos, objetos, elementos o fenómenos en los cuales puede presentarse determinada característica susceptible de ser estudiada (p.5).

En la presente investigación, la población está constituida por N= 44 estudiantes que están en 4° y 5° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada Joyas Para Cristo de Cajamarca matriculados en el año 2024, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 5

Estudiantes matriculados en el 2024, en la IEP Joyas para Cristo de Cajamarca

Grado	Sección	N° Estudiantes
Cuarto	Única	22
Quinto	Única	22
TOTAL		44

Nota: Matrícula 2024 Institución Educativa Privada Joyas para Cristo

5.2.Muestra

Carrillo (2015) define la muestra como un subconjunto del universo. Desde la estadística pueden ser probabilísticas o no probabilísticas. (p.7). En el presente estudio el muestreo se determinó de forma no probabilística tipo censal.

La muestra estuvo conformada por n= 44 estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Privada Joyas Para Cristo de Cajamarca, los estudiantes estarán distribuidos en 2 grupos; el grupo experimental (GE) conformado por los 22 alumnos del 4° grado y el grupo control (GC) conformado por los 22 estudiantes del 5° grado, como se presenta a continuación:

Tabla 6

Grupos de estudiantes considerados en la investigación

Grupos	Grado	N° Estudiantes	
G1	Grupo experimental (GE)	4°	22
G2	Grupo control (GC)	5°	22
Total		44	

Nota: La muestra fue obtenida por razones de conveniencia para el presente estudio

Criterios de selección

a) Criterios de inclusión

- Estudiantes del 4° y 5° grado de educación secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo de Cajamarca, seleccionados para la investigación.
- Estudiantes del 4° y 5° grado de educación secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo de Cajamarca, que acepten participar en la investigación.

b) Criterios de exclusión

- Estudiantes del 4° y 5° grado de educación secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, de Cajamarca, que no acepten participar en la investigación.
- Estudiantes del 4° y 5° grado de educación secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo de Cajamarca, que no asistan a clases de forma regular.
- Estudiantes del 4° y 5° grado de educación secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo de Cajamarca, incorporados por traslados.

6. Unidad de Análisis

Cabanillas (2019) considera que, en el campo de la investigación educativa, las unidades de análisis son la cantidad de sujetos u objetos de estudio que se considera en una determinada investigación (p.156). En la presente investigación, la unidad de análisis son todos y cada uno de los estudiantes seleccionados del 4° y 5° grado de secundaria correspondientes al grupo experimental y control, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo de Cajamarca, 2024.

7. Métodos

a) Método hipotético deductivo

Porque la investigación parte de hipótesis, Rodríguez y Pérez (2017) indican que, este método, parte de una hipótesis inferida de principios o leyes o sugerida por los datos empíricos, [...] se verifica de forma empírica, y si hay correspondencia con los hechos, se valida la veracidad o no de la hipótesis inicial (p.12).

b) Método analítico sintético.

Según Rodríguez y Pérez (2017), con este método el análisis de la información posibilita descomponerla en busca de lo que es esencial en relación con el objeto de estudio, mientras que la síntesis lleva a obtener generalizaciones que van contribuyendo paso a paso a la solución del problema científico (p. 10).

El método analítico-sintético resulta esencial en una tesis sobre el aula invertida y el logro de la competencia explícita, ya que permite desglosar en variables, dimensiones e indicadores, comprender y evaluar cada aspecto, para luego sintetizar en la comprensión de cómo influyen en el logro de competencia explícita.

c) Método de sistematización

Rodríguez y Pérez (2017), consideran que el método de sistematización ha estado ligado al desarrollo del método científico. Sus usos más comunes son en la sistematización de información o datos [...]; es decir, se refiere al ordenamiento y la clasificación de datos e información (p.18). En este contexto; la presente investigación considera este método porque se obtendrán datos los cuales serán ordenados y clasificados para su posterior evaluación y análisis.

8. Tipo de investigación

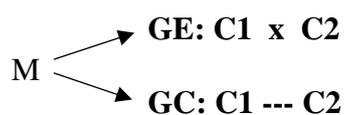
Martínez (2020), considera que solo existe dos tipos de investigación (básica y aplicada) y que una investigación es de tipo aplicada cuando el estudio es experimental o cuasiexperimental; en ese sentido, la presente investigación será de tipo aplicada.

9. Diseño de investigación

La presente investigación tiene un diseño cuasi-experimental. Según Cabanillas (2019), considera que este diseño requiere de dos grupos (Experimental y control), este tipo de diseños también son denominados grupos intactos (p. 175).

Al grupo considerado experimental, se le aplicó la preprueba y después se desarrolló 10 sesiones de aprendizaje utilizando la estrategia Aula Invertida con el objetivo de mejorar el nivel de logro de la competencia explícita, finalmente, se le aplicó la posprueba. Por otro lado, a el grupo control solo se le tomó la preprueba y posprueba, sin desarrollar la estrategia Aula Invertida.

El diagrama del diseño cuasi experimental fue el siguiente:



Donde:

M	: Muestra
GE	: Grupo experimental
GC	: Grupo control
C1	: Preprueba
C2	: Posprueba
X	: Aplicación de la estrategia Aula invertida
---	: Ausencia de la estrategia Aula Invertida

10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la variable aula invertida, al ser una investigación de tipo aplicada, para esta variable los resultados recogidos y analizados no serán presentados en el presente informe, ya que esta variable es independiente; es decir, influye en el logro de la competencia explícita.

Por otro lado para la variable competencia explícita, se recogió los datos utilizando como técnica la prueba escrita y como instrumentos la preprueba y posprueba, las cuales se aplicaron en dos momentos antes y después de poner en práctica la estrategia didáctica aula invertida; que constó de 20 ítems.

En ese sentido, los instrumentos de recojo de datos se muestran en el (**Apéndice 01**) “Instrumentos de recojo de datos”.

11. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

En la presente investigación, para dar respuesta a los objetivos planificados, se hizo uso de la estadística descriptiva e inferencial, con ayuda de Microsoft Excel y el programa estadístico IBM SPSS versión 27.

Por otro lado, para la prueba de normalidad, debido a que la muestra del grupo experimental es menor a 50 se consideró la prueba de Shapiro-Wilk. Por otro lado, para la

verificación de las hipótesis, se utilizó la prueba paramétrica “t” de Student debido a que los datos tuvieron distribución normal.

Para el análisis de hipótesis, se utilizó la estadística inferencial para procesar y comparar los datos recogidos en la preprueba y posprueba de los grupos experimental y de control, presentando los resultados en tablas de frecuencias y figuras de los valores porcentuales obtenidos que permita dar la interpretación de la influencia de la estrategia didáctica aula invertida en el logro de la competencia explícita.

12. Validez y confiabilidad

12.1. Validez

Para dar validez a los instrumentos de recojo de datos (preprueba y posprueba) los instrumentos fueron validados por medio del juicio de 3 docentes expertos en investigación de la Universidad Nacional de Cajamarca, para ello se consideró los siguientes criterios: pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis; pertinencia con la variable y dimensiones; pertinencia con la dimensión/indicador y pertinencia con la redacción científica (propiedad y coherencia). En el presente estudio, las validaciones de los instrumentos de recojo de datos (preprueba y posprueba) se muestran en (**Anexo 01**).

12.2. Confiabilidad

Para determinar la confiabilidad, al instrumento de recojo de datos, se aplicaron las pruebas a 2 muestras pilotos conformada por 20 estudiantes del 4° grado “A” y 20 estudiantes del 4° grado “C”, del nivel secundaria, de la Institución Educativa “José Carlos Mariátegui”, La Encañada, Cajamarca, los estudiantes están en el mismo grado, por lo que también tiene similares características al grupo control y experimental. Los datos recogidos de las pruebas pilotos fueron analizados con la prueba estadística “Coeficiente Alfa de Cronbach”, mediante el software estadístico IBM SPSS v. 27.0.

La confiabilidad de los instrumentos de recojo de datos, fue determinada con el coeficiente alfa de Cronbach del programa SPSS v.27, y el resultado para la preprueba fue de 0,979 y para la posprueba de 0,900, lo cual según los niveles de confiabilidad indica que los instrumentos de recojo de datos tuvieron una confiabilidad excelente; puesto que están entre los valores de [0.9- 1].

Tabla 7

Confiabilidad de los instrumentos de recojo de datos

Confiabilidad del instrumento preprueba		Confiabilidad del instrumento posprueba	
Alfa de Cronbach	N° de elementos	Alfa de Cronbach	N° de elementos
,979	20	,900	20

Nota: La tabla contiene información del análisis de confiabilidad

Para determinar el grado de confianza del instrumento, el resultado será analizado de acuerdo a la siguiente de fiabilidad:

Tabla 8

Clasificación de los niveles de fiabilidad según el Alfa de Cronbach

Índice	Nivel de Fiabilidad	Valor de Alfa de Cronbach
1	Excelente	[0.9- 1]
2	Muy bueno	[0.7- 0.9]
3	Bueno	[0.5- 0.7]
4	Regular	[0.3- 0.5]
5	Deficiente	[0,0- 0.3]

Nota: Obtenido de (Tuapanta, Duque, y Mena, 2017, p.41)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados de las variables de estudio

1.1. Tablas y gráficos estadísticos

Tabla 9

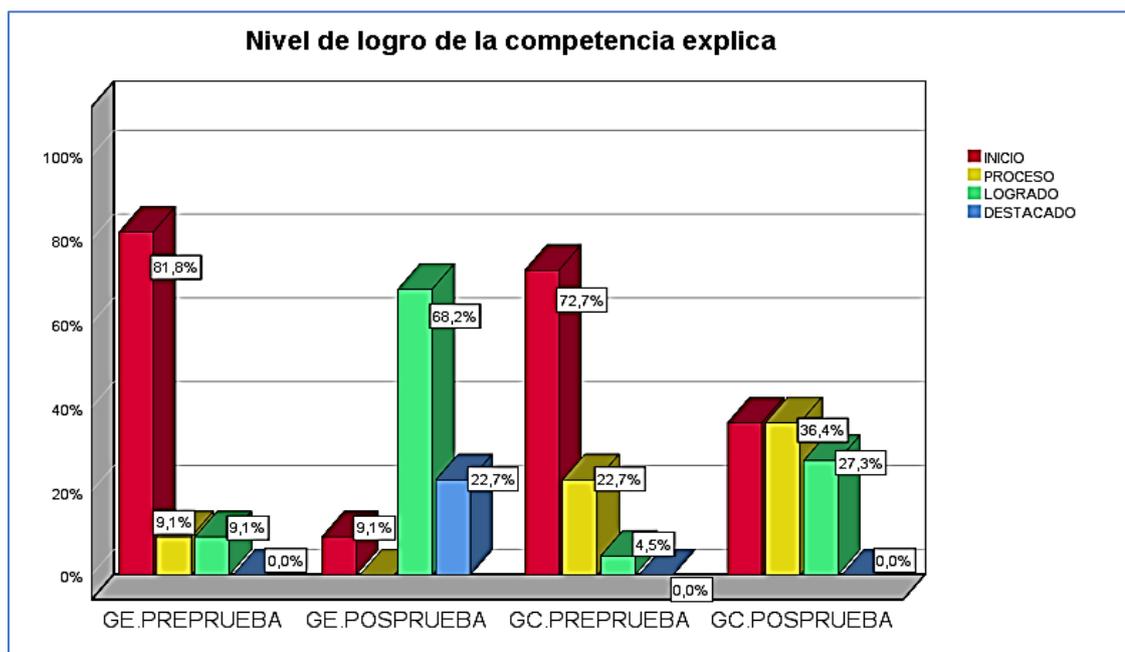
Descripción de frecuencias del nivel de logro de la competencia explica, en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024

NIVEL	EXPERIMENTAL				CONTROL			
	PREPRUEBA		POSPRUEBA		PREPRUEBA		POSPRUEBA	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	18	81,8	2	9,1	16	72,7	8	36,4
Proceso	2	9,1	0	0	5	22,7	8	36,4
Logrado	2	9,1	15	68,2	1	4,5	6	27,2
L. Destacado	0	0,0	5	22,7	0	0,0	0	0,0
Total	22	100,0	22	100,0	22	100,0	22	100,0

Nota. Frecuencias obtenidas con el programa SPSS v. 27.0.

Figura 2

Comparación porcentual del nivel de logro de la competencia explica, en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024



Nota. La figura muestra datos de la tabla 9

Tabla 10

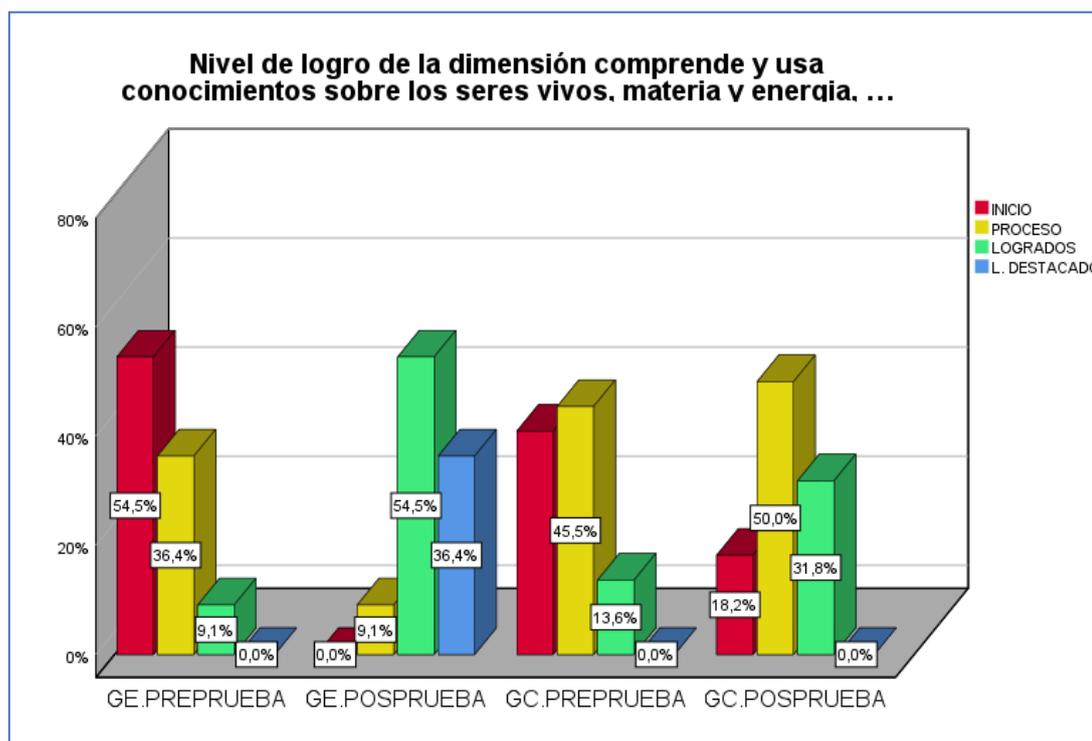
Descripción de frecuencias del nivel de logro de la dimensión comprende y usa conocimientos [...], en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024

NIVEL	EXPERIMENTAL				CONTROL			
	PREPRUEBA		POSPRUEBA		PREPRUEBA		POSPRUEBA	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	12	54,5	0	0,0	9	40,9	4	18,2
Proceso	8	36,4	2	9,1	10	45,5	11	50,0
Logrado	2	9,1	12	54,5	3	13,6	7	31,8
L. Destacado	0	0,0	8	36,4	0	0,0	0	0,0
Total	22	100,0	22	100,0	22	100,0	22	100,0

Nota. Frecuencias obtenidas con el programa SPSS v. 27.0.

Figura 3

Comparación porcentual del nivel de logro de la dimensión comprende y usa conocimientos [...], en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024



Nota. La figura muestra datos de la tabla 10

Tabla 11

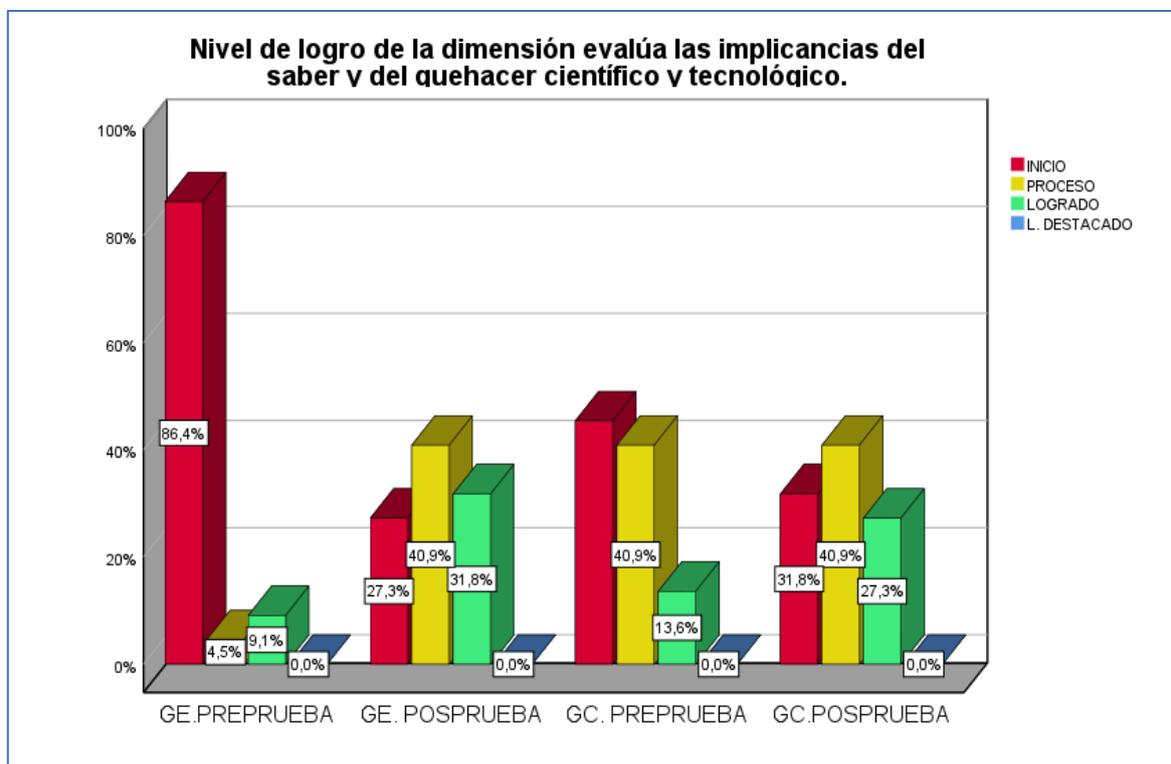
Descripción de frecuencias del nivel de logro de la dimensión evalúa las implicancias [...], en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024

NIVEL	EXPERIMENTAL				CONTROL			
	PREPRUEBA		POSPRUEBA		PREPRUEBA		POSPRUEBA	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	18	86,4	6	27,3	10	45,5	7	31,8
Proceso	1	4,5	9	40,9	9	40,9	9	40,9
Logrado	2	9,1	7	31,8	3	13,6	6	27,3
L. Destacado	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	22	100,0	22	100,0	22	100,0	22	100,0

Nota. Frecuencias obtenidas con el programa SPSS v. 27.0.

Figura 4

Comparación porcentual del nivel de logro de la dimensión evalúa las implicancias [...], en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la IEP Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024



Nota. La figura muestra datos de la tabla 11

2. Análisis y discusión de resultados

En la tabla 9 y figura 2, se visualiza la comparación de los resultados del nivel de logro de la competencia explica de los estudiantes; así, en el grupo experimental en la preprueba el 81,8 % de los estudiantes está en el nivel inicio, y luego de la aplicación de la estrategia aula invertida en la posprueba este porcentaje se redujo al 9,1 % y la mayoría se ubicó en los niveles logrado y logro destacado; por otro lado, en cuanto a el grupo control, en la preprueba el 72,7 % estaban en nivel inicio y luego de la educación tradicional en la posprueba el 32,6 % de los estudiantes permanece en ese nivel. Lo anterior pone en evidencia, que la aplicación de la estrategia didáctica aula invertida, mejora los niveles de logro de la competencia explica; debido a que, la mayoría de los estudiantes del grupo experimental, después de la estrategia aplicada lograron superar el nivel inicio, ubicándose en los niveles logrado y logro destacado, en cambio los estudiantes del grupo control prácticamente se mantuvieron en los mismos niveles. Los resultados de la presente investigación coinciden con lo obtenido por Tataje (2023), quien en su estudio de investigación determinó que la estrategia aula invertida ha tenido gran impacto en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología; Indaga, Explica y Diseña y construye (p. 1192).

En la tabla 10 y figura 3, se visualiza la comparación de los resultados del nivel de logro de la dimensión “Comprende y usa sus conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” de los estudiantes; así, en el grupo experimental en la preprueba el 54,5 % de los estudiantes está en el nivel inicio, y luego de la aplicación de la estrategia aula invertida en la posprueba este porcentaje se redujo al 9,1 % y la mayoría se ubicó en los niveles logrado y logro destacado; por otro lado, en cuanto a el grupo control, en la preprueba el 40,9 % estaban el nivel inicio y luego de la educación tradicional en la posprueba el 18,2% de los estudiantes permanece en ese nivel. Lo anterior pone en evidencia, que la aplicación de la estrategia didáctica aula invertida, mejora los niveles de logro de la

capacidad “Comprende y usa sus conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” ; debido a que, la mayoría de los estudiantes del grupo experimental, después de la estrategia aplicada lograron superar el nivel inicio, ubicándose en los niveles logrado y logro destacado, en cambio los estudiantes del grupo control prácticamente se mantuvieron en los mismos niveles.

En la tabla 11 y figura 4, se visualiza la comparación de los resultados del nivel de logro de la dimensión “Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico” de los estudiantes; así, en el grupo experimental en la preprueba el 86,4 % de los estudiantes está en el nivel inicio, luego de la aplicación de la estrategia aula invertida en la posprueba este porcentaje se redujo al 27,3 % y la mayoría se ubicó en los niveles logrado y logro destacado; por otro lado, en cuanto a el grupo control, en la preprueba el 45,5 % estaban en el nivel inicio y luego de la educación tradicional en la posprueba el 31,8 % de los estudiantes permanece en ese nivel. Lo anterior pone en evidencia, que la aplicación de la estrategia didáctica aula invertida, mejora los niveles de logro de la capacidad “Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico” ; debido a que, la mayoría de los estudiantes del grupo experimental, después de la estrategia aplicada lograron superar el nivel inicio, ubicándose en los niveles logrado y logro destacado, en cambio los estudiantes del grupo control prácticamente se mantuvieron en los mismos niveles.

3. Prueba de hipótesis

3.1. Prueba de normalidad

La prueba de normalidad fue realizada a través del Software SPSS versión 27, con el propósito de determinar de los datos en la preprueba y posprueba tienen o no una distribución normal.

Para el análisis de normalidad se planteó las siguientes hipótesis:

H0: Los datos tienen una distribución normal

Si $p \geq 0,05 \Rightarrow (\checkmark) H_0$ y $(*) H_1$

H1: Los datos no tienen una distribución normal

Si $p < 0,05 \Rightarrow (*) H_0$ y $(\checkmark) H_1$

Además, debido a que los datos corresponden a 22 estudiantes; entonces, se consideró los resultados de Shapiro-Wilk, porque la muestra está conformada por menos de 50.

Tabla 12

Pruebas de normalidad de la preprueba y posprueba, de los datos del grupo experimental

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Preprueba	,202	22	,025	,930	22	,050
Posprueba	,152	22	,034	,919	22	,074

Nota. Prueba de normalidad obtenida con el programa SPSS v. 27.0

En la tabla 9, se muestran los resultados de la prueba de normalidad de los datos de la preprueba y posprueba del grupo experimental; donde se considera los resultados de Shapiro-Wilk ($p=0,050$ y $p=0,074$) y estos valores son $\geq \alpha =0,05$, entonces, se acepta la hipótesis nula; es decir, los datos tienen una distribución normal; por lo tanto, para la verificación de las hipótesis planteadas, se utilizó la prueba paramétrica “t” de Student.

3.2.Verificación de la hipótesis de investigación

A. Verificación de la hipótesis principal

La hipótesis a contrastar fue la siguiente:

H1. La estrategia didáctica aula invertida influye positivamente en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

H0: X no influye sobre Y

H1: X si influye sobre Y

Si $p \geq 0,05 \Rightarrow (\checkmark) H_0$ y $(\times) H_1$

Si $p < 0,05 \Rightarrow (\times) H_0$ y $(\checkmark) H_1$

Tabla 13

Prueba “t” de Student de los datos de la pre-posprueba de la variable competencia explica, del grupo experimental

	Muestras emparejadas	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar			
Competencia explica, en el grupo experimental	Pre-posprueba	-7,091	2,486	,530	-13,377	21	<,001

Nota: Prueba “t” de Student de la pre-posprueba de la variable competencia explica del GE, obtenidas con el programa SPSS v. 27.0

Análisis y discusión

En la tabla 10, se presentan los resultados de la prueba paramétrica “t” de Student para muestras emparejadas entre la preprueba y posprueba del GE, donde dio un valor de significancia de $p=0,000 < 0.05$ por lo que se acepta la hipótesis alterna. En este sentido, se concluye, que la estrategia aula invertida si influye significativamente en el logro de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

B. Verificación de la hipótesis específicas

Verificación de la hipótesis específica 1

La hipótesis a contrastar fue la siguiente:

HE1. El nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, está en nivel bajo antes de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

H₀: El promedio es ≥ 11 (Nivel inicio). H₀: $\mu \geq 11$

H₁: El promedio es < 11 (Nivel inicio). H₁: $\mu < 11$

Si $p \geq 0,05 \Rightarrow (\checkmark) H_0$ y $(\times) H_1$

Si $p < 0,05 \Rightarrow (\times) H_0$ y $(\checkmark) H_1$

Tabla 14

Prueba “t” de Student de los datos de la preprueba del grupo experimental

	Valor de prueba=11					Diferencia de medias
	N	Media	t	gl	Sig. (bilateral)	
Antes de la experiencia educativa	22	8,41	-4,860	21	<,001	-2,598

Nota: Prueba “t” de Student de los datos de la preprueba del GE, obtenidas con el programa

SPSS v. 27.0

Análisis y discusión

En la tabla 11, se presentan los resultados de la prueba paramétrica “t” de Student de los datos de la preprueba del GE, donde la media de la preprueba es $\mu = 8,41$, y los puntajes menores a 11 están consideradas en el nivel inicio. Además, la significancia es $p = 0,001 < \alpha = 0,05$; por lo que, se acepta la hipótesis alternativa H₁. En este sentido, se concluye, que el nivel de logro de la competencia explica, si estuvo en nivel bajo antes de aplicar la estrategia didáctica aula invertida.

Verificación de la hipótesis específica 2

La hipótesis a contrastar fue la siguiente:

HE2. El nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, será más significativo después de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

H₀: El promedio es < a 14 (Nivel logrado). H₀: $u < 14$

H₁: El promedio es \geq a 14 (Nivel logrado). H₁: $u \geq 14$

Si $p \geq 0,05 \Rightarrow (\checkmark) H_0$ y $(\times) H_1$

Si $p < 0,05 \Rightarrow (\times) H_0$ y $(\checkmark) H_1$

Tabla 15

Prueba “t” de Student de los datos de la posprueba del grupo experimental

	Valor de prueba=14					
	N	Media	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Después de la experiencia (Posprueba)	22	15,50	2,691	21	0,014	1,500

Nota: prueba “t” de Student de los datos de la posprueba del GE, obtenidas con el programa

SPSS v. 27.0

Análisis y discusión

En la tabla 12, se presentan los resultados de la prueba paramétrica “t” de Student de los datos de la posprueba del GE, donde la media de la posprueba es $\mu = 15,50$, y los puntajes mayores a 14 están dentro del nivel logrado y logro destacado. Además, la significancia es $p = 0,014 < \alpha = 0,05$; por lo que, se acepta la hipótesis alternativa H₁. En este sentido, se concluye, que el nivel de logro de la competencia explica, si es más significativamente después de aplicar la estrategia didáctica aula invertida.

Verificación de la hipótesis específica 3

La hipótesis a contrastar fue la siguiente:

HE3. La preparación e implementación pertinente de una estrategia para hacer uso del aula invertida influye positivamente en el logro de las capacidades de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

H₀: X no influye sobre Y

H₁: X si influye sobre Y

Si $p \geq 0,05 \Rightarrow (\checkmark) H_0$ y $(\times) H_1$

Si $p < 0,05 \Rightarrow (\times) H_0$ y $(\checkmark) H_1$

Tabla 16

Prueba “t” de Student entre los datos de la pre-posprueba, de las capacidades de la competencia explica, del GE

Muestras emparejadas	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar			
Comprende y usa conocimientos	-5,136	2,295	,489	-10,498	21	<,000
Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico.	-1,136	1,082	,231	-4,926	21	<,000

Nota: Prueba “t” de Student entre los datos de la pre- posprueba, de las capacidades de la competencia explica, del GE (SPSS v. 27.0)

Análisis y discusión

En la tabla 30, se presentan los resultados de la prueba paramétrica “t” de Student entre los datos de la preprueba y posprueba, de las capacidades de la competencia explica, del grupo experimental, los valores de significancia obtenidos para las 2 capacidades fueron ($p=0,000 < \alpha =0,05$), por lo que, se acepta la hipótesis alternativa H₁. En este sentido se concluye, que se logró preparar e implementar de forma pertinente la estrategia didáctica del aula invertida, de tal manera que si influyó significativamente en los niveles de logro de las capacidades de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología.

CONCLUSIONES

1. La implementación de la estrategia aula invertida, influye positivamente en el logro de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología; debido a que, los estudiantes del grupo experimental en la preprueba habían 81,8 % en nivel inicio y después de la estrategia aplicada en la posprueba este porcentaje se redujo al 9,1 %, ubicándose en los niveles logrado y logro destacado, en cambio los del grupo control prácticamente se mantuvieron en el nivel inicio y proceso; además, ello se constató con el análisis estadístico “t” de Student entre la preprueba y posprueba que dio un valor de significancia $p < 0,001 < \alpha = 0,05$.
2. El nivel de logro de la competencia explica, si estuvo en nivel bajo antes de aplicar la estrategia didáctica aula invertida al grupo experimental; debido a que; la media obtenida en la preprueba fue de $\mu = 8.40$ y los puntajes acumulados menor a 11 se consideran en nivel inicio; además, ello se constató con la prueba estadística “t” de Student, que dio un valor de significancia $p < 0,001 < \alpha = 0,05$.
3. El nivel de logro de la competencia explica, si mejoró significativamente después de aplicar la estrategia didáctica aula invertida; debido a que, en la posprueba del grupo experimental la media obtenida fue de $\mu = 15.50$ y los valores mayores a 14 se consideran en los niveles logrado y logro destacado; además, ello se constató con la prueba estadística “t” de Student, que dio un valor de significancia $p=0,014 < \alpha = 0,05$.
4. Se diseñó e implementó de forma pertinente la estrategia didáctica del aula invertida, de tal manera que si influyó significativamente en los niveles de logro de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

RECOMENDACIONES

- A la directora de la Institución Educativa Particular Joyas para Cristo, Cajamarca, incluir en el Plan Anual de Trabajo 2025, cursos de actualización sobre la estrategia didáctica aula invertida a los docentes del área de Ciencia y Tecnología para comprender dicha estrategia, sus beneficios y la posibilidad de implementarla; y consecuentemente lograr mayores porcentajes de estudiantes con el estándar de aprendizaje satisfactorio en dicha área.
- A la UGEL de Cajamarca, difundir los resultados de la presente investigación, en las instituciones educativas públicas y privadas de su competencia; debido a que, la estrategia didáctica aula invertida es muy útil y puede adaptarse a las diversas II EE de su jurisdicción.
- A los docentes investigadores de la Región Cajamarca, realizar el presente trabajo en instituciones educativas públicas de la región y comparar los resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, C., Manzano, A., Martínez, I., Lozano M, & Casiano, C. (2017). El Modelo Flipped Classroom. *Revista de Psicología INFAD*, 4(1), 261-266. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853537027.pdf>
- Alarcón, D., & Alarcón, O. (2021). El aula invertida como estrategia de aprendizaje. *Revista Conrado*, 17(80), 152-157. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n80/1990-8644-rc-17-80-152.pdf>
- Arauco, E., Tolentino, H., & Mandujano, K. (2021). Aprendizaje autónomo en la educación de jóvenes y adultos. *Digital Publisher CEIT*, 6(5), 31-43. doi:<http://doi.org/10.33386/593dp.2021.5-1.706>
- Astocaza, B., & Peña, E. (2022). Aula invertida y competencias digitales en la competencia de lectura de textos escritos en estudiantes de educación primaria, Ica, 2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3986
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Paidós. <https://books.google.com.co/books?id=VufcU8hc5sYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa : un punto de vista cognoscitivo*. Trillas. <https://es.scribd.com/document/336434593/Ausubel-D-Novak-J-y-Hanesian-H-1983-Psicologia-educativa-un-punto-de-vista-cognoscitivo-Mexico-Trillas-Tipos-de-aprendizaje-pdf#>
- Baque, G., & Portilla, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 6(5), 75-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7927035>
- Bendezu , G., & Romero, C. (2022). *Aula invertida para desarrollar la competencia indaga mediante métodos científicos*. [Tesis de licenciatura, Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico]. <https://repositorio.monterrico.edu.pe/server/api/core/bitstreams/13e76b2d-955e-4324-bacc-0c14750535bf/content>
- Bertolotti, C. (2018). *Influencia del aprendizaje invertido en el aprendizaje por competencias de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad San Martín de Porres*. [Tesis de Maestría, Universidad San Martín de Porres].

- https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/3985/bertolotti_zcr.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cabanillas, R. (2019). *Investigación Educativa. Arquitectura del proyecto de investigación e informe de tesis*. Martínez Compañón Editores S.R.L.
- Canal-N. (2019). *Resultados prueba PISA 2018 del Perú*. CANAL N: <https://canaln.pe/actualidad/prueba-pisa-2018-peru-se-ubica-puesto-64-77-paises-n398398>
- Care-Perú. (2023). *Care Perú*. <https://care.org.pe/5-cifras-alarmanentes-de-la-educacion-en-el-peru/>
- Carrillo, A. (2015). <http://ri.uaemex.mx/oca/bitstream/20.500.11799/35134/1/secme-21544.pdf>
- Carrillo, C. (2020). *El aula invertida para el aprendizaje de Biología vegetal con estudiantes de III semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales de Química y Biología*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7267/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2021-000003.pdf>
- Chuquipoma, M. (2024). *Motivación y rendimiento académico en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del 5to grado de secundaria, de la institución educativa privada Bruning School, Cajamarca – 2023*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/6302/Informe_de_tesis_final_%28elizabeth%29_14.02.24.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cochachi, J. (2022). *La estrategia aula invertida para mejora del aprendizaje autónomo de los estudiantes de una institución educativa de Luricocha– Ayacucho2022*. [Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/94922/Cochachi_PJN-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- Crispín, M., Doria, M., Rivera, A., Garza, M., & Carrillo, S. (2011). *Aprendizaje autónomo : orientaciones para la docencia*. Universidad Iberoamericana. https://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/dcsyp-uia/20170517031227/pdf_671.pdf
- Cuenca, R., & Urrutia, C. (2019). Explorando las brechas de desigualdad educativa en el Perú. *Revista Investigación*, 24(81), 431-461. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v24n81/1405-6666-rmie-24-81-431.pdf>

- Cuzco, C. (2022). *Relación entre el uso frecuente del celular y el rendimiento académico en estudiantes de educación básica superior de la unidad educativa Qhiquintad periodo octubre 2021- febrero 2022*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22650/1/UPS-CT009800.pdf>
- Escorcía, D., Pinzón, D., & Bolívar, S. (2021). Desarrollo del aprendizaje autónomo en los estudiantes de educación básica y media. *Investigación y Desarrollo en TIC*, 12(2), 31-48. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/download/5895/5525>
- Espinoza, H. (2017). *El aula invertida y su incidencia en el aprendizaje autónomo de los alumnos de ingeniería industrial de una universidad de Lima Norte 2017*. [Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30423>
- Fernández, E. (2023). *Aula invertida y aprendizaje autónomo en estudiantes del 5to grado de la IE N° 54148 Argama, Apurímac, 2023*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional San Antonio de Abad del Cusco]. https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/7812/253T20231080_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández, H. (2024). *El Aprendizaje Basado en Proyectos “Elaboración de un microscopio artesanal” y su influencia en el logro de la competencia diseña y construye, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4to grado de secundaria de la IE “La florida”, Cajamarca*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/6375/T016_46539831_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández, C., & Tecpan, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de. *Estudios Pedagógicos*, 43(3), 193-204. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1735/173554750011>
- INEI. (2022). *Inei.gob.pe*. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/desercion-escolar.pdf>
- La-República. (2023). *La República*. <https://larepublica.pe/sociedad/2023/02/01/cajamarca-ocupa-el-primer-puesto-indices-de-desercion-escolar-lrnd-45842>
- Leiva, N. (2024). *El aula invertida como estrategia metodológica y su relación con la expresión oral en los estudiantes del 5° grado de educación primaria de la I.E. N°82001, “San Ramón”, Cajamarca, 2024*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/7348>

- Marin, W. (2023). *Aplicación de los mapas conceptuales en la competencia explica el mundo físico, en estudiantes del V ciclo de la institución educativa N° 821057, Tandayoc – Celendín – Cajamarca, 2022*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/6058/Tesis%20Wilson%20Mar%C3%ADn.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, R. (2020). *Wl secreto detraz de una tesis*. CREA IMAGEN SAC.
- Medizabal, G., & Magallanes, C. (2023). Pandemia: Un proceso de transformación educativa en Perú, pronostico y reflexión. *Journal of the Academy*(8), 164-193. https://www.researchgate.net/publication/367500947_Pandemia_un_proceso_de_transformacion_educativa_en_Peru_Pronostico_y_reflexion/fulltext/63d515b262d2a24f92d798ae/Pandemia-un-proceso-de-transformacion-educativa-en-Peru-Pronostico-y-reflexion.pdf?_tp=eyJ
- Mercado, E. (2020). Limitaciones en el uso del aula invertida en educación superior. *Revista Transdigital*, 1(1), 1-31. <https://www.revista-transdigital.org/index.php/transdigital/article/download/13/10>
- MINEDU. (2016). *Curriculo Nacional de la educación Básica (CNEB)*. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- MINEDU. (2016). *minedu.gob*. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>
- MINEDU. (2016). *Minedu.gob.pe*. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf#page=70&zoom=100,109,125>
- MINEDU. (2020). *MINEDU*. <https://sites.minedu.gob.pe/curriculonacional/2020/11/06/que-es-la-competencia/>
- MINEDU. (2020). *Minedu.gob.pe*. <https://sites.minedu.gob.pe/curriculonacional/2020/11/09/que-significa-la-competencia-explica-el-mundo-fisico-basandose-en-conocimientos-sobre-los-seres-vivos-materia-y-energia-biodiversidad-tierra-y-universo/>
- MINEDU. (2020). *Significado de la competencia explica su mundo físico*. <https://sites.minedu.gob.pe/curriculonacional/2020/11/06/que-es-la-competencia/>
- MINEDU. (2020). *Sites. minedu. gob*. <https://sites.minedu.gob.pe/curriculonacional/2020/11/06/que-son-los-desempenos/>
- MINEDU. (2023). *Repositorio Minedu*. <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/9147/Evaluaci%C3>

%B3n%20Muestral%20de%20estudiantes%20EM%202022%20resultados%20Cajamarca.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Moctezuma, S. (2017). Una Aproximación a las sociedades rurales de México desde el concepto de aprendizaje vicario. *Revista LiminaR*, 15(2).
<https://www.redalyc.org/journal/745/74556866013/74556866013.pdf>
- Moreira, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), 2-16.
https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf
- Narcizo, C. (2021). Tensiones Respecto a la Brecha Digital en la Educación Peruana. *Revista peruana de investigación e innovación educativa*, 1(2), 1-14.
doi:<https://dx.doi.org/10.15381/rpiiedu.v1i2.21039>
- Ordinola, J. (2022). *Aula invertida y las competencias en Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to de secundaria, institución educativa 3052, Independencia, 2022*. [Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/104302/Ordinola_RJL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pacheco, E. (2023). *La metodología del aula invertida y la competencia indaga mediante métodos científicos en estudiantes de una institución educativa pública de Ica, 2023*. [Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/122698/Pacheco_SER-SD.pdf;jsessionid=266607805F2F14783AB5CF7808D3921E?sequence=1
- Paredes, G. (2023). *Aula invertida como estrategia didáctica para signos de puntuación en bachillerato general unificado*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/4086/1/79245.pdf>
- Peláez, A. (2009). El aprendizaje autónomo y el crédito académico como respuesta al nuevo orden mundial en la educación universitaria. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 5(8), 51-66. <https://www.redalyc.org/pdf/4096/409634351004.pdf>
- Pérez, L. (2022). Tecnología Educativa en América Latina. Revisión de definiciones y artefactos. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 122-136.
doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2539>
- Pineda, E. (2022). *Aula invertida en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes de la institución educativa Santa Rosa, Chepén, 2021*. [Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo].

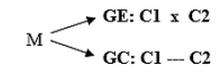
- https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/85402/Pineda_GEJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- PISA. (2023). *OCDE*.
https://www.oecd.org/pisa/OECD_2022_PISA_Results_Comparing%20countries%E2%80%99%20and%20economies%E2%80%99%20performance%20in%20mathematics.pdf
- Quimbayo, L., & Olaya, R. (2014). *Concepciones de aprendizaje autónomo de estudiantes de enfermería en dos instituciones de educación superior de Bogotá*. [Tesis de Maestría, Universidad Santo Tomás].
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/415/Concepciones%20de%20aprendizaje%20autonomo%20de%20los%20estudiantes%20de%20enfermeria.pdf?sequence=1>
- Remache, R. (2022). *Aula invertida y el rendimiento académico de la asignatura de Química para estudiantes de bachillerato*. Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3927/1/78347.pdf>
- Rivas, C. (2020). La Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina. *Ciencias Sociales Revista Multidisciplinaria*, 2(2).
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/449/4491947007/html/index.html>
- Rivera, F. (2019). *Aula invertida: Un modelo como alternativa de docencia en ingeniería* (1ra edición ed.). Universidad Politécnica Salesiana.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19036/1/AULA%20INVERTIDA%20texto.pdf>
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 1-26.
doi:<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Revista Electronica de Investigación Innovación Educativa*, 3(1), 1-22.
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97912/rodriguez.pdf?sequence=1#:~:text=La%20teor%C3%ADa%20del%20aprendizaje%20significativo%20es%20la%20propuesta%20que%20hizo,aprende%20aquello%20que%20se%20descubre.>
- Rodríguez, R., & Cantero, M. (2020). Albert Bandura: impacto en la educación de la teoría cognitiva social del aprendizaje. *Padres y Maestros*, 384, 72-76.
<https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/15086/13481>

- Ruiz, F. (2016). TIC en educación infantil: una propuesta formativa en la asignatura didáctica de las matemáticas basada en el uso de la tecnología. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia* (DIM)(33), 1-18.
https://ddd.uab.cat/pub/dim/dim_a2016m3n33/dim_a2016m3n33a5.pdf
- Sandobal, V., Marín, B., & Barrios, T. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: una revisión sistemática. *Iberoamericana de educación a distancia*, 24(2), 285-301. doi:<https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29027>
- Segarra, S., Zamor, S., González, S., & Vitonera, M. (2023). El aprendizaje significativo en la educación actual: Una reflexión desde la perspectiva crítica. *Revista Educare*, 27(1), 218-230. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1896/1744>
- Tataje, F. (2023). Programa "Fomentamos el aula invertida" para el desarrollo de competencias. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación HORIZONTES*, 7(9), 1192–1200. doi:<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.583>
- Tuapanta, J., Duque, M., & Mena, A. (2017). Alfa de Cronbach para validar un cuestionario de uso de tic en docentes universitarios. *Revista mktDescubre*(10), 37 - 48.
<https://core.ac.uk/download/pdf/234578641.pdf>
- Varela, Y. (2022). *Aplicación de la Estrategia Didáctica del Aula Invertida en el Área de Ciencias Naturales en estudiantes de 7º Grado de la Institución Educativa Antonio Ramón Moreno*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga].
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/17575/2022_Tesis_Yajarareth_Miguel_Varela_Cabrera.pdf?sequence=1
- Ventosilla, D., Santa_María, H., Ostos, F., & Flores, A. (2021). Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 9(1), 1-12.
<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1043>
- Visa, L. (2021). Aprendizaje autónomo. *betterinspanish.es*.
<https://betterinspanish.es/aprendizaje-autonomo/>
- Wendorff, C. (2019). *Aula invertida para el aprendizaje de dominio en los estudiantes del curso de metodología de la investigación de una universidad privada de Lima*. [Tesis de Maestría, Universidad San Ignacio de Loyola].
<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/0d67f0ae-cc16-44c7-ac82-59c3886c3894/content>

Wilches, M. (2017). *Introducción a la Ciencia*. Universidad Católica de Oriente.
<https://repositorio.uco.edu.co/bitstream/20.500.13064/513/1/Introduccion%20a%20la%20ciencia.pdf>

APÉNDICES

Apéndice 01: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES / CAPACIDADES	INDICADORES /DESEMPEÑOS	TÉCNICA / INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la influencia de la estrategia didáctica aula invertida en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024? <p>Problemas derivados</p> <p>A. ¿Cuál será el nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, antes de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024?</p> <p>B. ¿Cuál será el nivel de logro de la</p>	<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la influencia de la estrategia didáctica aula invertida en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024. <p>Objetivos específicos</p> <p>A. Determinar el nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, antes de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.</p>	<p>H. general</p> <p>H1. La estrategia didáctica aula invertida influye en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.</p> <p>H. específicas</p> <p>HE1. El nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, está en nivel bajo antes de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.</p>	<p>VI</p> <p>Aula Invertida</p>	<p>Auto instrucción (en casa)</p> <hr/> <p>Asimilación (en casa)</p> <hr/> <p>Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)</p> <hr/> <p>Entorno de aprendizaje (en aula)</p>	<p>Elección de tiempo (en casa)</p> <p>Elección de lugar (en casa)</p> <p>Asumir responsabilidades.</p> <p>Eliminar distractores.</p> <p>Leer con responsabilidad.</p> <hr/> <p>Búsqueda de la información proporcionada.</p> <p>Análisis de la información.</p> <p>Identificar la idea principal y secundarias.</p> <p>Complemento de la información.</p> <p>Capacidad de síntesis y resumen.</p> <hr/> <p>Escucha con atención.</p> <p>Piensa sus respuestas.</p> <p>Participo en clase.</p> <p>Consolido mi aprendizaje.</p> <p>Autoevaluación.</p> <hr/> <p>Espacio físico limpio y ordenado.</p> <p>Materiales y útiles escolares.</p> <p>Diálogo con los demás.</p> <p>Escucho la opinión de los demás.</p> <p>Ayudo a los demás.</p> <hr/> <p>1. Reconoce las Teorías de la evolución.</p> <p>2.Reconoce términos básicos de genética.</p> <p>3.Diferencia genotipo de fenotipo.</p>	<p>Técnica:</p> <p>Observación</p> <p>Instrumento:</p> <p>-Ficha de observación</p> <p>-Lista de cotejo</p> <p>Técnica:</p> <p>-Prueba escrita</p>	<p>Tipo:</p> <p>Aplicada</p> <p>Enfoque:</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Diseño:</p> <p>Cuasi experimental</p> <p>Muestra:</p> <p>44</p> <p>Diseño:</p> <p>Cuasi experimental</p> <p>Diagrama:</p>  <pre> graph TD M --> GE["GE: C1 x C2"] M --> GC["GC: C1 - C2"] </pre>

<p>competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, después de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024?</p> <p>C. ¿Cómo implementar la estrategia didáctica aula invertida para mejorar los niveles de logro de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024?</p>	<p>B. Determinar cuál será el nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, después de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.</p> <p>C. Diseñar e implementar de forma pertinente la estrategia didáctica aula invertida para mejorar los niveles de logro de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.</p>	<p>HE2. El nivel de logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, será más significativo después de la implementación de la estrategia didáctica aula invertida, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.</p> <p>HE3. La preparación e implementación pertinente de una estrategia para hacer uso del aula invertida influye positivamente en el logro de las capacidades de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.</p>	<p>VD: Competencia explica.</p>	<p>Comprende y usa conocimientos.</p>	<p>4.Comprende conocimientos de la primera Ley de Mendel. 5. Comprende conocimientos de 2° y 3° Ley de Mendel 6. Comprende la codominancia 7. Comprende dominancia intermedia 8.Comprende herencia poligénica 9.Comprende herencia ligada al sexo 10.Comprende cómo se originan las enfermedades genéticas 11.Comprende la estructura del ADN y ARN 12. Reconoce diferencias entre ADN y ARN 13. Conoce el proceso de duplicación y replicación del ADN 14.Comprende cómo se producen los híbridos. 15.Comprende que es un OGM. 16. Fundamenta la importancia de conocer acerca de las teorías de la evolución 17.Describe la utilidad de diferenciar entre genes dominantes y recesivos 18.Fundamenta la utilidad de conocer acerca del ADN 19.Manifiesta su postura a favor o en contra de los OGM 20. Describe la utilidad de los avances científicos en genética</p>	<p>Instrumento: -Prueba objetiva</p>
--	--	---	-------------------------------------	---------------------------------------	--	---



Apéndice 02. Instrumento de recolección de datos

Ficha técnica de preprueba para evaluar la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología.

Nombre	Preprueba para evaluar la competencia explica
Autores	M. Cs. Luis Vargas Portales. Bach. Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
Evalúa	Competencia explica del área de Ciencia y Tecnología.
Dimensiones	<ul style="list-style-type: none">• Comprende y usa conocimientos (ítems 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15).• Evalúa las implicancias del saber y quehacer científico (ítems 16, 17, 18, 19 y 20).
N° de ítems	20 ítems
Dirigido a	Estudiantes del 4° y 5° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca.
Duración	50 a 60 minutos.
Pautas de corrección y baremación.	La preprueba, será evaluada según los niveles de aprendizaje del MINEDU (Inicio, Proceso, Logrado y Destacado). Cada pregunta tendrá un valor de 1 punto, permitiendo establecer rangos estadísticos basados en los niveles de desempeño como se muestra a continuación: C: Inicio (0-10), B: Proceso (11-13), A: Logrado (14-17), AD: Logro destacado (18-20).

Nota: Los datos contienen información de la preprueba para evaluar la competencia explica.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN



Preprueba para evaluar la competencia explica

Apellidos y nombres:.....

Grado

CALIFICACIÓN

Fecha

Empty box for grade

Estimado estudiante de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, te invito a participar de la siguiente prueba que tiene por finalidad recoger información con fines de investigación.

A continuación, encontrarás un conjunto de preguntas o ítems, por favor lee detenidamente cada pregunta y de ser necesario imagina lo que se te plantea. Responde marcando la opción de respuesta que consideres correcta y/o completa los espacios de ser necesario.

Por favor, trata de ser sincero/a en tus respuestas. El propósito de esta investigación es elaborar una propuesta de estrategia didáctica para mejorar tus aprendizajes.

I. Dimensión comprende y usa conocimientos

- 1. ¿Cuál de las siguientes teorías combina los principios de la selección natural con la genética de poblaciones para explicar cómo ocurre la evolución a nivel molecular y a lo largo del tiempo geológico?
a. Teoría del Lamarckismo
b. Teoría Sintética de la Evolución
c. Teoría de selección natural
d. Teoría del Creacionismo
2. Relaciona con la definición correcta.
a. ADN -Unidad fundamental de la herencia.
b. Gen -Es una secuencia de 3 nucleótidos que codifica un aminoácido específico.
c. Alelo -Es una estructura que contiene ADN
d. Codón -Una versión diferente de un gen.
e. Cromosoma -Molécula que contiene la información genética
3. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor la relación entre genotipo y fenotipo?
a. El genotipo y el fenotipo son conceptos completamente independientes y no están relacionados entre sí.
b. El genotipo se refiere a las características observables de un organismo, mientras que el fenotipo se refiere a la constitución genética de un individuo.
c. El genotipo y el fenotipo son términos intercambiables que describen las características observables y la constitución genética de un organismo, respectivamente.
d. El fenotipo se refiere a la constitución genética de un organismo, mientras que el genotipo se refiere a las características observables de un individuo.



4. Un hombre es del grupo sanguíneo AB y su esposa del grupo sanguíneo A heterocigoto, marque la respuesta correcta acerca de su descendencia.
- a. 50 % $I^A i$
 - b. 75 % $I^A I^B$
 - c. 100 % $I^A I^B$
 - d. 25 % $I^B i$
 - e. 25 % $I^A I^B$
5. En las rosas el color rojo se determina por el alelo C^R dominante incompleto sobre el color blanco producido por el alelo C^B , siendo de color rosado las flores de las plantas heterocigotas. Si una planta de flores rojas se cruza con otra de flores blancas:
¿Cuál será la descendencia si se cruza una planta de la F1 con una planta de color blanco?

6. En una planta, el color de la flor está determinado por dos alelos: R: Alelo para flores rojas y W: Alelo para flores blancas. En ella se produce el fenómeno de codominancia produciendo flores rojas y blancas. Si se cruzan dos plantas heterocigotas RW, ¿cuáles son los genotipos y fenotipos posibles de la descendencia?

Complete el cuadro de Punnett:

7. Pelaje de los Ratones: Cruza un ratón gris (BW) con un ratón negro (BB). Considerando que los alelos tienen dominancia incompleta una sobre otra. ¿Qué fenotipos y genotipos esperarías en la descendencia?

8. Escriba 5 ejemplos de rasgos poligénicos



9. La hemofilia es un trastorno que afecta la coagulación de la sangre, causado por una mutación en un gen del cromosoma X. Una mujer sana ($X^H X^H$) tiene un hijo con un hombre hemofílico ($X^h Y$). ¿Cuál es la probabilidad de que sus hijos e hijas hereden la hemofilia?

10. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto al síndrome de Down?
- Es una enfermedad genética causada por la ausencia del cromosoma 21.
 - Se caracteriza por la presencia de tres copias del cromosoma 21 en lugar de dos.
 - Es una condición que siempre se hereda de uno de los padres.
 - Solo afecta a las funciones físicas y no tiene impacto en el desarrollo cognitivo.
11. ¿Qué tipo de enlace mantiene unidas las bases nitrogenadas en la estructura del ADN?
- Enlace peptídico.
 - Enlace glucosídico.
 - Enlace fosfodiéster.
 - Enlace de hidrógeno.
12. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe de manera precisa a los virus?
- Son seres vivos con ADN y ARN que se replican fuera de las células huésped.
 - Son seres vivos con ADN solamente que dependen exclusivamente de la maquinaria celular del huésped para su replicación.
 - Son seres inertes con ARN solamente capaces de generar su propia energía para replicarse.
 - Son estructuras complejas que contienen tanto ADN como ARN, pero no se replican de forma independiente.
 - Son estructuras acelulares que pueden contener ADN o ARN y requieren la maquinaria celular de un huésped para su reproducción
13. Durante la replicación del ADN, ¿cuál es la función de la ADN polimerasa III en procariontes?
- Iniciar la replicación en el origen de la replicación.
 - Sintetizar la hebra líder de manera continua.
 - Sintetizar la hebra rezagada de manera discontinua.
 - Unir los fragmentos de Okazaki.
14. ¿Cuál de los siguientes términos describe mejor a un híbrido en genética?
- Un organismo con características idénticas a sus progenitores.
 - Un organismo resultado del cruce entre dos variedades puras.
 - Un organismo con características fenotípicas similares a una sola de sus progenitores.
 - Un organismo que no lleva características genéticas de ninguno de sus progenitores.
15. ¿Qué tipo de modificaciones genéticas se realizan en los Organismos Genéticamente Modificados (OGM)?
- Modificaciones genéticas que aumentan el riesgo de enfermedades.
 - Modificaciones genéticas que reducen la diversidad genética.
 - Modificaciones genéticas que introducen genes de otras especies.
 - Modificaciones genéticas que eliminan genes esenciales.



II. Dimensión evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.

16. Fundamenta, ¿Por qué considera que es importante conocer acerca de la teoría de la evolución de Darwin?

17. ¿Cuál es la utilidad de conocer acerca de genes dominantes y recesivos?

18. Escriba 05 ejemplos donde se manifieste la utilidad del conocimiento del ADN.

19. ¿Estás a favor o en contra de los organismos genéticamente modificados (OGM) y por qué?

20. Describa la utilidad de la genética en la conservación de especies y reducción el hambre a nivel global



Ficha técnica de posprueba para evaluar la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología.

Nombre	Posprueba para evaluar la competencia explica
Autores	M. Cs. Luis Vargas Portales. Bach. Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
Evalúa	Competencia explica del área de Ciencia y Tecnología.
Dimensiones	<ul style="list-style-type: none">• Comprende y usa conocimientos (ítems 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15).• Evalúa las implicancias del saber y quehacer científico (ítems 16, 17, 18, 19 y 20).
N° de ítems	20 ítems
Dirigido a	Estudiantes del 4° y 5° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca.
Duración	50 a 60 minutos.
Pautas de corrección y baremación.	La posprueba será evaluada según los niveles de aprendizaje del MINEDU (Inicio, Proceso, Logrado y Destacado). Cada pregunta tendrá un valor de 1 punto, permitiendo establecer rangos estadísticos basados en los niveles de desempeño como se muestra a continuación: C: Inicio (0-10), B: Proceso (11-13), A: Logrado (14-17), AD: Logro destacado (18-20).

Nota: Los datos contienen información de la posprueba para evaluar la competencia explica.



Posprueba para evaluar la competencia explica

Apellidos y nombres:.....

Grado

CALIFICACIÓN

Fecha

--

Estimado estudiante de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, te invito a participar de la siguiente prueba que tiene por finalidad recoger información con fines de investigación.

A continuación, encontrarás un conjunto de preguntas o ítems, por favor lee detenidamente cada pregunta y de ser necesario imagina lo que se te plantea. Responde marcando la opción de respuesta que consideres correcta y/o completa los espacios de ser necesario.

Por favor, trata de ser sincero/a en tus respuestas. El propósito de esta investigación es elaborar una propuesta de estrategia didáctica para mejorar tus aprendizajes.

I. Dimensión comprende y usa conocimientos

1. **¿Cuál de las siguientes teorías combina los principios de la selección natural con la genética de poblaciones para explicar cómo ocurre la evolución a nivel molecular y a lo largo del tiempo geológico?**
 - a. Lamarckismo
 - b. Teoría Sintética de la Evolución
 - c. Selección natural
 - d. Creacionismo
2. **¿Cuál de las siguientes especies es conocida por ser tetraploide?**
 - a. Trigo común (*Triticum aestivum*)
 - b. Maíz (*Zea mays*)
 - c. Salmón (*Salmo salar*)
 - d. Tomate (*Solanum lycopersicum*)
3. **¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor el genotipo de un organismo?**
 - a. La combinación de genes heredados de sus padres.
 - b. Las características físicas observables de un organismo.
 - c. El entorno en el que un organismo vive.
 - d. Los cambios genéticos que ocurren durante la vida de un organismo
4. **Las semillas rugosas son dominantes sobre las semillas lisas, si cruzamos una planta de semillas rugosa heterocigota con una planta de semillas lisas recesivas, determina el genotipo de la primera generación. Teóricamente**



5. Rosa es del grupo sanguíneo A y su esposo es del grupo sanguíneo B, si ambos son heterocigotos para sus grupos sanguíneos, marque la respuesta correcta acerca de su descendencia.
- a. 75 % AB
 - b. 50 % I^AI^B
 - c. 25 % del grupo O
 - d. 25 % I^BI^B
 - e. 50 % del grupo A

6. En una planta, el color de la flor está determinado por dos alelos: R: Alelo para flores rojas y W: Alelo para flores blancas. En ella se produce el fenómeno de codominancia produciendo flores rojas y blancas. Si se cruzan dos plantas heterocigotas RW, ¿cuáles son los genotipos y fenotipos posibles de la descendencia?

Complete el cuadro de Punnett:

7. Pelaje de los Ratones: Cruza un ratón gris (BW) con un ratón negro (BB). Considerando que los alelos tienen dominancia incompleta una sobre otra. ¿Qué fenotipos y genotipos esperarías en la descendencia?

8. Escriba 5 ejemplos de rasgos poligénicos

9. La hemofilia es un trastorno que afecta la coagulación de la sangre, causado por una mutación en un gen del cromosoma X. Una mujer sana (X^HX^H) tiene un hijo con un hombre hemofílico (X^hY). ¿Cuál es la probabilidad de que sus hijos e hijas hereden la hemofilia?

10. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto al síndrome de Down?

- i. Es una enfermedad genética causada por la ausencia del cromosoma 21.
- j. Se caracteriza por la presencia de tres copias del cromosoma 21 en lugar de dos.
- k. Es una condición que siempre se hereda de uno de los padres.
- l. Solo afecta a las funciones físicas y no tiene impacto en el desarrollo cognitivo.



11. **¿Cómo se llama la estructura en forma de doble hélice que forma el ADN?**
 - a. Hélice simple.
 - b. Espiral de nucleótidos.
 - c. Doble hélice de Watson y Crick.
 - d. Cadena de nucleótidos
12. **¿Qué organelos celulares contienen tanto ADN como ARN y son responsables de la síntesis de proteínas?**
 - a. Ribosomas
 - b. Lisosomas
 - c. Mitocondrias
 - d. Vacuolas
13. **¿Cuál es la dirección de la síntesis del nuevo ADN durante la replicación?**
 - a. De 3' a 5'.
 - b. De 5' a 3'.
 - c. De 3' a 3'.
 - d. De 5' a 5'.
 - e. N.A
14. **¿Qué tipo de hibridación implica el cruzamiento entre dos individuos que difieren en dos o más características genéticas?**
 - a. Monohibridación.
 - b. Dihibridación.
 - c. Multihibridación.
 - d. Polihibridación
15. **¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor un beneficio potencial de los OGM en la agricultura?**
 - a. Reducción de la biodiversidad.
 - b. Aumento del uso de pesticidas.
 - c. Mejora de la eficiencia en el uso de recursos como el agua y los fertilizantes.
 - d. Mayor dependencia de los agricultores de las empresas de semillas.

II. Dimensión evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.

16. **¿Porque considera que es importante conocer acerca de la teoría de la evolución de Darwin?**



17. ¿Cuál es la utilidad de conocer acerca los tipos de sangre desde el punto de vista genético?

18. Escriba 05 ejemplos donde se evidencie la utilidad de conocer acerca del DNA.

19. ¿Estás a favor o en contra de los organismos genéticamente modificados (OGM) y por qué?

20. Describa la utilidad de la genética en la conservación de especies y reducción el hambre a nivel global



Apéndice 03: Sesiones de aprendizaje

PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

1.- DATOS GENERALES.

A. Institución Educativa	: Joyas para Cristo.
B. Grado / Sección	: 4° grado
C. Área Curricular	: Ciencia y Tecnología.
D. Profesor del área	: Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
E. Fecha	: 02-09-2024
F. Duración	: 90 minutos

2. TÍTULO DE LA SESIÓN

"El Código Secreto de la Vida: Explorando la Genética y su Importancia"

3. Propósito de la sesión

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños	Propósito
Ciencia y Tecnología	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	-Explica que la conservación del número de cromosomas haploides de cada especie se mantiene mediante la producción de células sexuales (gametogénesis) y relaciona este proceso con la herencia, la diversidad y las enfermedades genéticas	- Explicar la importancia de la genética en los seres vivos, y evaluar cómo el conocimiento científico y tecnológico influye en el estudio de la biodiversidad y la salud humana.
Campo temático	-Genética	Producto.	Ficha de trabajo de identificación de variables de investigación	
Enfoque transversal	Enfoque ambiental	Actitudes.	Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía que demuestre conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global -Docente programa considerando actividades diferenciadas	

4. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)



Presentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ➤ "Buenos días, estudiantes. Hoy, antes de llegar al aula, noté que había algo de basura tanto fuera como dentro del salón. Esto me hizo pensar en la importancia de mantener nuestro espacio limpio y ordenado, no solo por respeto hacia nosotros mismos, sino también hacia los demás. ➤ Quisiera que juntos propongamos algunas normas para mejorar la convivencia y cuidar nuestro entorno. Por ejemplo, podríamos acordar <ul style="list-style-type: none"> - Cada uno es responsable de recoger su basura y asegurarse de que su espacio este limpio y ordenado. - Evitaremos dejar restos de comida o envolturas en los escritorios o el piso
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> - ¡Estudiantes! Hoy descubriremos un fascinante mundo microscópico. Hoy nos sumergimos en unos conceptos fundamentales de la genética: "introducción a la genética". - Preguntar a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué opinión tienes respecto a la genética? - ¿Sabías que todo lo que te hace ser tú, desde el color de tus ojos hasta tu altura, está codificado en un "manual de instrucciones" dentro de tus células? ¿Cómo crees que funciona ese manual? - ¿Por qué crees que dos hermanos pueden parecerse mucho o casi nada, a pesar de tener los mismos padres? - Si pudieras conocer tu información genética, ¿te gustaría saber si tienes riesgo de desarrollar una enfermedad en el futuro? ¿Por qué?
Situación Problemática	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se presenta un reto: "En tu colegio, algunos compañeros están preocupados porque han escuchado que ciertas características físicas o enfermedades pueden ser 'heredadas'. Uno de ellos se pregunta si esto significa que él desarrollará la misma enfermedad que uno de sus padres. ¿Cómo le explicarías si esto es cierto o no, y cómo funciona realmente la herencia genética?" ➤ El docente anota en la pizarra las ideas más relevantes de los estudiantes.
Motivación inicial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente muestra una imagen de dos gemelos idénticos y otra de gemelos no idénticos, y pregunta a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo es posible que estos dos hermanos sean tan parecidos y estos otros sean tan diferentes, si nacieron el mismo día y tienen los mismos padres? - Esto despertará la curiosidad sobre cómo se transmiten los rasgos genéticos de padres a hijos.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente explica a los estudiantes el propósito de la sesión: Al finalizar la sesión, los estudiantes serán capaces de explicar la importancia de la genética en los seres vivos, y evaluar cómo el conocimiento científico y tecnológico influye en el estudio de la biodiversidad y la salud humana. ➤ El docente escribe en la pizarra el tema a desarrollar
DESARROLLO (70 minutos)	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gestión y Acompañamiento: <ul style="list-style-type: none"> - Nos informamos: El docente explica de manera clara y sencilla algunos conceptos fundamentales de la genética: ADN, genes, cromosomas, codominancia, dominancia intermedia, etc. (Utiliza anexo 1) ➤ Planteamiento del problema: <ul style="list-style-type: none"> - El docente formula el problema central a la clase: <ul style="list-style-type: none"> ¿De qué forma la genética puede ayudar a mejorar la vida en tu comunidad? 	



- Los estudiantes discuten en grupos sobre posibles respuestas iniciales.

➤ **Planteamiento de hipótesis (postura u opinión personal):**

- El docente solicita a los estudiantes que, de manera individual, escriban una posible respuesta o hipótesis para explicar el fenómeno. Luego, comparten sus posturas en el grupo para debatir y llegar a una hipótesis grupal
Por ejemplo:
- "Creo que ayuda a comprender como los rasgos físicos se heredan a través de los genes transmitidos por los padres".
- Permite predecir como las enfermedades hereditarias ocurren cuando hay errores o mutaciones en los genes."
- El docente registra algunas hipótesis destacadas en el pizarrón para compararlas al final.

➤ **Elaboración del plan de acción:**

- El docente entrega a los estudiantes el (**Anexo 1**) que contiene información sobre genética.
- Luego, los guías para que, en grupos, los estudiantes planifican cómo investigar el problema. Deciden analizar información presentada.

➤ **Recojo de datos y análisis de resultados (búsqueda de información):**

- El docente entrega una ficha de trabajo (Anexo 2) con ejercicios y un cuestionario interactivo para consolidar el conocimiento sobre términos generales de genética y su importancia.
- Los estudiantes utilizan (**Anexo 3**)
 - Crucigrama de términos de genética
- Cada grupo analiza y discute los resultados ¿Qué patrones observan en los ejemplos analizados?

➤ **Estructuración del saber construido como respuesta al problema (argumentación):**

- Cada grupo organiza sus resultados y estructura su respuesta a la pregunta planteada al inicio.
- Los estudiantes relacionan sus datos con la hipótesis inicial y formulan una conclusión sobre cómo las características se transmiten
- Cada grupo elabora una respuesta argumentada al problema planteado, integrando sus hipótesis iniciales y los datos recolectados.
- Por ejemplo:
"Permite predecir como las enfermedades hereditarias ocurren cuando hay errores o mutaciones en los genes."

➤ **Evaluación y comunicación:**

- Los estudiantes elaboran una breve sustentación para explicar la importancia de la genética, Luego, presentan sus conclusiones al resto de la clase, utilizando ejemplos concretos y explicando cómo sus hipótesis iniciales se comparan con los resultados obtenidos.

CIERRE (10 minutos)

- El docente realiza el desarrollo de la evaluación en forma conjunta con los estudiantes
- El docente formula preguntas metacognitivas para reflexionar sobre logros, dificultades y utilidad del tema propuesto:



- ¿Qué más resalta acerca de lo que aprendió sobre introducción a la genética?; ¿Cómo influyó en mis aprendizajes trabajar en grupo?
 - ¿Qué parte del tema me pareció más interesante y por qué?
 - ¿Qué dudas aún tengo sobre los temas de introducción a la genética?
 - ¿Qué aplicaciones prácticas puedo encontrar del conocimiento sobre introducción a la genética?
- Los estudiantes reflexionan sobre su proceso de aprendizaje.
- **Tarea para el hogar:** Los estudiantes deberán identificar revisar la información proporcionada para la siguiente clase (TEMA 2: Cromosomas) y deberán registrar su proceso en un cuaderno y presentar sus conclusiones en la siguiente clase o de ser el caso desarrollar la ficha de trabajo anexada.

5. Materiales o recursos.

MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR
<ul style="list-style-type: none"> - Fichas de trabajo conteniendo el tema y actividades propuesta - Libro de Ciencia y Tecnología 4to grado - Cuaderno de trabajo del estudiante.

6. Evaluación.

Rúbrica para evaluar un resumen sobre cromosomas (en casa)

Criterio	Nivel 4 (Destacado)	Nivel 3 (Satisfactorio)	Nivel 2 (En proceso)	Nivel 1 (Inicio)
Comprensión del contenido	El estudiante muestra una profunda comprensión del tema, explicando claramente con ejemplos	El estudiante muestra buena comprensión del tema, aunque falta algún detalle menor.	El estudiante presenta información incompleta o con errores en la explicación de los cromosomas y los ejemplos son poco claros.	El estudiante muestra poca o ninguna comprensión del tema, con explicaciones incorrectas y sin ejemplos relevantes.
Claridad y Organización	Bien estructurado y coherente.	Claro, aunque podría organizarse mejor.	Poco claro, con problemas de organización.	Confuso y sin estructura.
Uso de conceptos clave	Usa correctamente todos los conceptos.	Usa la mayoría de los conceptos correctamente.	Uso incorrecto o impreciso de conceptos.	No utiliza o usa mal los conceptos.
Análisis y reflexión	Análisis crítico con conclusiones claras.	Buen análisis, pero conclusiones poco profundas.	Análisis superficial y conclusiones vagas.	No hay análisis ni conclusiones.



I.E. PARTICULAR "JOYAS PARA CRISTO"

EDUCANDO CON EXCELENCIA DESDE 1993

Lista de cotejo para evaluar el tema importancia de la genética (en aula)

N° ORD	APELLIDOS Y NOMBRES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
		Comprende conocimientos físicos sobre "Genética"	Usa conocimientos de genética	Relaciona el los conocimientos sobre "Genética" en la vida cotidiana	Opina sobre la importancia de conocer acerca del tema
1.	Estudiante 1				
2.	Estudiante 2				
3.	Estudiante 3				
4.	Estudiante 4				
5.	Estudiante 5				
6.	Estudiante 6				
7.	Estudiante 7				
8.	Estudiante 8				
9.	Estudiante 9				
10.	Estudiante 10				
11.	Estudiante 11				
12.	Estudiante 12				
13.	Estudiante 13				
14.	Estudiante 14				
15.	Estudiante 15				
16.	Estudiante 16				
17.	Estudiante 17				
18.	Estudiante 18				
19.	Estudiante 19				
20.	Estudiante 20				
21.	Estudiante 21				
22.	Estudiante 22				

Cajamarca, 02 de setiembre del 2024.

Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio
Docente del área



ANEXO N° 1

- **Nucleótidos:** Las unidades básicas que componen el ADN y ARN, formadas por un grupo fosfato, un azúcar y una base nitrogenada.
- **ARN:** Molécula que transporta la información del ADN hacia los ribosomas para la síntesis de proteínas.
- **ADN:** Molécula formada por nucleótidos que contiene la información genética, organizada en forma de doble hélice.
- **Genes:** Segmentos de ADN que contienen las instrucciones para producir proteínas y determinar características heredadas.
- **Locus:** La ubicación específica de un gen en un cromosoma.
- **Cromosomas:** Estructuras en forma de hilo dentro del núcleo celular que contienen los genes organizados y empaquetados en el ADN.
- **Cromosomas Homólogos:** Pares de cromosomas que tienen la misma estructura y contienen genes para las mismas características, pero pueden tener diferentes alelos.
- **Genoma:** El conjunto completo de material genético de un organismo.
- **Genotipo:** El conjunto total de los genes y alelos de un individuo que determina sus características hereditarias.
- **Homocigota:** La condición en la que un organismo tiene dos alelos idénticos para un gen específico. Ejemplo (AA, aa)
- **Heterocigota:** La condición en la que un organismo tiene dos alelos diferentes para un gen específico. Ejemplo (Aa)
- **Alelo:** Cada una de las versiones de un gen que determina una característica específica.
- **Alelo dominante:** Alelo que se manifiesta en el fenotipo, aunque solo esté presente en una copia. Ejemplo (A)
- **Alelo recesivo:** Alelo que solo se expresa en el fenotipo si está presente en las dos copias del gen. Ejemplo (a)
- **Fenotipo:** Las características físicas y observables de un organismo, resultado de la expresión del genotipo y su interacción con el ambiente.
- **Mutación:** Cambios en la secuencia de nucleótidos del ADN que pueden alterar la función de un gen y afectar el fenotipo.
- **Células Somáticas:** Células del cuerpo que contienen el número diploide de cromosomas (dos copias de cada cromosoma) y participan en el crecimiento y la reparación de tejidos. Ejemplo (miocitos, osteocitos, osteoblastos neuronas, glóbulos blancos, glóbulos rojos, nefrolitos, miocitos, etc.)
- **Células Sexuales:** También llamadas gametos (espermatozoides en los hombres y óvulos en las mujeres), tienen el número haploide de cromosomas (una copia de cada cromosoma) y se unen durante la fertilización para formar un nuevo organismo. Ejemplo (Animales: espermatozoide y ovulo; plantas: polen y ovario)
- **Mitosis:** Proceso de división celular en células somáticas que resulta en dos células hijas genéticamente idénticas a la célula madre, con el mismo número de cromosomas.
- **Meiosis:** Proceso de división celular en células sexuales que reduce el número de cromosomas a la mitad, produciendo cuatro células hijas con diferentes combinaciones genéticas, esenciales para la reproducción sexual.
- **Recombinación Genética:** El proceso por el cual se intercambian fragmentos de ADN entre cromosomas homólogos durante la meiosis, creando variabilidad genética.
- **Transcripción:** El proceso mediante el cual la información en un gen del ADN se copia a una molécula de ARN.



- **Traducción:** El proceso mediante el cual la información en una molécula de ARN se utiliza para sintetizar proteínas en los ribosomas.
- **Genética Molecular:** Campo que estudia la estructura y función de los genes a nivel molecular.
- **Cariotipo:** Conjunto completo de cromosomas de un organismo, ordenados y clasificados por tamaño y forma.

ANEXO N° 2

Ficha didáctica términos de genética

1. ¿Qué moléculas forman la unidad básica del ADN y ARN, y qué componentes las constituyen?
 - a) Nucleótidos
 - b) Cromosomas
 - c) Genes
 - d) Fenotipo
2. ¿Cuál es la estructura que contiene la información genética organizada en forma de doble hélice?
 - a) ARN
 - b) Genotipo
 - c) ADN
 - d) Alelo
3. ¿Cómo se llama el conjunto completo de material genético de un organismo?
 - a) Cariotipo
 - b) Genotipo
 - c) Genoma
 - d) Fenotipo
4. El proceso mediante el cual una célula madre se divide para formar dos células hijas genéticamente idénticas se denomina:
 - a) Meiosis
 - b) Mitosis
 - c) Transcripción
 - d) Traducción
5. ¿Qué tipo de células tienen el número haploide de cromosomas y son esenciales para la reproducción sexual?
 - a) Células somáticas
 - b) Células madre
 - c) Células sexuales
 - d) Células epiteliales
6. ¿Cómo se denomina la condición en la que un organismo tiene dos alelos diferentes para un gen específico?
 - a) Homocigotía
 - b) Heterocigotía
 - c) Fenotipo
 - d) Genotipo
7. ¿Qué tipo de alelo se manifiesta en el fenotipo incluso si está presente solo en una copia del genotipo?
 - a) Alelo recesivo
 - b) Alelo dominante
 - c) Alelo neutral
 - d) Alelo silencioso
8. ¿Cuál es el proceso en el cual se intercambian fragmentos de ADN entre cromosomas homólogos durante la formación de gametos?
 - a) Mitosis
 - b) Transcripción
 - c) Recombinación genética
 - d) Traducción
9. ¿Cómo se denomina el conjunto completo de cromosomas de un organismo, clasificados por tamaño y forma?
 - a) Genoma
 - b) Cariotipo
 - c) Locus
 - d) Genotipo



PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

1.- DATOS GENERALES.

A. Institución Educativa	: Joyas para Cristo.
B. Grado / Sección	: 4° grado
C. Área Curricular	: Ciencia y Tecnología.
D. Profesor del área	: Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
E. Fecha	: 09-09-2024
F. Duración	: 90 minutos

TÍTULO DE LA SESIÓN

" El Misterio de los Cromosomas: Descubriendo los Mensajeros de la Vida"

3. Propósito de la sesión

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños	Propósito
Ciencia y Tecnología	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	-Explica que la conservación del número de cromosomas haploides de cada especie se mantiene mediante la producción de células sexuales (gametogénesis) y relaciona este proceso con la herencia, la diversidad y las enfermedades genéticas -Explica la transmisión de caracteres de progenitores a descendientes mediante los genes.	- El propósito de esta sesión es comprender la importancia de los cromosomas en los seres vivos y cómo influyen en las características genéticas
Campo temático	- Cromosomas	Producto.	Ficha de trabajo de identificación de variables de investigación	
Enfoque transversal	Enfoque ambiental	Actitudes.	Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía que demuestre conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global -Docente programa considerando actividades diferenciadas	

4. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)



Presentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ➤ "Buenos días, estudiantes. Hoy, antes de llegar al aula, noté que había algo de basura tanto fuera como dentro del salón. Esto me hizo pensar en la importancia de mantener nuestro espacio limpio y ordenado, no solo por respeto hacia nosotros mismos, sino también hacia los demás. ➤ Quisiera que juntos propongamos algunas normas para mejorar la convivencia y cuidar nuestro entorno. Por ejemplo, podríamos acordar <ul style="list-style-type: none"> - Cada uno es responsable de recoger su basura y asegurarse de que su espacio este limpio y ordenado. - Evitaremos dejar restos de comida o envolturas en los escritorios o el piso
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¡Estudiantes! Hoy descubriremos un fascinante mundo microscópico. Hoy nos sumergimos en unos conceptos fundamentales de la genética: "introducción a la genética". ➤ Preguntar a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué recuerdan acerca del término ADN? - ¿Dónde se encuentran los genes? - ¿Quiénes creen que son los responsables de transmitir las características genéticas en un individuo? - ¿Qué organismos tienen cromosomas? - ¿Cómo crees que los cromosomas afectan nuestras características físicas? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas
Situación Problemática	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se presenta un relato: Imaginen que descubren un nuevo organismo y quieren entender su estructura genética. <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo les ayudarían los cromosomas a descubrir más sobre este organismo? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas más relevantes de los estudiantes.
Motivación inicial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente muestra un modelo tridimensional de un cromosoma para explorar su estructura <ul style="list-style-type: none"> - Esto despertará la curiosidad sobre cómo se transmiten los rasgos genéticos de padres a hijos.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El propósito de esta sesión es comprender la importancia de los cromosomas en los seres vivos y cómo influyen en las características genéticas

DESARROLLO (140 minutos)

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gestión y Acompañamiento: <ul style="list-style-type: none"> - El docente ofrece una breve explicación sobre la estructura de los cromosomas y su función. Proporciona una ficha informativa con imágenes y esquemas (Anexo 1). ➤ Planteamiento del problema: <ul style="list-style-type: none"> - El docente formula el problema central a la clase: <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál será la importancia cromosomas características genéticas específicas? - Los estudiantes discuten en grupos sobre posibles respuestas iniciales. ➤ Planteamiento de hipótesis (postura u opinión personal): <ul style="list-style-type: none"> - El docente solicita a los estudiantes que, de manera individual, escriban una posible respuesta o hipótesis. Luego, comparten sus posturas en el grupo para debatir y llegar a una hipótesis grupal Por ejemplo:
--	---



- "Creo que ayuda a comprender como los rasgos físicos se heredan a través de los genes transmitidos por los padres".
- Creo que ayuda conocer sobre los cromosomas ayuda a comprender como se originan los diferentes rasgos físicos, como el color de los ojos o la altura.
- El docente registra algunas hipótesis destacadas en el pizarrón para compararlas al final.
- **Elaboración del plan de acción:**
 - El docente entrega a los estudiantes el (**Anexo 1**) que contiene información sobre cromosomas.
 - Luego, los guías para que, en grupos, los estudiantes planifican cómo investigar el problema planteado al inicio. Deciden analizar información presentada.
- **Recojo de datos y análisis de resultados (búsqueda de información):**
 - El docente entrega una ficha de trabajo (Anexo 2) con ejercicios y un cuestionario interactivo para consolidar el conocimiento sobre términos generales de genética y su importancia.
 - Cada grupo analiza y discute los resultados ¿Qué patrones observan en los ejemplos analizados?
- **Estructuración del saber construido como respuesta al problema (argumentación):**
 - Cada grupo organiza sus resultados y estructura su respuesta a la pregunta planteada al inicio.
 - Los estudiantes relacionan sus datos con la hipótesis inicial y formulan una conclusión sobre cómo las características se transmiten
 - Cada grupo elabora una respuesta argumentada al problema planteado, integrando sus hipótesis iniciales y los datos recolectados., para ello se ayuda utilizando un esquema grafico sobre cromosoma.
 - Por ejemplo:
 - “Permite predecir como las enfermedades hereditarias ocurren cuando hay errores o mutaciones en los genes.”
 - **Actividad:**
 - Elaborar una maqueta sobre el cromosoma.
- **Evaluación y comunicación:**
 - Los estudiantes elaboran una breve sustentación para explicar la importancia de los cromosomas, Luego, presentan sus conclusiones al resto de la clase, utilizando sus maquetas y explicando cómo sus hipótesis iniciales se comparan con los resultados obtenidos

CIERRE (10 minutos)

- El docente realiza el desarrollo de la evaluación en forma conjunta con los estudiantes
- El docente formula preguntas metacognitivas para reflexionar sobre logros, dificultades y utilidad del tema propuesto:
 - ¿Qué más resalta acerca de lo que aprendió sobre cromosomas?; ¿Cómo influyó en mis aprendizajes trabajar en grupo?
 - ¿Qué parte del tema me pareció más interesante y por qué?
 - ¿Qué dudas aún tengo sobre cromosomas?
 - ¿Qué aplicaciones prácticas puedo encontrar del conocimiento sobre los cromosomas?
- Los estudiantes reflexionan sobre su proceso de aprendizaje.
- **Tarea para el hogar:** Los estudiantes deberán identificar revisar la información proporcionada para la siguiente clase y deberán registrar su proceso en un cuaderno y presentar sus conclusiones en la siguiente clase o de ser el caso desarrollar la ficha de trabajo anexada.



5. Materiales o recursos.

MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de trabajo conteniendo el tema y actividades propuesta
- Libro de Ciencia y Tecnología 4to grado
- Cuaderno de trabajo del estudiante.

6. Evaluación.

La evaluación se realizará en 2 momento; para trabajo en casa se utilizó rubrica de evaluación sobre resumen del tema de cromosomas; y en aula se utilizó lista de cotejo para evaluar el tema importancia de los cromosomas

Cajamarca, 09 de setiembre del 2024.

Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio
Docente del área

ANEXO N° 1

¿Qué son los cromosomas?

Los cromosomas son estructuras filamentosas localizadas en el núcleo de las células eucariotas, que contienen el material genético de un organismo. Están formados por ADN (ácido desoxirribonucleico) y proteínas, las cuales ayudan a empaquetar y organizar el ADN para que pueda caber dentro del núcleo celular.

Función de los cromosomas

Los cromosomas juegan un papel crucial en la herencia genética, ya que son responsables de transmitir la información genética de una generación a la siguiente. Contienen genes, que son segmentos específicos de ADN que codifican para proteínas, las cuales determinan las características y funciones de un organismo.

Estructura de un cromosoma

Un cromosoma típicamente tiene la forma de una "X" cuando está duplicado (antes de la división celular). Las partes principales son:

- **Cromátidas hermanas:** Dos copias idénticas de ADN unidas por un punto llamado centrómero.
- **Centrómero:** La región que conecta las cromátidas hermanas y juega un papel clave durante la división celular.
- **Telómeros:** Extremos de los cromosomas que protegen el ADN de daños y previenen la pérdida de información genética.

Tipos de cromosomas en los seres humanos

Los seres humanos tienen un total de 46 cromosomas, organizados en 23 pares. De estos, 22 pares son autosomas, que determinan características no relacionadas con el sexo, y un par son cromosomas sexuales, que determinan el sexo biológico (XX para mujeres y XY para hombres).



El papel de los cromosomas en la división celular

Durante la división celular (mitosis y meiosis), los cromosomas se duplican y se distribuyen a las células hijas. La mitosis produce células genéticamente idénticas para el crecimiento y la reparación, mientras que la meiosis genera células sexuales (óvulos y espermatozoides) con la mitad del número de cromosomas, lo cual es crucial para la reproducción.

Problemas asociados con los cromosomas

Alteraciones en el número o la estructura de los cromosomas pueden causar enfermedades genéticas. Por ejemplo:

- **Síndrome de Down:** Causado por la presencia de una copia extra del cromosoma 21.
- **Síndrome de Turner:** Ocurre en mujeres que tienen un solo cromosoma X en lugar de dos.

Curiosidades sobre los cromosomas

- Los telómeros se acortan cada vez que una célula se divide, lo que se asocia con el envejecimiento.
- Los cromosomas se descubrieron en el siglo XIX, pero su función en la herencia no se comprendió hasta el siglo XX.

ANEXO N° 2

Ficha didáctica términos de genética

Nombre Común	Nombre científico	Número de Cromosomas	Número de Pares de Cromosomas
Ser humano	Homo sapiens	46	23
Ratón	Mus musculus	40	20
Mosca de la fruta	Drosophila melanogaster	8	4
Chimpancé	Pan troglodytes	48	24
Perro doméstico	Canis lupus familiaris	78	39
Gato doméstico	Felis catus	38	19
Gallina			
Pato			
Maíz			
Arroz			
Papa			
Arveja			
Durazno			
Caña de azúcar			
Mango			
Plátano			
Manzana			
Yuca			
Rosa			
Crisantemo			
Geranio			



PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

1.- DATOS GENERALES.

- A. Institución Educativa : Joyas para Cristo.
- B. Grado / Sección : 4° grado
- C. Área Curricular : Ciencia y Tecnología.
- D. Profesor del área : Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
- E. Fecha : 16-09-2024
- F. Duración : 90 minutos

TÍTULO DE LA SESIÓN

"Los misterios ocultos en tu ADN: Descubriendo el genotipo y el fenotipo"

3. Propósito de la sesión

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños	Propósito
Ciencia y Tecnología	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	-Explica que la conservación del número de cromosomas haploides de cada especie se mantiene mediante la producción de células sexuales (gametogénesis) -Explica la transmisión de caracteres de progenitores a descendientes mediante los genes. -Explica que las enfermedades genéticas tienen su origen en anomalías en el ADN.	- Comprenderán y analizarán las diferencias entre genotipo y fenotipo, identificando cómo los genes influyen en las características visibles de los seres vivos.
Campo temático	-Genotipo -Fenotipo	Producto.	Ficha de trabajo de identificación de variables de investigación	
Enfoque transversal	Enfoque ambiental	Actitudes.	Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía que demuestre conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global -Docente programa considerando actividades diferenciadas	

4. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)



Presentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ➤ "Buenos días, estudiantes. Hoy, antes de llegar al aula, noté que había algo de basura tanto fuera como dentro del salón. Esto me hizo pensar en la importancia de mantener nuestro espacio limpio y ordenado, no solo por respeto hacia nosotros mismos, sino también hacia los demás. ➤ Quisiera que juntos propongamos algunas normas para mejorar la convivencia y cuidar nuestro entorno. Por ejemplo, podríamos acordar <ul style="list-style-type: none"> - Cada uno es responsable de recoger su basura y asegurarse de que su espacio este limpio y ordenado. - Evitaremos dejar restos de comida o envolturas en los escritorios o el piso
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¡Estudiantes! Hoy descubriremos un fascinante mundo microscópico. Hoy nos sumergimos en unos conceptos fundamentales de la genética: "introducción a la genética". ➤ Preguntar a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué saben sobre las características físicas que heredamos de nuestros padres? - ¿Alguna vez te han dicho que te pareces a algún miembro de tu familia? ¿A quién? - ¿Qué es el ADN y qué papel crees que juega en la herencia de características? - ¿Cuáles son algunas características que observas en los seres vivos de tu entorno? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas
Situación Problemática	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se presenta un relato: "Imagina que dos hermanos tienen características físicas muy diferentes, aunque comparten a los mismos padres. Uno tiene ojos claros y cabello rubio, y el otro tiene ojos oscuros y cabello castaño. ¿A qué se deben? ¿estas diferencias?" <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo podrían los científicos identificar el origen de esta condición? ¿Qué papel jugarían los cromosomas en esta investigación? - ¿Cómo le explicarías si esto es cierto o no, y cómo funciona realmente la herencia genética?" ➤ El docente anota en la pizarra las ideas más relevantes de los estudiantes.
Motivación inicial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente muestra un modelo tridimensional de un cromosoma para explorar su estructura <ul style="list-style-type: none"> - Esto despertará la curiosidad sobre cómo se transmiten los rasgos genéticos de padres a hijos.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprenderán y analizarán las diferencias entre genotipo y fenotipo, identificando cómo los genes influyen en las características visibles de los seres vivos y evaluarán el impacto de estos conceptos en el contexto de la biología y la genética

DESARROLLO (70 minutos)

- **Gestión y Acompañamiento:**
- **Planteamiento del problema:**
 - El docente formula el problema central a la clase:
 - ¿Qué misterios consideras que se pueden descubrir en el ADN?
 - "En una familia, el padre tiene ojos marrones y la madre tiene ojos azules. Se preguntan si sus hijos tendrán ojos marrones o azules. ¿Qué crees que ocurrirá?"
 - Los estudiantes discuten en grupos sobre posibles respuestas iniciales.
- **Planteamiento de hipótesis (postura u opinión personal):**
 - El docente solicita a los estudiantes que, de manera individual, escriban una posible respuesta o hipótesis. Luego, comparten sus posturas en el grupo para debatir y llegar a una hipótesis grupal



Actividad: "Como estudiante, escribe en tu cuaderno cuál crees que será el color de ojos de los hijos, considerando las características de los padres. Justifica tu respuesta con una breve explicación".

➤ **Elaboración del plan de acción:**

- El docente entrega a los estudiantes el (**Anexo 1**) que contiene información sobre genotipo y fenotipo.
- Luego, los guías para que, en grupos, los estudiantes planifican cómo investigar el problema planteado al inicio. Deciden analizar información presentada.

➤ **Recojo de datos y análisis de resultados (búsqueda de información):**

- El docente entrega una ficha de trabajo (Anexo 2) con ejercicios y un cuestionario interactivo para consolidar el conocimiento sobre términos generales de genotipo y fenotipo y su importancia.
- Cada grupo analiza y discute los resultados ¿Qué patrones observan en los ejemplos analizados?
- El docente acompaña y guía los aprendizajes.

➤ **Estructuración del saber construido como respuesta al problema (argumentación):**

- Cada grupo organiza sus resultados y estructura su respuesta a la pregunta planteada al inicio.
- Los estudiantes relacionan sus datos con la hipótesis inicial y formulan una conclusión sobre cómo las características se transmiten
- Cada grupo elabora una respuesta argumentada al problema planteado, integrando sus hipótesis iniciales y los datos recolectados, para ello se ayuda utilizando un cuadro sobre genotipo y fenotipo.

➤ **Evaluación y comunicación:**

- Los estudiantes elaboran una breve sustentación para explicar la importancia de los cromosomas, Luego, presentan sus conclusiones al resto de la clase, utilizando ejemplos concretos y explicando cómo sus hipótesis iniciales se comparan con los resultados obtenidos

CIERRE (10 minutos)

- El docente realiza el desarrollo de la evaluación en forma conjunta con los estudiantes
- El docente formula preguntas metacognitivas para reflexionar sobre logros, dificultades y utilidad del tema propuesto:
 - ¿Qué parte del tema de genotipo y fenotipo te pareció más interesante y por qué?
 - ¿Qué aplicaciones prácticas puedo encontrar del conocimiento sobre fenotipo y genotipo?
- Los estudiantes reflexionan sobre su proceso de aprendizaje.
- **Tarea para el hogar:** Los estudiantes deberán identificar revisar la información proporcionada para la siguiente clase y deberán registrar su proceso en un cuaderno y presentar un resumen en la siguiente clase o de ser el caso desarrollar la ficha de trabajo anexada.

5. Materiales o recursos.

MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de trabajo conteniendo el tema y actividades propuesta
- Libro de Ciencia y Tecnología 4to grado
- Cuaderno de trabajo del estudiante.

6. Evaluación.

La evaluación se realizará en 2 momento; para trabajo en casa se utilizó rubrica de evaluación sobre resumen del tema de genotipo y fenotipo; y en aula se utilizó lista de cotejo para evaluar el tema importancia de los genotipo y fenotipo

Cajamarca, 16 de setiembre del 2024.

Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio



ANEXO N° 1

¿Qué es el genotipo?

El genotipo es el conjunto de genes que contiene un organismo. Esta información genética, almacenada en el ADN, se hereda de nuestros padres y determina muchas de nuestras características internas y externas.

En el genotipo, cada gen tiene diferentes versiones de llamadas alelos. Por ejemplo, un gen que influye en el color de los ojos puede tener alelos para ojos marrones y azules.

¿Qué es el fenotipo?

El fenotipo es el conjunto de características físicas, conductuales y fisiológicas de un organismo que se pueden observar directamente. Estas características son el resultado de la expresión del genotipo, pero también pueden verse influenciadas por el ambiente.

Por ejemplo, el color de ojos, la altura, el tipo de cabello, e incluso la resistencia física, son parte del fenotipo de una persona. Sin embargo, algunos factores externos, como la alimentación y el clima, también pueden influir en el fenotipo

Diferencia entre Genotipo y Fenotipo

- **Genotipo:** Representa la información genética que un organismo tiene y que hereda de sus padres. Es la "instrucción interna" que se transmite de generación en generación.
- **Fenotipo:** Es la manifestación visible o funcional de esa información genética, influenciada en algunos casos por el ambiente. Es lo que "vemos" de un organismo

Ejemplos de Genotipo y Fenotipo

1. Color de ojos

Genotipo: Los genes para el color de ojos incluyen alelos para ojos marrones (B) y ojos azules (b).

Combinaciones posibles:

BB (genotipo): Fenotipo de ojos marrones.

Bb (genotipo): Fenotipo de ojos marrones (marrón es dominante sobre azul).

bb (genotipo): Fenotipo de ojos azules.

Ejemplo: Una persona con genotipo "Bb" tendrá ojos marrones en su fenotipo, ya que el alelo marrón es dominante.

2. Tipo de cabello

Genotipo: Existen alelos para cabello lacio (L) y rizado (r).

Combinaciones posibles:

LL (genotipo): Fenotipo de cabello lacio.

Lr (genotipo): Fenotipo de cabello lacio (lacio es dominante sobre rizado).

rr (genotipo): Fenotipo de cabello rizado.

3. Grupo Sanguíneo

Genotipo: El grupo sanguíneo está determinado por los alelos A, B y O.

Combinaciones posibles:

AA o AO (genotipo): Fenotipo de grupo sanguíneo A.

BB o BO (genotipo): Fenotipo de grupo sanguíneo B.

AB (genotipo): Fenotipo de grupo sanguíneo AB.

OO (genotipo): Fenotipo de grupo sanguíneo O.

Ejemplo de Guisantes: Altura de la Planta

El científico Gregor Mendel, considerado el "padre de la genética", realizó experimentos con plantas de guisante para entender cómo se heredan las características. Uno de los rasgos que estudió fue la altura de las plantas de guisante, que puede ser alta o baja.

Genotipo: En las plantas de guisante, el alelo para la altura alta (T) es dominante, mientras que el alelo para la altura baja (t) es recesivo.

Combinaciones posibles:

TT (genotipo): La planta tendrá el fenotipo de ser alta.

Tt (genotipo): La planta también será alta, ya que el alelo para la altura alta es dominante.



tt (genotipo): La planta será baja, ya que ambos alelos son recesivos

Ejemplo de Color de los Pétalos de Flor

El color de los pétalos de algunas flores, como las de guisante dulce, que pueden ser de color púrpura o blanco.

Genotipo: En estas flores, el alelo para el color púrpura (P) es dominante, mientras que el alelo para el color blanco (p) es recesivo.

Combinaciones posibles:

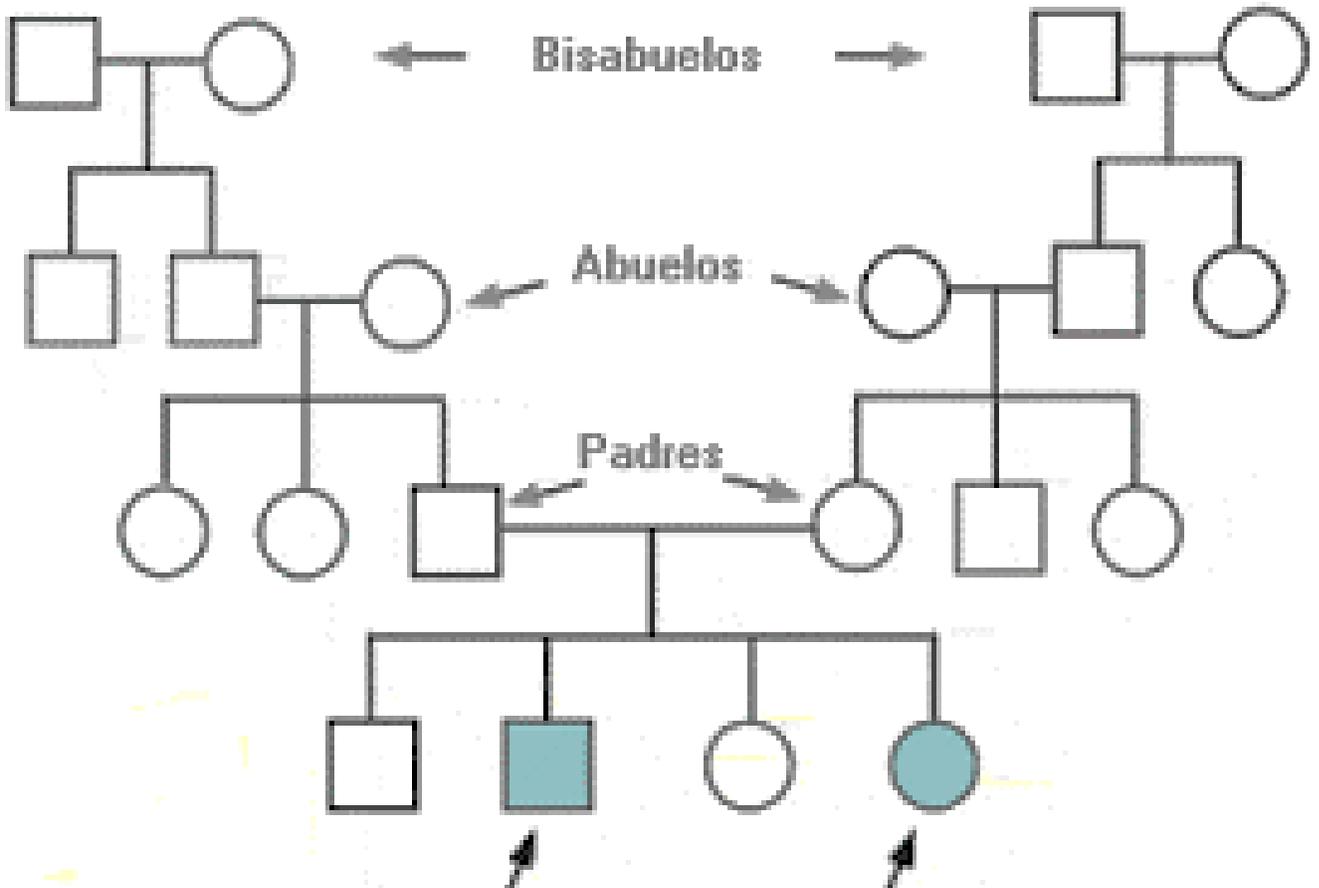
PP (genotipo): La flor tendrá pétalos de color púrpura.

Pp (genotipo): La flor también tendrá pétalos de color púrpura, ya que el alelo para el color púrpura es dominante.

pp (genotipo): La flor tendrá pétalos de color blanco, ya que ambos alelos son recesivos.

ANEXO N° 2

Árbol genealógico de fenotipo del tipo de Sangre





PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

1.- DATOS GENERALES.

- A. Institución Educativa : Joyas para Cristo.
- B. Grado / Sección : 4° grado
- C. Área Curricular : Ciencia y Tecnología.
- D. Profesor del área : Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
- E. Fecha : 23-09-2024
- F. Duración : 90 minutos

2. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Descubriendo los Misterios de la Herencia: La Primera Ley de Mendel en Acción"

3. Propósito de la sesión

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños	Propósito
Ciencia y Tecnología	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	-Explica que la conservación del número de cromosomas haploides de cada especie se mantiene mediante la producción de células sexuales (gametogénesis) y relaciona este proceso con la herencia, la diversidad y las enfermedades genéticas -Explica la transmisión de caracteres de progenitores a descendientes mediante los genes.	- Comprender el proceso de transmisión de características hereditarias a través de la Primera Ley de Mendel, identificando la importancia de la genética en la vida cotidiana
Campo temático	-Primera ley de Mendel	Producto.	Ficha de trabajo	
Enfoque transversal	Enfoque ambiental	Actitudes.	Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía que demuestre conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global -Docente programa considerando actividades diferenciadas	

4. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)



Presentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ➤ "Buenos días, estudiantes. Hoy, antes de llegar al aula, noté que había algo de basura tanto fuera como dentro del salón. Esto me hizo pensar en la importancia de mantener nuestro espacio limpio y ordenado, no solo por respeto hacia nosotros mismos, sino también hacia los demás. ➤ Quisiera que juntos propongamos algunas normas para mejorar la convivencia y cuidar nuestro entorno. Por ejemplo, podríamos acordar <ul style="list-style-type: none"> - Cada uno es responsable de recoger su basura y asegurarse de que su espacio este limpio y ordenado. - Evitaremos dejar restos de comida o envolturas en los escritorios o el piso
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¡Estudiantes! Hoy continuamos descubriendo el fascinante mundo microscópico. Hoy nos sumergimos en unos conceptos fundamentales de la genética: "Primera Ley de Mendel". ➤ Preguntar a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Conocen alguna característica física que hayan heredado de sus padres o familiares? <li style="padding-left: 40px;">¿Qué saben sobre el ADN y su rol en el cuerpo humano? <li style="padding-left: 40px;">¿Han escuchado sobre Gregor Mendel? ¿Qué creen que hizo él? <li style="padding-left: 40px;">¿Por qué creen que es importante conocer sobre la herencia genética? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas
Situación Problemática	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se presenta un relato: "En una familia, un bebé nació con los ojos azules, aunque sus padres tienen ojos marrones" <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo creen que se explica este fenómeno? - ¿Es posible predecir las características físicas de un hijo a partir de las de sus padres? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas más relevantes de los estudiantes.
Motivación inicial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente presenta un breve relato sobre Gregor Mendel y sus experimentos con guisantes, resaltando la sorpresa de sus descubrimientos sobre cómo se transmiten las características de padres a hijos. <ul style="list-style-type: none"> - Esto despertará la curiosidad sobre cómo se transmiten los rasgos genéticos de padres a hijos. - Esto genera expectativa y curiosidad en los estudiantes.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprender el proceso de transmisión de características hereditarias a través de la Primera Ley de Mendel, identificando la importancia de la genética en la vida cotidiana.

DESARROLLO (70 minutos)

- **Gestión y Acompañamiento:**
- **Nos informamos:**
 - El docente explica brevemente quién fue Gregor Mendel y su importancia en la genética, destacando sus experimentos con plantas de guisantes. Entrega de fichas informativas sobre la Primera Ley de Mendel (Ley de la Uniformidad) y el concepto de alelos dominantes y receptivos. (Utiliza anexo 1)
- **Planteamiento del problema:**
 - El docente formula el problema central: "¿Cómo se transmiten las características físicas de padres a hijos? ¿Por qué algunas características parecen 'desaparecer' en una generación y 'reaparecer' en otra?" Los estudiantes discuten en grupos sobre posibles respuestas iniciales.
- **Planteamiento de hipótesis (postura u opinión personal):**



- Cada estudiante reflexiona y comparte en su grupo una hipótesis o explicación inicial sobre cómo se transmiten las características. Por ejemplo: "Las características dominantes se transmiten siempre, mientras que las recesivas se pueden ocultar en una generación". El docente registra algunas hipótesis destacadas en el pizarrón para compararlas al final.

➤ **Elaboración del plan de acción:**

- El docente entrega a los estudiantes el (**Anexo 1**) que contiene fuentes primarias sobre la Primera Ley de Mendel y cómo se realizan cruces genéticos mediante tablas de Punnett.
- Luego, los guías para que, en grupos, definan un plan para explorar y comprobar las hipótesis: realizarán varios cruces simulados de plantas de guisantes para observar patrones de herencia (color de flor y textura de semilla).
- El docente con participación de los estudiantes procede a desarrollar ejercicios ejemplos para comprender "La primera ley de Mendel".

➤ **Recojo de datos y análisis de resultados (búsqueda de información):**

- El docente entrega ficha de trabajo (**Anexo 2**) donde los estudiantes resuelven situaciones sencillas de cruces genéticos aplicando los conceptos de genética.
- Los estudiantes usando el material entregado por el docente resuelven la ficha de trabajo (**Anexo 2**), sobre diferentes cruces de diferentes características.
- Completarán tablas de Punnett y registrarán sus resultados, observando qué características predominan en los " hijos".

➤ **Estructuración del saber construido como respuesta al problema (argumentación):**

- Cada grupo analiza y discute los resultados de sus cruces para entender cómo se aplican los conceptos de alelos dominantes y recesivos.

CIERRE (10 minutos)

- El docente realiza el desarrollo de la evaluación en forma conjunta con los estudiantes
- El docente formula preguntas metacognitivas para reflexionar sobre logros, dificultades y utilidad del tema propuesto:
 - ¿Qué parte del tema de Primera Ley de Mendel te pareció más interesante y por qué?
 - ¿Qué aplicaciones prácticas puedo encontrar del conocimiento sobre Primera Ley de Mendel?
- Los estudiantes reflexionan sobre su proceso de aprendizaje.
- **Tarea para el hogar:** Los estudiantes deberán identificar revisar la información proporcionada para la siguiente clase (TEMA 5) y deberán registrar su proceso en un cuaderno y presentar sus conclusiones en la siguiente clase o de ser el caso desarrollar la ficha de trabajo anexada.

5. Evaluación.

La evaluación se realizará en 2 momento; para trabajo en casa se utilizó rubrica de evaluación sobre resumen del tema de "1° Ley de Mendel; y en aula se utilizó lista de cotejo para evaluar el tema importancia de la 1° Ley de Mendel"

Cajamarca, 23 de setiembre del 2024.

Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio
Docente del área



ANEXO N° 1

¿Qué es el genotipo?

El genotipo es el conjunto de genes que contiene un organismo. Esta información genética, almacenada en el ADN, se hereda de nuestros padres y determina muchas de nuestras características internas y externas.

En el genotipo, cada gen tiene diferentes versiones de llamadas alelos. Por ejemplo, un gen que influye en el color de los ojos puede tener alelos para ojos marrones y azules.

¿Qué es el fenotipo?

El fenotipo es el conjunto de características físicas, conductuales y fisiológicas de un organismo que se pueden observar directamente. Estas características son el resultado de la expresión del genotipo, pero también pueden verse influenciadas por el ambiente.

Por ejemplo, el color de ojos, la altura, el tipo de cabello, e incluso la resistencia física, son parte del fenotipo de una persona. Sin embargo, algunos factores externos, como la alimentación y el clima, también pueden influir en el fenotipo

La Primera Ley de Mendel o Ley de la Uniformidad establece que, al cruzar dos organismos de raza pura (homocigotos) para un mismo carácter, la descendencia será heterocigota (portará ambos alelos) y mostrará el carácter dominante. Mendel descubrió esta ley al cruzar plantas de guisantes con características contrastantes (por ejemplo, plantas con flores púrpuras y plantas con flores blancas).

Términos clave:

- **Alelo dominante (A):** Se expresa en el fenotipo cuando está presente (por ejemplo, color púrpura de flor).
- **Alelo recesivo (a):** Solo se expresa cuando no está el dominante (por ejemplo, color blanco de flor).
- **Homocigoto dominante (AA):** Organismo con dos alelos dominantes.

- **Homocigoto recesivo (aa):** Organismo con dos alelos recesivo.
- **Heterocigoto (Aa):** Organismo con un alelo dominante y uno recesivo.

Ejemplo 1:

En una planta de guisantes, el color púrpura de la flor (A) es dominante sobre el color blanco (a). Si se cruzan una planta de flores púrpuras homocigota (AA) con una planta de flores blancas (aa), ¿cómo será la descendencia?

Paso 1: Identificación de los genotipos de los progenitores.

- Planta de flores púrpuras (AA) — Homocigoto dominante.
- Planta de flores blancas (aa) — Homocigoto recesivo.

Paso 2: Colocar los alelos de los padres en una tabla de Punnett.

	a	a
A	Aa	Aa
A	Aa	Aa

Paso 3: Interpretar los resultados. Toda la descendencia (100%) será heterocigota (Aa) y tendrá flores púrpuras, ya que el alelo dominante (A) se expresa.

Conclusión:

Según la Primera Ley de Mendel, al cruzar dos individuos de razas puras (AA y aa), toda la descendencia será uniforme y mostrará el carácter dominante (flores púrpuras).



ANEXO N° 2. Ficha ejercicios prácticos de la Primera Ley de Mendel

Ejercicio 1: En una planta de guisantes, el color amarillo de la semilla (Y) es dominante sobre el color verde (y). Si se cruzan una planta heterocigota para el color de la semilla (Yy) con otra de color verde (yy), ¿cómo será la descendencia?

Paso 1: Identificación de los genotipos de los progenitores.

- Planta con semilla amarilla (___) _____ dominante.
- Planta con semilla verde (___) Homocigoto _____.

Paso 2: Colocar los alelos de los padres en una tabla de Punnett.

	y	y
Y	Yy	Yy
y	yy	yy

Paso 3: Interpretar los resultados.

- 50% de la descendencia será heterocigota (Yy) y tendrá semillas amarillas.
- 50% será homocigota recesiva (yy) y tendrá semillas verdes.

Ejercicio 2: En conejos, el color negro del pelaje (B) es dominante sobre el color blanco (b). ¿Qué proporciones de color esperas en la descendencia si cruzamos dos conejos heterocigotos (Bb)

Ejercicio 3: En los guisantes, el tallo largo (L) es dominante sobre el tallo corto (l). Si cruzamos una planta heterocigota de tallo largo (Ll) con una planta de tallo corto (ll), ¿cuál será la proporción fenotípica de la descendencia?

Ejercicio 4: En gatos, el pelaje liso (S) es dominante sobre el pelaje rizado (s). Si cruzamos dos gatos heterocigotos (Ss), ¿qué proporciones genotípicas y fenotípicas esperamos en la descendencia?

Ejercicio 5: En ratones, el color gris del pelaje (G) es dominante sobre el color blanco (g). Si

cruzamos un ratón homocigoto gris (GG) con un ratón heterocigoto (Gg), ¿cómo será la descendencia?

Ejercicio 6: En los guisantes, las semillas lisas (S) son dominantes sobre las semillas rugosas (s). Si se cruzan una planta homocigota de semillas lisas (SS) con una planta de semillas rugosas (ss), ¿qué proporciones genotípicas y fenotípicas

Ejercicio 7: En un tipo de flores, el color rojo (R) es dominante sobre el color blanco (r). Si cruzamos dos plantas heterocigotas de flores rojas (Rr), ¿qué proporciones de color esperamos en la descendencia? Identifique las proporciones genotípicas y fenotípicas.

Ejercicio 8: En los gatos, el color del pelaje negro (B) es dominante sobre el pelaje naranja (b). Un criador de gatos quiere saber los posibles colores de pelaje si cruza un gato negro heterocigoto (Bb) con una gata naranja (bb). ¿Cuáles serán las proporciones genotípicas y fenotípicas en la descendencia?



I.E. PARTICULAR "JOYAS PARA CRISTO"

EDUCANDO CON EXCELENCIA DESDE 1993

PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5

1.- DATOS GENERALES.

A. Institución Educativa	: Particular Joyas para Cristo.
B. Grado / Sección	: 4° grado
C. Área Curricular	: Ciencia y Tecnología.
D. Profesor del área	: Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
E. Fecha	: 30-09-2024
F. Duración	: 90 minutos

2. TÍTULO DE LA SESIÓN

"El Misterio de los Alelos: Explorando la Mezcla Genética con la Segunda Ley de Mendel"

3. Propósito de la sesión

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños	Propósito
Ciencia y Tecnología	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	-Explica que la conservación del número de cromosomas haploides de cada especie se mantiene mediante la producción de células sexuales (gametogénesis) y relaciona este proceso con la herencia, la diversidad y las enfermedades genéticas -Explica la transmisión de caracteres de progenitores a descendientes mediante los genes. -Explica que las enfermedades genéticas tienen su origen en anomalías en el ADN.	- Comprender los principios fundamentales de la Segunda Ley de Mendel (Ley de la Segregación Independiente) mediante la experimentación y el análisis de cruces dihíbridos.
Campo temático	-Segunda ley de Mendel	Producto.	Ficha de trabajo	
Enfoque transversal	Enfoque ambiental	Actitudes.	Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía que demuestre conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global -Docente programa considerando actividades diferenciadas	

4. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)



Presentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ➤ "Buenos días, estudiantes. Hoy, antes de llegar al aula, noté que había algo de basura tanto fuera como dentro del salón. Esto me hizo pensar en la importancia de mantener nuestro espacio limpio y ordenado, no solo por respeto hacia nosotros mismos, sino también hacia los demás. ➤ Quisiera que juntos propongamos algunas normas para mejorar la convivencia y cuidar nuestro entorno. Por ejemplo, podríamos acordar <ul style="list-style-type: none"> - Cada uno es responsable de recoger su basura y asegurarse de que su espacio este limpio y ordenado. - Evitaremos dejar restos de comida o envolturas en los escritorios o el piso
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¡Estudiantes! Hoy continuamos descubriendo el fascinante mundo microscópico. Hoy nos sumergimos en unos conceptos fundamentales de la genética: "Primera Ley de Mendel". ➤ Preguntar a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Conocen alguna característica física que hayan heredado de sus padres o familiares? ¿Qué saben sobre el ADN y su rol en el cuerpo humano? ¿Han escuchado sobre Gregor Mendel? ¿Qué creen que hizo él? ¿Por qué creen que es importante conocer sobre la herencia genética? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas
Situación Problemática	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se presenta un relato: En un jardín, un agricultor observa dos características en sus plantas de guisantes: el color de la semilla (amarilla o verde) y la textura (lisa o rugosa). Tras cruzar plantas con diferentes características, encuentra resultados inesperados en la descendencia. <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo se heredan estas dos características? - ¿Cómo creen que se explica este fenómeno? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas más relevantes de los estudiantes.
Motivación inicial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente presenta imágenes de plantas de guisantes con diferentes colores y texturas de semillas, y muestra un breve video explicativo sobre los experimentos dihíbridos de Mendel <ul style="list-style-type: none"> - Esto despertará la curiosidad sobre cómo se transmiten los rasgos genéticos de padres a hijos. - Esto genera expectativa y curiosidad en los estudiantes.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprender los principios fundamentales de la Segunda Ley de Mendel (Ley de la Segregación Independiente) mediante la experimentación y el análisis de cruces dihíbridos

DESARROLLO (70 minutos)

- **Gestión y Acompañamiento:**
- **Nos informamos:**
 - El docente explica de manera clara y sencilla los conceptos fundamentales de la genética: ADN, genes, cromosomas y cómo se heredan los caracteres. (Utiliza anexo 1)
 - El docente explica la Segunda Ley de Mendel, que establece que los alelos de diferentes genes se segregan de manera independiente durante la formación de gametos. Entrega fichas informativas sobre cruces dihíbridos y la creación del Cuadro de Punnett para cruces con dos características (Anexo 1)
- **Planteamiento del problema:**
 - El docente formula el problema central, cada grupo responderá a una de ellas.
 - ¿Qué sucede cuando se cruzan plantas que difieren en dos características (color y textura de las semillas)?



- ¿Qué sucede cuando se cruzan pelo que difieren en dos características (color negro y rubio y textura liso y ondulado)?

- Los estudiantes discuten en parejas y comparten sus ideas.

➤ **Planteamiento de hipótesis (postura u opinión personal):**

- Cada estudiante reflexiona y comparte en su grupo una hipótesis o explicación inicial sobre cómo se transmiten las características.

Por ejemplo:

"Mi hipótesis es que las características se heredarán juntas, es decir, si la planta tiene semillas amarillas y lisas, todos sus descendientes tendrán las mismas características"

- El docente registra algunas hipótesis destacadas en el pizarrón para compararlas al final.

➤ **Elaboración del plan de acción:**

- El docente entrega a los estudiantes el (**Anexo 1**) que contiene fuentes primarias sobre la Primera Ley de Mendel y cómo se realizan cruces genéticos mediante tablas de Punnett.

- Luego, los guías para que, en grupos, definan un plan para explorar y comprobar las hipótesis: realizarán varios cruces simulados de plantas de guisantes para observar patrones de herencia (color de flor y textura de semilla).

- Los estudiantes revisan ficha entregada, observa las características de las plantas y planifican el cruce dihíbrido utilizando el Cuadro de Punnett con dos pares de alelos (YyRr x YyRr).

- El docente con participación de los estudiantes procede a desarrollar ejercicios ejemplos para comprender "La segunda ley de Mendel".

➤ **Recojo de datos y análisis de resultados (búsqueda de información):**

- El docente entrega ficha de trabajo (**Anexo 2**) donde los estudiantes resuelven situaciones sencillas de cruces genéticos aplicando los conceptos de genética).

- Los estudiantes usando el material entregado por el docente resuelven la ficha de trabajo (**Anexo 2**), sobre diferentes cruces de diferentes características.

- Simulan el cruce dihíbrido utilizando el Cuadro de Punnett con dos pares de alelos (YyRr x YyRr).

➤ **Estructuración del saber construido como respuesta al problema (argumentación):**

- Cada grupo analiza y discute los resultados de sus cruces para entender cómo se aplican los conceptos de alelos dominantes y receptores.

- Los estudiantes relacionan sus datos con la hipótesis inicial y formulan una conclusión sobre cómo las características se transmiten y cómo se puede predecir el fenotipo de las siguientes generaciones. El docente apoya y aclara dudas.

CIERRE (10 minutos)

➤ El docente realiza el desarrollo de la evaluación en forma conjunta con los estudiantes

➤ El docente formula preguntas metacognitivas para reflexionar sobre logros, dificultades y utilidad del tema propuesto:

- ¿Qué parte del tema de Segunda Ley de Mendel te pareció más interesante y por qué?

- ¿Qué aplicaciones prácticas puedo encontrar del conocimiento sobre Segunda Ley de Mendel?

- ¿Qué importancia creen que tiene el saber cómo se transmiten las características en la vida diaria?

➤ Los estudiantes reflexionan sobre su proceso de aprendizaje.

➤ **Tarea para el hogar:** Los estudiantes deberán identificar revisar la información proporcionada para la siguiente clase (TEMA 6: Tercera Ley de Mendel) y deberán registrar su proceso en un cuaderno y presentar sus conclusiones en la siguiente clase o de ser el caso desarrollar la ficha de trabajo anexada.



5. Evaluación.

Lista de cotejo

N° ORD	APELLIDOS Y NOMBRES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
		Comprende conocimientos físicos sobre "2° Ley de Mendel"	Usa conocimientos de la materia "2° Ley de Mendel"	Relaciona el "2° Ley de Mendel" en la vida cotidiana	Opina sobre la importancia de conocer acerca del tema
1.	Estudiante 1				
2.	Estudiante 2				
3.	Estudiante 3				
4.	Estudiante 4				
5.	Estudiante 5				
6.	Estudiante 6				
7.	Estudiante 7				
8.	Estudiante 8				
9.	Estudiante 9				
10.	Estudiante 10				
11.	Estudiante 11				
12.	Estudiante 12				
13.	Estudiante 13				
14.	Estudiante 14				
15.	Estudiante 15				
16.	Estudiante 16				
17.	Estudiante 17				
18.	Estudiante 18				
19.	Estudiante 19				
20.	Estudiante 20				
21.	Estudiante 21				
22.	Estudiante 22				

Cajamarca, 30 setiembre del 2024.

Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio
Docente del área



ANEXO N°1

Términos clave:

- **Alelo dominante (A):** Se expresa en el fenotipo cuando está presente (por ejemplo, color púrpura de flor).
- **Alelo recesivo (a):** Solo se expresa cuando no está el dominante (por ejemplo, color blanco de flor).
- **Homocigoto dominante (AA):** Organismo con dos alelos dominantes.
- **Homocigoto recesivo (aa):** Organismo con dos alelos recesivo.
- **Heterocigoto (Aa):** Organismo con un alelo dominante y uno recesivo.

La Primera Ley de Mendel o Ley de la Uniformidad establece que, al cruzar dos organismos de raza pura (homocigotos) para un mismo carácter, la descendencia será heterocigota (portará ambos alelos) y mostrará el carácter dominante. Mendel descubrió esta ley al cruzar plantas de guisantes con características contrastantes (por ejemplo, plantas con flores púrpuras y plantas con flores blancas).

Segunda Ley de Mendel (Ley de la Segregación Independiente), también conocida como la **Ley de la Segregación Independiente**, establece que los genes para diferentes características se distribuyen de manera independiente durante la formación de los gametos.

Ejemplo 1: Cruce Dihíbrido entre Plantas Heterocigotas

Consideremos dos caracteres:

1. **Color de la semilla:**
 - Amarillo (Y) dominante
 - Verde (y) recesivo
2. **Forma de la semilla:**
 - Lisa (R) dominante
 - Rugosa (r) recesiva

Padres del cruce: Ambos padres son heterocigotos para ambos caracteres, es decir, son **YyRr**.

Paso 1: Determinación de los Gametos

Los posibles gametos para una planta **YyRr** son:

- **YR**
- **Yr**
- **yR**
- **yr**

Ejemplo 2:

En una planta de guisantes, el color de la semilla y su textura son características que se heredan independientemente. El color puede ser verde (G) o amarillo (g), y la textura puede ser lisa (L) o rugosa (l). Cruza dos plantas heterocigotas para ambas características

(GgLl x GgLl) y determina las proporciones fenotípicas de la descendencia

Construcción del cuadro de Punnett:

- Cada planta (GgLl) puede producir cuatro tipos de gametos: GL, Gl, gL y gl.
- Se combinan todos los gametos posibles en un cuadro de Punnett de 4x4 para obtener los genotipos de la descendencia

	GL	Gl	gL	gl
GL				

Fenotipos posibles:

- Verde y liso (GGLL, GGLl, GgLL, GgLl): 9/16
- Verde y rugoso (GGll, Ggll): 3/16
- Amarillo y liso (ggLL, ggLl): 3/16
- Amarillo y rugoso (ggl): 1/16

Conclusión: La proporción fenotípica es **9:3:3:1**



PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

1.- DATOS GENERALES.

A. Institución Educativa	: Particular Joyas para Cristo.
B. Grado / Sección	: 4° grado
C. Área Curricular	: Ciencia y Tecnología.
D. Profesor del área	: Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
E. Fecha	: 07-10-2024
F. Duración	: 90 minutos

TÍTULO DE LA SESIÓN

"Los Enigmas del ADN: Explorando la Tercera Ley de Mendel en la Herencia"

3. Propósito de la sesión

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños	Propósito
Ciencia y Tecnología	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	-Explica que la conservación del número de cromosomas haploides de cada especie se mantiene mediante la producción de células sexuales (gametogénesis) -Explica la transmisión de caracteres de progenitores a descendientes mediante los genes. -Explica que las enfermedades genéticas tienen su origen en anomalías en el ADN.	- Comprender el proceso de transmisión de características hereditarias a través de la Tercera Ley de Mendel, identificando la importancia de la genética en la vida cotidiana
Campo temático	-Tercera ley de Mendel	Producto.	Ficha de trabajo	
Enfoque transversal	Enfoque ambiental	Actitudes.	Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía que demuestre conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global -Docente programa considerando actividades diferenciadas	

4. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)



Presentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ➤ "Buenos días, estudiantes. Hoy, antes de llegar al aula, noté que había algo de basura tanto fuera como dentro del salón. Esto me hizo pensar en la importancia de mantener nuestro espacio limpio y ordenado, no solo por respeto hacia nosotros mismos, sino también hacia los demás. ➤ Quisiera que juntos propongamos algunas normas para mejorar la convivencia y cuidar nuestro entorno. Por ejemplo, podríamos acordar <ul style="list-style-type: none"> - Cada uno es responsable de recoger su basura y asegurarse de que su espacio este limpio y ordenado. - Evitaremos dejar restos de comida o envolturas en los escritorios o el piso
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¡Estudiantes! Hoy continuamos descubriendo el fascinante mundo microscópico. Hoy nos sumergimos en unos conceptos fundamentales de la genética: "Tercera Ley de Mendel". ➤ Preguntar a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué recuerdas sobre las leyes de Mendel y cómo se aplican en la herencia genética? - ¿Qué son los genes y alelos? - ¿Has escuchado sobre la segregación de alelos? ¿Qué crees que significa? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas
Situación Problemática	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se presenta un relato: "En una familia, un bebé nació con los ojos azules, aunque sus padres tienen ojos marrones" <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo creen que se explica este fenómeno? - ¿Es posible predecir las características físicas de un hijo a partir de las de sus padres? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas más relevantes de los estudiantes.
Motivación inicial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente presenta un breve relato sobre Gregor Mendel y sus experimentos con guisantes, resaltando la sorpresa de sus descubrimientos sobre cómo se transmiten las características de padres a hijos. <ul style="list-style-type: none"> - Esto despertará la curiosidad sobre cómo se transmiten los rasgos genéticos de padres a hijos. - Esto genera expectativa y curiosidad en los estudiantes.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprender el proceso de transmisión de características hereditarias a través de la Primera Ley de Mendel, identificando la importancia de la genética en la vida cotidiana.

DESARROLLO (70 minutos)

- **Gestión y Acompañamiento:**
- **Nos informamos:**
 - El docente explica de manera clara y sencilla los conceptos fundamentales de la genética: ADN, genes, cromosomas y cómo se heredan los caracteres. (Utiliza anexo 1)
 - **Gen: Color de semilla**
 - **Alelo dominante:** Color amarillo.
 - **Alelo recesivo:** Color verde.
- **Planteamiento del problema:**
 - El docente formula el problema central: "¿Cómo se transmiten las características físicas de padres a hijos cuando existen 2 características a más?"
 - Los estudiantes discuten en grupos sobre posibles respuestas iniciales.



➤ **Planteamiento de hipótesis (postura u opinión personal):**

- Cada estudiante en el grupo plantea su hipótesis sobre los posibles resultados de la combinación de caracteres, indicando si creen que los rasgos se heredarán juntos o de forma independiente y cómo lo justifican. Luego, comparten sus posturas en el grupo para debatir y llegar a una hipótesis grupal
- El docente registra algunas hipótesis destacadas en el pizarrón para compararlas al final.

➤ **Elaboración del plan de acción:**

- El docente entrega a los estudiantes el (**Anexo 1**) que contiene fuentes primarias sobre la 3° Ley de Mendel y cómo se realizan cruces genéticos mediante tablas de Punnett.
- Luego, los guías para que, en grupos, definan un plan para explorar y comprobar las hipótesis: realizarán varios cruces simulados de plantas de guisantes para observar patrones de herencia (color de semilla y textura de semilla).
- El docente con participación de los estudiantes procede a desarrollar ejercicios ejemplos para comprender "La 3° ley de Mendel".

➤ **Recojo de datos y análisis de resultados (búsqueda de información):**

- El docente entrega ficha de trabajo (**Anexo 2**) donde los estudiantes resuelven situaciones sencillas de cruces genéticos aplicando los conceptos de genética).
- Los estudiantes usando el material entregado por el docente resuelven la ficha de trabajo (**Anexo 2**), sobre diferentes cruces de diferentes características.
- Completarán tablas de Punnett y registrarán sus resultados, observando qué características predominan en los " hijos".
- Cada grupo analiza y discute los resultados de sus cruces para entender cómo se aplican los conceptos de alelos dominantes y receptores.

➤ **Estructuración del saber construido como respuesta al problema (argumentación):**

- Cada grupo organiza sus resultados y estructura su respuesta a la pregunta planteada al inicio.
- Los estudiantes relacionan sus datos con la hipótesis inicial y formulan una conclusión sobre cómo las características se transmiten
- Argumentan en función de los datos obtenidos y presentan una explicación sobre cómo se cumple la Tercera Ley de Mendel en el caso estudiado.
- Justifican su respuesta basándose en los conceptos de genes y alelos y en cómo se heredan de manera independiente
- El docente apoya y aclara dudas

CIERRE (10 minutos)

- El docente realiza el desarrollo de la evaluación en forma conjunta con los estudiantes
- El docente formula preguntas metacognitivas para reflexionar sobre logros, dificultades y utilidad del tema propuesto:
 - ¿Qué parte del tema de 3° Ley de Mendel te pareció más interesante y por qué?
 - ¿Qué aplicaciones prácticas puedo encontrar del conocimiento sobre 3° Ley de Mendel?
 - ¿Qué importancia creen que tiene el saber cómo se transmiten las características en la vida diaria?
- Los estudiantes reflexionan sobre su proceso de aprendizaje.
- **Tarea para el hogar:** Los estudiantes deberán identificar revisar la información proporcionada para la siguiente clase (TEMA 7) y deberán registrar su proceso en un cuaderno y presentar sus conclusiones en la siguiente clase o de ser el caso desarrollar la ficha de trabajo anexada.

Cajamarca, 7 de octubre del 2024.

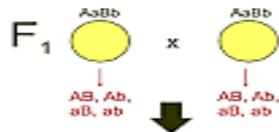


ANEXO N° 1

La Tercera Ley de Mendel, también conocida como **Ley de la Independencia de Caracteres**, establece que los pares de alelos se segregan de manera independiente unos de otros durante la formación de los gametos. Esto significa que la herencia de un carácter no afecta la herencia de otro, permitiendo una mayor variedad en las combinaciones genéticas de la descendencia

Términos clave:

- **Alelo dominante (A):** Se expresa en el fenotipo cuando está presente (por ejemplo, color púrpura de flor).
 - **Alelo recesivo (a):** Solo se expresa cuando no está el dominante (por ejemplo, color blanco de flor).
 - **Homocigoto dominante (AA):** Organismo con dos alelos dominantes.
 - **Homocigoto recesivo (aa):** Organismo con dos alelos recesivo.
 - **Heterocigoto (Aa):** Organismo con un alelo dominante y uno recesivo.
 - **Cruce dihíbrido:** Cruce que involucra dos pares de caracteres distintos.
- **Gen: Color de semilla**
 - **Alelo dominante:** Color amarillo.
 - **Alelo recesivo:** Color verde.
 - **Mono híbrido:** Aa
 - **Dihíbrido AaBb**



F ₂	AB	Ab	aB	ab
AB	AAbb	AaBb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

9 : 3 : 3 : 1

Ejemplo 1:

En una planta de guisantes, el color de la semilla y su textura son características que se heredan independientemente. El color puede ser verde (G) o amarillo (g), y la textura puede ser lisa (L) o rugosa (l). Cruza dos plantas heterocigotas para ambas características (GgLl x GgLl) y determina las proporciones fenotípicas de la descendencia

Construcción del cuadro de Punnett:

- Cada planta (GgLl) puede producir cuatro tipos de gametos: GL, Gl, gL y gl.
- Se combinan todos los gametos posibles en un cuadro de Punnett de 4x4 para obtener los genotipos de la descendencia

	GL	Gl	gL	gl
GL				

- **Fenotipos posibles:**
 - Verde y liso (GGLL, GGLl, GgLL, GgLl): 9/16
 - Verde y rugoso (GGll, Ggll): 3/16
 - Amarillo y liso (ggLL, ggLl): 3/16
 - Amarillo y rugoso (ggll): 1/16

Conclusión: La proporción fenotípica es **9:3:3:1**, mostrando que los caracteres de color y textura se heredan de forma independiente.



ANEXO N° 2. Ficha ejercicios prácticos de la 3° Ley de Mendel

Ejercicio 1: En ratones, el color del pelaje y la longitud de la cola son caracteres independientes. El pelaje puede ser negro (B) o blanco (b), y la cola puede ser larga (L) o corta (l). Cruza un ratón heterocigoto para ambas características (BbLl) con otro ratón homocigoto recesivo para ambas características (bbll). ¿Cuál será la proporción fenotípica en la descendencia?

Construcción del cuadro de Punnett:

- Los gametos posibles para el ratón BbLl son: BL, Bl, bL, y bl.
- Los gametos posibles para el ratón bbll son: bl y bl (ya que es homocigoto recesivo).

	bl	bl	bl	bl
BL				

Interpretación del resultado:

- Negro y largo (BbLl): 4/16 o 1/4
- Negro y corto (Bbll): 4/16 o 1/4
- Blanco y largo (bbLl): 4/16 o 1/4
- Blanco y corto (bbll): 4/16 o 1/4

Conclusión: La proporción fenotípica es **1:1:1:1**, demostrando la independencia de caracteres

Ejercicio 2: En una especie de tomate, el color y la textura de la fruta son características independientes. El color puede ser rojo (R) o amarillo (r), y la textura puede ser lisa (S) o rugosa (s). Realiza el cruce entre dos plantas heterocigotas para ambas características (RrSs x

RrSs) y determina las proporciones fenotípicas esperadas en la descendencia.

Ejercicio 3: En pollos, el color de las plumas y la forma de la cresta son características que se heredan de manera independiente. El color puede ser negro (N) o blanco (n), y la cresta puede ser simple (S) o en forma de rosa (s). Cruza un pollo heterocigoto para ambas características (NnSs) con otro heterocigoto para ambas características (NnSs). Determina las proporciones fenotípicas de la descendencia.

Ejercicio 4: En conejos, el color del pelaje y la longitud de las orejas son características independientes. El pelaje puede ser negro (B) o blanco (b), y la longitud de las orejas puede ser larga (L) o corta (l). Realiza un cruce entre un conejo con pelaje negro y orejas largas, heterocigoto para ambas características (BbLl), y otro conejo con pelaje blanco y orejas cortas, homocigoto recesivo para ambas características (bbll).

1. **Determina los gametos posibles** que cada conejo puede formar.
2. **Construye el cuadro de Punnett** y completa las combinaciones genotípicas posibles en la descendencia.
3. **Calcula las proporciones fenotípicas** esperadas para cada combinación de color de pelaje y longitud de orejas



PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 7

1.- DATOS GENERALES.

A. Institución Educativa	: Particular Joyas para Cristo.
B. Grado / Sección	: 4° grado
C. Área Curricular	: Ciencia y Tecnología.
D. Profesor del área	: Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
E. Fecha	: 14-10-2024
F. Duración	: 90 minutos

2. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Codominancia: Cuando Ambos Genes Ganan la Batalla Genética"

3. Propósito de la sesión

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños	Propósito
Ciencia y Tecnología	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	-Explica la transmisión de caracteres de progenitores a descendientes mediante los genes. -Explica que las enfermedades genéticas tienen su origen en anomalías en el ADN.	- Comprenderán y analizarán el fenómeno de la codominancia en genética no mendeliana, identificando y su implicancia en la variabilidad genética.
Campo temático	Codominancia	Producto.	Ficha de trabajo	
Enfoque transversal	Enfoque ambiental	Actitudes.	Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía que demuestre conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global -Docente programa considerando actividades diferenciadas	

4. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)



Presentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ➤ "Buenos días, estudiantes. Hoy, antes de llegar al aula, noté que había algo de basura tanto fuera como dentro del salón. Esto me hizo pensar en la importancia de mantener nuestro espacio limpio y ordenado, no solo por respeto hacia nosotros mismos, sino también hacia los demás. ➤ Quisiera que juntos propongamos algunas normas para mejorar la convivencia y cuidar nuestro entorno. Por ejemplo, podríamos acordar <ul style="list-style-type: none"> - Cada uno es responsable de recoger su basura y asegurarse de que su espacio este limpio y ordenado. - Evitaremos dejar restos de comida o envolturas en los escritorios o el piso
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¡Estudiantes! Hoy continuamos descubriendo el fascinante mundo microscópico. Hoy nos sumergimos en unos conceptos fundamentales de la genética: "Genética no mendeliana". ➤ Preguntar a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué recuerdas sobre las leyes de Mendel y cómo se aplican en la herencia genética? - ¿Qué significa que un alelo sea dominante o recesivo? - ¿Cómo crees que influye la codominancia en la variabilidad genética? - ¿Qué diferencia podrías anticipar entre la dominancia incompleta y la codominancia? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas
Situación Problemática	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se presenta un relato: En una investigación genética, se descubren plantas cuyas flores presentan tanto manchas rojas como manchas blancas, sin mezclarse. <ul style="list-style-type: none"> - ¿Por qué ocurre esto? - ¿Cómo creen que se explica este fenómeno? - ¿Qué tipo de herencia está involucrada y qué podría significar para la biodiversidad? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas más relevantes de los estudiantes.
Motivación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente presenta imágenes de ejemplos de codominancia, como el pelaje de las vacas Holstein (blanco y negro) <ul style="list-style-type: none"> - Esto despertará la curiosidad sobre cómo se transmiten los rasgos genéticos. - ¿En qué otros casos han observado este fenómeno?.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprenderán y analizarán el fenómeno de la codominancia en genética no mendeliana, identificando y su implicancia en la variabilidad genética.

DESARROLLO (70 minutos)

- **Gestión y Acompañamiento:**
 - **Nos informamos:** El docente explica de manera clara y sencilla algunos conceptos fundamentales de la genética: ADN, genes, cromosomas, codominancia, dominancia intermedia, etc. (Utiliza anexo 1)
- **Planteamiento del problema:**
 - El docente formula el problema central a la clase: ¿Por qué en algunos casos se observan características de ambos progenitores en la descendencia, en lugar de una combinación o expresión dominante de un solo alelo?
 - Vaca Holstein
 - Perro dalmata
 - Flor jaspeado de Achira
 - Gallina francesa



- Tipo de sangre AB

- Los estudiantes discuten en grupos sobre posibles respuestas iniciales.

➤ **Planteamiento de hipótesis (postura u opinión personal):**

- El docente solicita a los estudiantes que, de manera individual, escriban una posible respuesta o hipótesis para explicar el fenómeno. Luego, comparten sus posturas en el grupo para debatir y llegar a una hipótesis grupal

Por ejemplo:

- "Creo que en estos casos, ambos alelos son igual de fuertes y se expresan al mismo tiempo."

- "Quizás no hay un alelo dominante, por eso ambos se manifiestan en la descendencia."

- El docente registra algunas hipótesis destacadas en el pizarrón para compararlas al final.

➤ **Elaboración del plan de acción:**

- El docente entrega a los estudiantes el (**Anexo 1**) que contiene fuentes primarias sobre codominancia y cómo se realizan cruces genéticos mediante tablas de Punnett.

- Luego, los guías para que, en grupos, los estudiantes planifican cómo investigar el problema. Deciden analizar ejemplos concretos de codominancia (grupos sanguíneos, pelaje de animales) y diseñan una cuadrícula de Punnett para predecir los resultados de diferentes cruces genéticos.

- El docente con participación de los estudiantes procede a desarrollar ejercicios ejemplos para comprender el tema "codominancia".

➤ **Recojo de datos y análisis de resultados (búsqueda de información):**

- El docente entrega una práctica calificada (Anexo 2) con ejercicios de cruces genéticos y un cuestionario interactivo para consolidar el conocimiento adquirido.

- Los estudiantes utilizan (**Anexo 2**) sobre codominancia y ejemplos específicos. Evidencian ejercicios de cruces genéticos utilizando cuadrículas de Punnett para estudiar la expresión simultánea de ambos alelos en casos como:

- Cruce entre grupos sanguíneos A y B (resultando en grupo sanguíneo AB).

- Cruce entre vacas con pelaje blanco y vacas con pelaje negro (resultando en pelaje blanco con manchas negras).

- Completarán tablas de Punnett y registrarán sus resultados, observando qué características predominan en los "hijos".

- Cada grupo analiza y discute los resultados ¿Qué patrones observan en los ejemplos analizados?

➤ **Estructuración del saber construido como respuesta al problema (argumentación):**

- Cada grupo organiza sus resultados y estructura su respuesta a la pregunta planteada al inicio.

- Los estudiantes relacionan sus datos con la hipótesis inicial y formulan una conclusión sobre cómo las características se transmiten

- Cada grupo elabora una respuesta argumentada al problema planteado, integrando sus hipótesis iniciales y los datos recolectados.

- Por ejemplo:

"En el caso del grupo sanguíneo AB, ambos alelos (A y B) son igualmente expresados, lo que demuestra que no hay dominancia entre ellos. Este fenómeno es un ejemplo claro de codominancia, donde ambos alelos contribuyen al fenotipo del individuo." El docente apoya y aclara dudas.

CIERRE (10 minutos)

➤ El docente realiza el desarrollo de la evaluación en forma conjunta con los estudiantes

➤ El docente formula preguntas metacognitivas para reflexionar sobre logros, dificultades y utilidad del tema propuesto:



- ¿Qué parte del tema de codominancia te pareció más interesante y por qué?
- ¿Qué aplicaciones prácticas puedo encontrar del conocimiento sobre codominancia?
- ¿Qué importancia creen que tiene el saber cómo se transmiten las características en la vida diaria?

➤ Los estudiantes reflexionan sobre su proceso de aprendizaje.

➤ **Tarea para el hogar:** Los estudiantes deberán identificar revisar la información proporcionada para la siguiente clase (TEMA 8) y deberán registrar su proceso en un cuaderno y presentar sus conclusiones en la siguiente clase o de ser el caso desarrollar la ficha de trabajo anexada.

5. Materiales o recursos.

MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de trabajo conteniendo el tema y actividades propuesta
- Libro de Ciencia y Tecnología 4to grado
- Cuaderno de trabajo del estudiante.

6. Evaluación.

Lista de cotejo para evaluar el tema de codominancia (en aula)

Cajamarca, 14 de octubre del 2024.

Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio
Docente del área



ANEXO N° 1. Ficha informativa sobre Codominancia

La **codominancia** es un tipo de herencia genética no mendeliana en la que ambos alelos de un gen se expresan de manera simultánea y equitativa en el fenotipo del individuo. A diferencia de la herencia dominante-recesiva, donde solo se manifiesta el alelo dominante, en la codominancia *ninguna de los alelos domina* sobre el otro, resultando en la expresión visible de ambos

Ejemplos de codominancia:

1. Grupo Sanguíneo AB:

- Los grupos sanguíneos humanos están determinados por los alelos **A**, **B** y **O**. Los alelos **A** y **B** son codominantes entre sí. El alelo **A** codifica para glóbulos rojos con el antígeno **A**, mientras que el alelo **B** codifica para glóbulos rojos con el antígeno **B**. Por tanto, si un individuo hereda el alelo **A** de su madre y el alelo **B** de su padre, tendrá el tipo sanguíneo **AB**

2. Pelaje de las Vacas Holstein:

- Las vacas de raza Holstein presentan un ejemplo clásico de codominancia. Al cruzar una vaca con pelaje blanco y una con pelaje negro, la descendencia tiene manchas blancas y negras, ya que ambos colores se expresan simultáneamente.

NOTA: El pelaje de un perro dálmata **no es un ejemplo de codominancia**. El patrón de manchas blancas y negras en los dálmatas se debe a un fenómeno diferente relacionado con la **expresión genética y la migración de células pigmentarias**, y no a la herencia codominante de dos alelos.

- La genética del pelaje de los dálmatas está influenciada por el gen **S (spotting)**, que es responsable de la aparición de manchas blancas en los animales. Este gen puede

causar una inhibición parcial de los melanocitos, lo que resulta en áreas sin pigmento (blancas) y áreas con pigmento (negras).

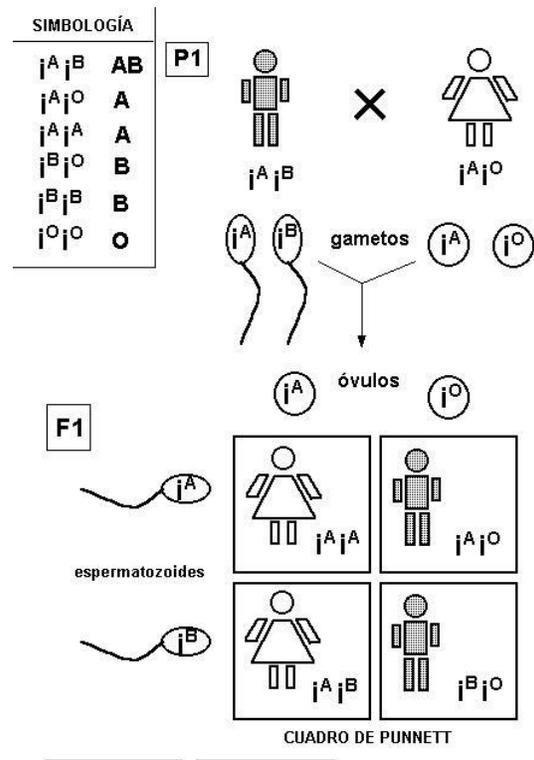
Considerando:

- **Genotipo del hombre XY**
- **Genotipo de la mujer XX**

Genotipos y fenotipos en la sangre

<u>Genotipos</u>	<u>Fenotipos</u>
$I^A I^A$	Grupo A
$I^A i$	Grupo A
$I^B I^B$	Grupo B
$I^B i$	Grupo B
ii	Grupo O
$I^A I^B$	Grupo AB

Codominancia en tipo de sangre AB





ANEXO N° 2. Ficha sobre Codominancia

Ejercicio 1: Un padre con tipo de sangre A (genotipo AO) y una madre con tipo de sangre B (genotipo BO) tienen un hijo. ¿Cuáles son los posibles genotipos y fenotipos de sus hijos?

Construcción del cuadro de Punnett:

	A	O
B	AB	BO
O	AO	OO

Interpretación del resultado:

Genotipo	Fenotipo (tipo de sangre)	Probabilidad
AB	Tipo AB	25%
AO	Tipo A	25%
BO	Tipo B	25%
OO	Tipo O	25%

Ejercicio 2: En una planta, el color de la flor está determinado por dos alelos:

- R: Alelo para flores rojas y W: Alelo para flores blancas.

En esta especie, RW resulta en flores con ambos colores (rojas y blancas a la vez, no mezcladas), lo que es un ejemplo de codominancia.

Si se cruzan dos plantas heterocigotas RW, ¿cuáles son los genotipos y fenotipos posibles de la descendencia?

Construcción del cuadro de Punnett:

	R	W
R	RR	RW
W	RW	WW

Interpretación del resultado:

Genotipo	Fenotipo (color de la flor)	Probabilidad
RR	Rojo	%
RW	Rojo y blanco codominante	%
WW	Blanco	%

Ejercicio 3: En el ganado vacuno, el color del pelaje puede mostrar codominancia:

- N: Alelo para pelaje negro y B: Alelo para pelaje blanco.

Los individuos con genotipo NB tienen un pelaje "ruano", donde se observan tanto pelos negros como blancos. Si un toro con pelaje negro (NN) se cruza con una vaca con pelaje ruano (NB), ¿cuáles son los posibles fenotipos de la descendencia?



I.E. PARTICULAR "JOYAS PARA CRISTO"

EDUCANDO CON EXCELENCIA DESDE 1993

PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 8

1.- DATOS GENERALES.

A. Institución Educativa	: Joyas para Cristo.
B. Grado / Sección	: 4° grado
C. Área Curricular	: Ciencia y Tecnología.
D. Profesor del área	: Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
E. Fecha	: 21-10-2024
F. Duración	: 90 minutos

2. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Colores Intermedios: Descifrando la Herencia Incompleta en los Seres Vivos"

3. Propósito de la sesión

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños	Propósito
Ciencia y Tecnología	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	-Explica que la conservación del número de cromosomas haploides de cada especie se mantiene mediante la producción de células sexuales (gametogénesis) y relaciona este proceso con la herencia, la diversidad y las enfermedades genéticas -Explica la transmisión de caracteres de progenitores a descendientes mediante los genes. -Explica que las enfermedades genéticas tienen su origen en anomalías en el ADN.	- Comprenderán la dominancia incompleta como un patrón de herencia no mendeliana y sus aplicaciones en la vida diaria
Campo temático	-Genética no Mendeliana: Herencia incompleta	Producto.	Ficha de trabajo	
Enfoque transversal	Enfoque ambiental	Actitudes.	Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía que demuestre conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global -Docente programa considerando actividades diferenciadas	

4. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)



I.E. PARTICULAR "JOYAS PARA CRISTO"

EDUCANDO CON EXCELENCIA DESDE 1993

Presentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ➤ "Buenos días, estudiantes. Hoy, antes de llegar al aula, noté que había algo de basura tanto fuera como dentro del salón. Esto me hizo pensar en la importancia de mantener nuestro espacio limpio y ordenado, no solo por respeto hacia nosotros mismos, sino también hacia los demás. ➤ Quisiera que juntos propongamos algunas normas para mejorar la convivencia y cuidar nuestro entorno. Por ejemplo, podríamos acordar <ul style="list-style-type: none"> - Cada uno es responsable de recoger su basura y asegurarse de que su espacio este limpio y ordenado. - Evitaremos dejar restos de comida o envolturas en los escritorios o el piso
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¡Estudiantes! Hoy continuamos descubriendo el fascinante mundo microscópico. Hoy nos sumergimos en unos conceptos fundamentales de la genética: "Genética no mendeliana: Herencia incompleta". ➤ Preguntar a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué recuerdas sobre las leyes de Mendel y cómo se aplican en la herencia genética? - ¿Qué significa que un alelo sea dominante o recesivo? - ¿Cómo crees que influye la codominancia en la variabilidad genética? - ¿Qué diferencia podrías anticipar entre la dominancia incompleta y la codominancia? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas
Situación Problemática	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se muestra flores de color rojo, blanco y rosa (una mezcla de ambos colores). Se pregunta: "Si cruzamos una flor roja con una blanca, <ul style="list-style-type: none"> - ¿cómo creen que será el color de sus descendientes? - ¿Todos rojos, blancos o habrá una combinación?" - ¿Por qué ocurre esto? - ¿Cómo creen que se explica este fenómeno? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas más relevantes de los estudiantes.
Motivación inicial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente presenta un video corto y visualmente atractivo sobre diferentes colores de flores que resultan del cruce entre dos tipos. Esto captará la atención de los estudiantes y les introducirá el concepto de dominancia incompleta, animándolos a descubrir por qué los descendientes no siempre se parecen a sus padres.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprenderán y analizarán el fenómeno de la codominancia en genética no mendeliana, identificando ejemplos en la naturaleza y evaluando sus implicaciones en la variabilidad genética y en el estudio de enfermedades..

DESARROLLO (70 minutos)

Gestión y Acompañamiento:

- El docente explica de manera clara y sencilla los conceptos fundamentales de la genética: ADN, genes, cromosomas, codominancia, dominancia intermedia, etc. (Utiliza anexo 1)
- **Gen: Color de semilla**
- **Alelo dominante:** Color amarillo.
- **Alelo recesivo:** Color verde.

Planteamiento del problema:

- El docente formula el problema central a la clase:



- ¿Por qué el cruce entre una flor roja y una flor blanca produce descendientes de color rosa en lugar de rojo o blanco?"
- ¿Qué implicaciones tiene este tipo de herencia en la agricultura o en la crianza de animales?
- ¿Es posible predecir siempre los resultados del cruce con dominancia incompleta
- Los estudiantes discuten en grupos sobre posibles respuestas iniciales.

Planteamiento de hipótesis (postura u opinión personal):

- Los estudiantes, de forma individual, escriben su hipótesis en base a sus conocimientos previos.
Por Ejemplo:
- "Los descendientes son rosas porque los colores de los padres se combinan a partes iguales"
- El docente registra algunas hipótesis destacadas en el pizarrón para compararlas al final.

Elaboración del plan de acción:

- En grupos de 4, los estudiantes diseñan un plan para investigar el problema planteado:
- El docente entrega a los estudiantes el (**Anexo 1**) que contiene fuentes primarias sobre dominancia incompleta y cómo se realizan cruces genéticos mediante tablas de Punnett.
- Luego, los guías para que, en grupos, los estudiantes planifican cómo investigar los problemas presentados al inicio.
 - Analizar ejemplos de cruces de flores utilizando cuadros de Punnett.
 - Observar ejemplos de herencia no mendeliana (Anexo 1).

Recojo de datos y análisis de resultados (búsqueda de información):

- El docente entrega una ficha calificada (Anexo 2) con ejercicios de cruces genéticos y un cuestionario interactivo para consolidar el conocimiento adquirido.
- Los estudiantes trabajan con las fichas didácticas proporcionadas y realizan simulaciones prácticas:
 - Utilizan cuadros de Punnett para representar el cruce entre flores de diferentes colores.
 - Recogen datos sobre los resultados fenotípicos y genotípicos.
 - Analizan los resultados y los comparan con su hipótesis inicial.
 - Completarán tablas de Punnett y registrarán sus resultados, observando qué características predominan en los " hijos".
- Cada grupo analiza y discute los resultados ¿Qué patrones observan en los ejemplos analizados?

Estructuración del saber construido como respuesta al problema (argumentación):

- Cada grupo organiza sus resultados y estructura su respuesta a la pregunta planteada al inicio.
- Los estudiantes relacionan sus datos con la hipótesis inicial y formulan una conclusión sobre cómo las características se transmiten
- Cada grupo elabora una respuesta argumentada al problema planteado, integrando sus hipótesis iniciales y los datos recolectados.

Por ejemplo:

"La dominancia incompleta ocurre cuando ninguno de los alelos domina completamente, resultando en un fenotipo intermedio, como en el caso de las flores rosas".

- "El docente apoya y aclara dudas.

CIERRE (10 minutos)

- El docente realiza el desarrollo de la evaluación en forma conjunta con los estudiantes
- El docente formula preguntas metacognitivas para reflexionar sobre logros, dificultades y utilidad del tema propuesto:
 - ¿Qué parte del tema de dominancia incompleta te pareció más interesante y por qué?
 - ¿Qué aplicaciones prácticas puedo encontrar del conocimiento sobre dominancia incompleta?



I.E. PARTICULAR "JOYAS PARA CRISTO"

EDUCANDO CON EXCELENCIA DESDE 1993

- ¿Qué importancia creen que tiene el saber cómo se transmiten las características en la vida diaria?

➤ **Tarea para el hogar:** Los estudiantes deberán identificar y revisar la información proporcionada para la siguiente clase (TEMA 9) y deberán registrar su proceso en un cuaderno y presentar sus conclusiones en la siguiente clase o de ser el caso desarrollar la ficha de trabajo anexada.

6. Evaluación.

Lista de cotejo para evaluar el tema de dominancia incompleta (en aula)

Nº ORD	APELLIDOS Y NOMBRES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
		Comprende conocimientos físicos sobre "Dominancia incompleta"	Usa conocimientos de la materia "Dominancia incompleta"	Relaciona el los conocimientos sobre "dominancia incompleta" en la vida cotidiana	Opina sobre la importancia de conocer acerca del tema
1.	Estudiante 1				
2.	Estudiante 2				
3.	Estudiante 3				
4.	Estudiante 4				
5.	Estudiante 5				
6.	Estudiante 6				
7.	Estudiante 7				
8.	Estudiante 8				
9.	Estudiante 9				
10.	Estudiante 10				
11.	Estudiante 11				
12.	Estudiante 12				
13.	Estudiante 13				
14.	Estudiante 14				
15.	Estudiante 15				
16.	Estudiante 16				
17.	Estudiante 17				
18.	Estudiante 18				
19.	Estudiante 19				
20.	Estudiante 20				
21.	Estudiante 21				
22.	Estudiante 22				

Cajamarca, 21 de octubre del 2024.

 Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio
 Docente del área



ANEXO N° 1. Ficha informativa sobre Dominancia incompleta

Dominación Incompleta (o Intermedia)

La dominancia incompleta, también conocida como dominancia intermedia, es un tipo de herencia genética no mendeliana en la cual ninguno de los alelos de un gen domina completamente sobre el otro. Como resultado, el fenotipo del organismo es intermedio entre los fenotipos de los padres.

Por ejemplo, si cruzamos una flor roja (con alelos dominantes) y una flor blanca (con alelos receptores), la descendencia no será roja ni blanca, sino rosada, mostrando una mezcla de ambos colores. En este caso, el genotipo heterocigoto (con dos alelos diferentes) produce un nuevo fenotipo que no corresponde al de ninguno de los padres, sino que muestra un carácter intermedio

Ejemplos de dominancia intermedia:

Ejemplo 1: Cruce de Flores Boca de Dragón

- **Padres:** Flor roja (RR) y flor blanca (WW)
- **Fenotipos posibles:**
 - Rojo: Solo si tiene genotipo **RR**
 - Blanco: Solo si tiene genotipo **WW**
 - Rosa: Si tiene genotipo **RW** (mezcla intermedia)
- **Explicación:** En este cruce, ninguno de los alelos (R o W) domina completamente sobre el otro. Por lo tanto, el genotipo heterocigoto (RW) resulta en un fenotipo intermedio: flor rosa

Ejemplo 2: Color del Pelaje en Ratones

- **Padres:** Ratón de pelaje negro (BB) y ratón de pelaje blanco (WW)
- **Fenotipos posibles:**
 - Negro: Genotipo **BB**

- Blanco: Genotipo **WW**
- Gris: Genotipo **BW** (mezcla de negro y blanco)

- **Explicación:** La dominancia incompleta en este cruce da lugar a ratones grises como resultado del genotipo heterocigoto (BW).

Ejemplo 3: Herencia del Color de las Plumas en Pájaros Andinos

- **Padres:** Pájaro con plumas azules (AA) y pájaro con plumas amarillas (YY)
- **Fenotipos posibles:**
 - Azul: Genotipo **AA**
 - Amarillo: Genotipo **YY**
 - Verde: Genotipo **AY** (mezcla de azul y amarillo)

NOTA: El pelaje de un perro dálmata **no es un ejemplo de codominancia**. El patrón de manchas blancas y negras en los dálmatas se debe a un fenómeno diferente relacionado con la **expresión genética y la migración de células pigmentarias**, y no a la herencia codominante de dos alelos.

- La genética del pelaje de los dálmatas está influenciada por el gen **S (spotting)**, que es responsable de la aparición de manchas blancas en los animales. Este gen puede causar una inhibición parcial de los melanocitos, lo que resulta en áreas sin pigmento (blancas) y áreas con pigmento (negras).



ANEXO N° 2. Ficha ejercicios sobre Dominancia incompleta

Ejercicio 1: Plumas de Pájaros Andinos Un pájaro con plumas verdes (AY) se cruza con un pájaro con plumas amarillas (YY), considerando que los alelos tienen dominancia incompleta una sobre otra. ¿Cuáles son los resultados esperados en los descendientes?

1. Cuadro completo de Punnett:

	A	Y
Y		
Y		

2. Identifica los fenotipos de los descendientes:

- Genotipo ___ % **AY** : Fenotipo _____
- Genotipo ___ % **YY** : Fenotipo _____

Ejercicio 2: Pelaje de los Ratones Cruza un ratón gris (BW) con un ratón negro (BB). Considerando que los alelos tienen dominancia incompleta una sobre otra. ¿Qué fenotipos y genotipos esperarías en la descendencia?

1. Cuadro completo de Punnett:

3. Identifica los fenotipos de los descendientes:

- Genotipo ___ % ___ : Fenotipo _____
- Genotipo ___ % ___ : Fenotipo _____

Ejercicio 3: Cruce de Flores Rosas Un jardinero cruza dos flores rosas (RW). Considerando que los alelos tienen dominancia incompleta una sobre otra. ¿Cuáles son los fenotipos y genotipos de los descendientes?

1. Cuadro completo de Punnett:

4. Identifica los fenotipos de los descendientes:

- _____
- _____
- _____



PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 9

1.- DATOS GENERALES.

A. Institución Educativa	: Joyas para Cristo.
B. Grado / Sección	: 4° grado
C. Área Curricular	: Ciencia y Tecnología.
D. Profesor del área	: Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
E. Fecha	: 28-10-2024
F. Duración	: 90 minutos

2. TÍTULO DE LA SESIÓN

"El Misterio del Gen Rojo: Explorando la Herencia Ligada al Sexo"

3. Propósito de la sesión

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños	Propósito
Ciencia y Tecnología	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	-Explica la transmisión de caracteres de progenitores a descendientes mediante los genes. -Explica que las enfermedades genéticas tienen su origen en anomalías en el ADN.	- Comprenderán la herencia ligada al sexo y su implicancia en la transmisión de ciertos rasgos y enfermedades genéticas.
Campo temático	-Herencia ligada al sexo	Producto.	Ficha de trabajo	
Enfoque transversal	Enfoque ambiental	Actitudes.	Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía que demuestre conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global -Docente programa considerando actividades diferenciadas	

4. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)



I.E. PARTICULAR "JOYAS PARA CRISTO"

EDUCANDO CON EXCELENCIA DESDE 1993

Presentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ➤ "Buenos días, estudiantes. Hoy, antes de llegar al aula, noté que había algo de basura tanto fuera como dentro del salón. Esto me hizo pensar en la importancia de mantener nuestro espacio limpio y ordenado, no solo por respeto hacia nosotros mismos, sino también hacia los demás. ➤ Quisiera que juntos propongamos algunas normas para mejorar la convivencia y cuidar nuestro entorno. Por ejemplo, podríamos acordar <ul style="list-style-type: none"> - Cada uno es responsable de recoger su basura y asegurarse de que su espacio este limpio y ordenado. - Evitaremos dejar restos de comida o envolturas en los escritorios o el piso
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¡Estudiantes! Hoy continuamos descubriendo el fascinante mundo microscópico. Hoy continuamos explorando conceptos fundamentales de la genética: "Herencia ligada al sexo". ➤ Preguntar a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué recuerdan sobre los cromosomas sexuales (X e Y)? - ¿Conocen ejemplos de características que se heredan específicamente a través de los cromosomas sexuales? - ¿Han oído hablar de enfermedades como el daltonismo o la hemofilia? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas
Situación Problemática	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente plantea la siguiente pregunta: "En una familia, el padre es daltónico y la madre no lo es. Sin embargo, uno de sus hijos varones también es daltónico, pero la hija no. <ul style="list-style-type: none"> - ¿Por qué ocurre esto? - ¿Por qué ciertas enfermedades genéticas afectan más a hombres que a mujeres?" - ¿Por qué ocurre esto? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas más relevantes de los estudiantes.
Motivación inicial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se muestra un video corto e interactivo que explica el daltonismo, incluyendo ejemplos de cómo ven los colores las personas daltónicas. Esto ayudará a despertar el interés de los estudiantes ya plantear la necesidad de investigar cómo se heredan estas características
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprenderán la herencia ligada al sexo y su implicancia en la transmisión de ciertos rasgos y enfermedades genéticas.

DESARROLLO (70 minutos)

Gestión y Acompañamiento:

- **Nos informamos:**
- El docente introduce el concepto de herencia ligada al sexo, explicando que algunos genes están ubicados en los cromosomas sexuales (X e Y). Utiliza una presentación con ejemplos como el daltonismo y la hemofilia, resaltando la diferencia en la transmisión de estos rasgos entre hombres y mujeres. (Utiliza anexo 1)

Planteamiento del problema:

- El docente formula el problema central a la clase:



- ¿Por qué algunas enfermedades genéticas, como el daltonismo y la hemofilia, son más comunes en los hombres que en las mujeres?". Se pide a los estudiantes reflexionar sobre esto y compartir ideas iniciales.
- Los estudiantes discuten en grupos sobre posibles respuestas iniciales.

Planteamiento de hipótesis (postura u opinión personal):

- Los estudiantes, de forma individual, escriben su hipótesis en base a sus conocimientos previos.
Por Ejemplo:
 - "Creo que los hombres son más afectados porque solo tienen un cromosoma X."
 - "Las mujeres podrían ser portadoras, pero no muestran los síntomas porque tienen dos cromosomas X." Cada pareja anota su hipótesis y justifica brevemente sus razones.
- El docente registra algunas hipótesis destacadas en el pizarrón para compararlas al final.

Elaboración del plan de acción:

- En grupos de 4, los estudiantes diseñan un plan para investigar el problema planteado:
- El docente entrega a los estudiantes el (**Anexo 1**) que contiene fuentes primarias sobre herencia ligada al sexo y cómo se realizan cruces genéticos mediante tablas de Punnett.
- Luego, los guías para que, en grupos, los estudiantes planifiquen cómo investigar los problemas presentados al inicio.
 - Analizar ejemplos de herencia ligada al sexo utilizando cuadros de Punnett. (Anexo 1).
 - Investigar casos de enfermedades genéticas como el daltonismo y la hemofilia.
 - Utilizar fichas didácticas para organizar la información

Recojo de datos y análisis de resultados (búsqueda de información):

- El docente entrega una ficha calificada (Anexo 2) con ejercicios de cruces y un cuestionario interactivo para consolidar el conocimiento adquirido.
- Los estudiantes trabajan con las fichas didácticas proporcionadas completan los cuadros de Punnett para diferentes casos:
 - Utilizan cuadros de Punnett.
 - Recogen datos sobre los resultados
 - Cruce de una madre portadora ($X^D X^d$) con un padre sano ($X^D Y$).
 - Cruce de una madre sana ($X^D X^D$) con un padre afectado ($X^d Y$).
 - Analizan los resultados y los comparan con su hipótesis inicial.
 - Completarán tablas de Punnett y registrarán sus resultados, observando qué características predominan en los "hijos".
- Cada grupo analiza y discute los resultados ¿Qué patrones observan en los ejemplos analizados?

Estructuración del saber construido como respuesta al problema (argumentación):

- Cada grupo organiza sus resultados y estructura su respuesta a la pregunta planteada al inicio.
- Los estudiantes relacionan sus datos con la hipótesis inicial y formulan una conclusión sobre cómo las características se transmiten
- Cada grupo elabora una respuesta argumentada al problema planteado, integrando sus hipótesis iniciales y los datos recolectados.
Por ejemplo:
 - "Los hombres son más propensos a tener estas enfermedades porque solo necesitan heredar un alelo recesivo en el cromosoma X."



- "Las mujeres pueden ser portadoras sin mostrar síntomas porque tienen dos cromosomas X, lo que permite que un alelo dominante enmascare el recesivo."
- "El docente apoya y aclara dudas."

Evaluación y comunicación:

- Los estudiantes elaboran una breve sustentación para explicar la herencia ligada al sexo, donde explican cómo se transmiten los rasgos ligados al sexo, utilizando cuadros de Punnett para justificar sus respuestas. Luego, presentan sus conclusiones al resto de la clase, utilizando ejemplos concretos y explicando cómo sus hipótesis iniciales se comparan con los resultados obtenidos.

CIERRE (10 minutos)

- El docente realiza el desarrollo de la evaluación en forma conjunta con los estudiantes
- El docente formula preguntas metacognitivas para reflexionar sobre logros, dificultades y utilidad del tema propuesto:
 - ¿Qué parte del tema de herencia ligada al sexo te pareció más interesante y por qué?
 - ¿Qué aplicaciones prácticas puedo encontrar del conocimiento sobre herencia ligada al sexo?
 - ¿Qué importancia creen que tiene el saber cómo se transmiten las características en la vida diaria?
- Los estudiantes reflexionan sobre su proceso de aprendizaje.
- **Tarea para el hogar:** Los estudiantes deberán identificar revisar la información proporcionada para la siguiente clase (TEMA 10) y deberán registrar su proceso en un cuaderno y presentar sus conclusiones en la siguiente clase o de ser el caso desarrollar la ficha de trabajo anexada.

6. Evaluación.

La evaluación se realizará en 2 momentos; para trabajo en casa se utilizó rubrica de evaluación sobre resumen del tema de "Herencia ligada al sexo"; y en aula se utilizó lista de cotejo para evaluar el tema importancia de la 1° Herencia ligada al sexo"

Cajamarca, 28 de octubre del 2024.

Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio
Docente del área



ANEXO N° 1. Ficha informativa sobre Herencia ligada al sexo

Cromosomas sexuales. En los seres humanos y en muchos otros animales, el sexo biológico está determinado por los **cromosomas sexuales**, que son dos: el **cromosoma X** y el **cromosoma Y**.

- **Mujeres:** Tienen **dos cromosomas X (XX)**.
- **Hombres:** Tienen **un cromosoma X y un cromosoma Y (XY)**.

¿Cómo se heredan los cromosomas sexuales?

Cada persona hereda un cromosoma sexual de cada uno de sus padres:

1. **Del padre:** Puede transmitir un **cromosoma X** o un **cromosoma Y**.
 - Si el padre transmite un cromosoma X, el hijo será una niña (XX).
 - Si el padre transmite un cromosoma Y, el hijo será un niño (XY).
2. **De la madre:** Siempre transmite un **cromosoma X**, ya que solo tiene cromosomas X

- **Cromosoma X:** Contiene genes responsables de diversas características y enfermedades ligadas al sexo. El cromosoma X es uno de los cromosomas sexuales y contiene aproximadamente **1.000 a 1.500 genes**. Estos genes son responsables de muchas características y funciones importantes en el cuerpo. Ejemplos de genes en el cromosoma X incluyen:

- **Gen del daltonismo (OPN1LW):** Si este gen presenta una mutación, puede causar daltonismo, una condición en la que una persona no puede distinguir ciertos colores.
- **Gen F8 (Factor VIII):** Es crucial para la coagulación de la sangre. Una mutación en este gen puede causar hemofilia, un trastorno de sangrado.

- **Gen DMD (Distrofina):** Relacionado con la producción de una proteína necesaria para el funcionamiento de los músculos. Una mutación en este gen causa distrofia muscular de Duchenne.

- **Cromosoma Y:** Cromosoma sexual presente solo en los hombres. Es responsable de la determinación del sexo masculino y tiene menos genes en comparación con el cromosoma X
- **Gen recesivo:** Gen que solo se expresa en ausencia de un gen dominante.
- **Portadora:** Mujer que tiene un alelo recesivo para una enfermedad ligada al sexo, pero no muestra síntomas.
- **Concepto de Herencia Ligada al Sexo** se refiere a la transmisión de genes que están ubicados en los cromosomas sexuales (X o Y).

Ejemplo 1: El daltonismo es un trastorno de la visión de los colores causado por un gen recesivo ligado al cromosoma X (X^d). Si un hombre hereda este alelo de su madre, será daltónico, ya que no tiene otro alelo X que compense el defecto.

Cuadro Punnett: Daltonismo

- Madre portadora de daltonismo (X^DX^d)
- Padre sano (X^DY).

	X^D (padre sano)	Y (padre sano)
X^D (madre sana)	X^DX^D (hija sana)	X^DY (hijo sano)
X^d (madre portadora)	X^DX^d (hija portadora)	X^dY (hijo daltónico)

Análisis:

- 50% de las hijas serán portadoras del gen, pero no mostrarán síntomas.
- 50% de los hijos varones serán daltónicos.

ANEXO N° 2. Ficha ejercicios sobre herencia ligada al sexo

Ejercicio 1: Ejemplo de Cruce Genético – Hemofilia

- Madre sana ($X^H X^H$)
- Padre afectado por hemofilia ($X^h Y$).

	X^H (padre sano)	Y (padre afectado)
X^H (madre sana)	$X^H X^h$ (hija portadora)	$X^H Y$ (hijo sano)

Análisis:

- Ningún hijo varón será hemofílico.
- Todas las hijas serán portadoras del gen de la hemofilia, pero no manifestarán la enfermedad.

Ejercicio 2: Distrofia Muscular de Duchenne (DMD). La distrofia muscular de Duchenne es una enfermedad ligada al cromosoma X que afecta principalmente a los varones. Se produce por una mutación en el gen de la distrofina, que se encuentra en el cromosoma X.

- Una mujer es portadora de distrofia muscular de Duchenne ($X^D X^d$) y su esposo es sano ($X^D Y$). ¿Cuál es la probabilidad de que tengan un hijo varón afectado? ¿Y una hija portadora?

Ejercicio 3: Síndrome de X Frágil. El síndrome de X frágil es un trastorno genético causado por una mutación en el gen FMR1, ubicado en el cromosoma X. Afecta el desarrollo neurológico y cognitivo.

- Una madre portadora del síndrome de X frágil ($X^N X^f$) y un padre sano ($X^N Y$) desean conocer el riesgo de transmitir el síndrome a sus hijos. ¿Cuál es la probabilidad de que nazca un hijo varón afectado? ¿Y una hija afectada?

Ejercicio 4: Hemofilia. La hemofilia es un trastorno que afecta la coagulación de la sangre, causado por una mutación en un gen del cromosoma X.

- Una mujer sana ($X^H X^H$) tiene un hijo con un hombre hemofílico ($X^h Y$). ¿Cuál es la probabilidad de que sus hijos e hijas hereden la hemofilia?

PLANIFICACIÓN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10

1.- DATOS GENERALES.

A. Institución Educativa	: Joyas para Cristo.
B. Grado / Sección	: 4° grado
C. Área Curricular	: Ciencia y Tecnología.
D. Profesor del área	: Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.
E. Fecha	: 04 -11-2024
F. Duración	: 90 minutos

2. TÍTULO DE LA SESIÓN

"¿Más cromosomas? - Enfermedades ligadas a alteraciones cromosómicas"

3. Propósito de la sesión

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños	Propósito
Ciencia y Tecnología	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	-Explica la transmisión de caracteres de progenitores a descendientes mediante los genes. -Explica que las enfermedades genéticas tienen su origen en anomalías en el ADN.	Fomentar en los estudiantes la comprensión de las enfermedades vinculadas a alteraciones cromosómicas como el síndrome de Down, Turner, Klinefelter y otras.
Campo temático	-Herencia ligada al número de cromosomas	Producto.	Ficha de trabajo	
Enfoque transversal	Enfoque ambiental	Actitudes.	Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía que demuestre conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global -Docente programa considerando actividades diferenciadas	

4. Secuencia didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)

Presentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente da la bienvenida a los estudiantes. ➤ "Buenos días, estudiantes. Hoy, antes de llegar al aula, noté que había algo de basura tanto fuera como dentro del salón. Esto me hizo pensar en la importancia de mantener nuestro espacio limpio y ordenado, no solo por respeto hacia nosotros mismos, sino también hacia los demás. ➤ Quisiera que juntos propongamos algunas normas para mejorar la convivencia y cuidar nuestro entorno. Por ejemplo, podríamos acordar <ul style="list-style-type: none"> - Cada uno es responsable de recoger su basura y asegurarse de que su espacio este limpio y ordenado. - Evitaremos dejar restos de comida o envolturas en los escritorios o el piso
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¡Estudiantes! Hoy continuamos descubriendo el fascinante mundo microscópico. Hoy continuamos explorando conceptos fundamentales de la genética: "Herencia ligada al sexo". ➤ Preguntas exploratorias: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué saben sobre los cromosomas y su función en la herencia? ¿Han escuchado hablar de enfermedades genéticas? ¿Qué creen que podría causar estas enfermedades? ➤ El docente anota en la pizarra las ideas
Situación Problemática	<p>Presentar el caso ficticio o real de un niño con síndrome de Down. Contextualizar la historia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ "Carlos nació con ciertas características físicas y de desarrollo que lo hacen único. Su familia ha aprendido que su condición está relacionada con algo llamado <i>trisomía 21</i>. ¿Qué significa esto y cómo afecta su vida y la de su familia?" ➤ El docente anota en la pizarra las ideas más relevantes de los estudiantes.
Motivación inicial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mostrar un video corto o imagen ilustrativa que explique de manera simple cómo ocurren las alteraciones cromosómicas.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar las características principales de las enfermedades ligadas a alteraciones cromosómicas. ➤ Explicar cómo ocurren estas alteraciones y proponer posibles formas de sensibilización social sobre el tema.

DESARROLLO (70 minutos)

Gestión y Acompañamiento

1. **Explicación teórica:** Introducir conceptos clave como:
 - Cromosomas, cariotipo, alteraciones numéricas y estructurales.
 - Ejemplos: trisomías (síndrome de Down, Patau, Edwards), monosomías (Turner).
2. **Uso de recursos visuales:**
 - Diagramas de cariotipos normales y alterados.
 - Videos interactivos sobre formación de gametos y errores en meiosis.
 - Fichas (Anexo 1)

Planteamiento del Problema

- **Hipótesis:**

- ¿Qué tipo de alteraciones cromosómicas podrían explicar ciertas condiciones físicas o cognitivas?
- ¿Qué factores aumentan el riesgo de estas alteraciones?

- **Plan de acción:**

- Dividir a los estudiantes en grupos para investigar sobre una enfermedad cromosómica específica.

Recojo de Datos y Análisis de Resultados

- **Recojo de datos:** Los estudiantes investigan sobre su enfermedad asignada:

- Características físicas y cognitivas.
- Mecanismo genético (trisomía, monosomía, etc.).
- Estadísticas de incidencia.
- Impacto en la calidad de vida.

- **Análisis de resultados:**

- Cada grupo presenta sus hallazgos a la clase mediante exposiciones o infografías.

Estructuración del Saber Construido

- Crear un esquema resumen colectivo con las principales características de cada enfermedad.
- Discusión guiada sobre la importancia de la detección temprana y el apoyo social a las personas afectadas.

Evaluación y Comunicación

- **Instrumentos de evaluación:**

- Lista de cotejo para exposiciones grupales.
- Cuestionario para evaluar la comprensión del tema.

CIERRE (10 minutos)

Reflexión y Conclusiones

- Preguntas:

- ¿Cómo podemos contribuir como sociedad para apoyar a las personas con estas condiciones?
- ¿Qué han aprendido sobre la importancia de los cromosomas en la salud?

➤ **Tarea para el hogar:** Investigar sobre un caso real de una persona con una alteración cromosómica. Crear un informe breve que incluya:

- Datos generales.
- Impacto en su vida cotidiana.
- Reflexión personal sobre cómo podríamos promover mayor inclusión social.

5. Materiales o recursos.

MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de trabajo conteniendo el tema y actividades propuesta
- Libro de Ciencia y Tecnología 4to grado
- Cuaderno de trabajo del estudiante.

5. Evaluación.

Lista de cotejo para evaluar el tema de herencia ligada al sexo (en aula)

N° ORD	APELLIDOS Y NOMBRES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
		Comprende conocimientos físicos sobre “Herencia ligada al n de cromosomas”	Usa conocimientos de la materia “Herencia ligada al número de cromosomas”	Relaciona el los conocimientos sobre “Herencia ligada al número de cromosomas” en la vida cotidiana	Opina sobre la importancia de conocer acerca del tema
1.	Estudiante 1				
2.	Estudiante 2				
3.	Estudiante 3				
4.	Estudiante 4				
5.	Estudiante 5				
6.	Estudiante 6				
7.	Estudiante 7				
8.	Estudiante 8				
9.	Estudiante 9				
10.	Estudiante 10				
11.	Estudiante 11				
12.	Estudiante 12				
13.	Estudiante 13				
14.	Estudiante 14				
15.	Estudiante 15				
16.	Estudiante 16				
17.	Estudiante 17				
18.	Estudiante 18				
19.	Estudiante 19				
20.	Estudiante 20				
21.	Estudiante 21				
22.	Estudiante 22				

Cajamarca, 04 de noviembre del 2024.

 Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio
 Docente del área

ANEXO N° 1. Ficha informativa sobre Enfermedades Ligadas a Alteraciones Cromosómicas

Las enfermedades ligadas a alteraciones cromosómicas son trastornos genéticos causados por cambios en el número o estructura de los cromosomas. Estas alteraciones pueden afectar el desarrollo físico, cognitivo y funcional de una persona.

1. Clasificación de Alteraciones Cromosómicas

- a) Alteraciones Numéricas:
 - Trisomías: Presencia de un cromosoma adicional (3 en lugar de 2). Ejemplo: Síndrome de Down (trisomía 21).
 - Monosomías: Ausencia de un cromosoma (1 en lugar de 2). Ejemplo: Síndrome de Turner (monosomía del cromosoma X).
- b) Alteraciones Estructurales:
 - Deleciones: Pérdida de un fragmento del cromosoma.
 - Duplicaciones: Repetición de un segmento del cromosoma.
 - Inversiones: Reordenamiento de un segmento del cromosoma.
 - Translocaciones: Intercambio de segmentos entre cromosomas no homólogos.

2. Ejemplos de Enfermedades Cromosómicas

- a) Síndrome de Down (Trisomía 21):
 - Causa: Tres copias del cromosoma 21.
 - Características: Retraso cognitivo, rasgos faciales distintivos, mayor riesgo de problemas cardíacos y digestivos.
- b) Síndrome de Turner (Monosomía X):
 - Causa: Ausencia parcial o total de un cromosoma X en mujeres.
 - Características: Baja estatura, infertilidad, anomalías cardíacas, desarrollo incompleto de los caracteres sexuales.
- c) Síndrome de Edwards (Trisomía 18):
 - Causa: Tres copias del cromosoma 18.
 - Características: Anomalías en órganos, bajo peso al nacer, supervivencia limitada.
- d) Síndrome de Patau (Trisomía 13):
 - Causa: Tres copias del cromosoma 13.
 - Características: Labio leporino, malformaciones cerebrales y cardíacas, supervivencia limitada.

3. Causas de las Alteraciones Cromosómicas

- Errores durante la meiosis (formación de gametos).
 - Exposición a agentes mutagénicos (radiación, sustancias químicas).
 - Edad materna avanzada (mayor riesgo de trisomías).

4. Tratamiento y Manejo

No existe cura para estas enfermedades; el enfoque está en el manejo de los síntomas y mejora de la calidad de vida.

5. Prevención y Concienciación

- Consejería genética para parejas con antecedentes familiares.
- Promoción de pruebas prenatales en casos de riesgo.

ANEXOS

Anexo 01: Validación del instrumento



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, M.Cs. Ramiro Salazar Salazar, con DNI N°26691020 y Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación, otorgado por la Universidad Nacional de Cajamarca,

Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems de la Prueba objetiva inicial para evaluar la competencia explica, elaborada por la Bachiller Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.

La prueba objetiva inicial para evaluar la competencia explica, consta de 20 ítems divididos en 2 dimensiones.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizadas las correcciones respectivas los resultados son los siguientes.

Prueba objetiva inicial para evaluar la competencia explica		
N° de ítems revisados	N° de ítems validados	% de ítems validados
20	20	100%

Cajamarca 27 de agosto del 2024


Dr. Ramiro Salazar Salazar
DNI: 26691020



FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
 (JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del evaluador: M.Cs, Ramiro Salazar Salazar

Título de la investigación: “La estrategia didáctica aula invertida y su influencia en el logro de la competencia explícita, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024”.

Variable : Competencia explícita.
Autor : Bach. Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio
Fecha : Cajamarca 27 de agosto del 2024.

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica (Propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	


 Dr. Salazar Salazar, Ramiro
 DNI: 26691020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, Msc. Miguel Chávez López con DNI N°16764756 y Grado Académico de Maestro en Ingeniería Química, otorgado por la Universidad Nacional de Trujillo,

Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems de la Prueba objetiva inicial para evaluar la competencia explica, elaborada por la Bachiller Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.

La prueba objetiva inicial para evaluar la competencia explica, consta de 20 ítems divididos en 2 dimensiones.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizadas las correcciones respectivas los resultados son los siguientes.

Prueba objetiva inicial para evaluar la competencia explica		
N° de ítems revisados	N° de ítems validados	% de ítems validados
20	20	100%

Cajamarca 21 de agosto del 2024

Msc. Miguel Chávez López
DNI N°16764756



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
(JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del evaluador: Msc. Miguel Chávez López.

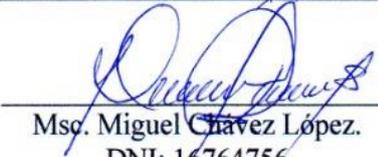
Título de la investigación: “La estrategia didáctica aula invertida y su influencia en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024”

Variable : Competencia explica.

Autor : Bach. Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio

Fecha : Cajamarca 21 de agosto del 2024.

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica (Propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	


Msc. Miguel Chávez López.
DNI: 16764756



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, Dr. Iván Alejandro León Castro, con DNI N° 26690424 y Grado Académico de Doctor en Educación, otorgado por la Universidad Nacional de Cajamarca,

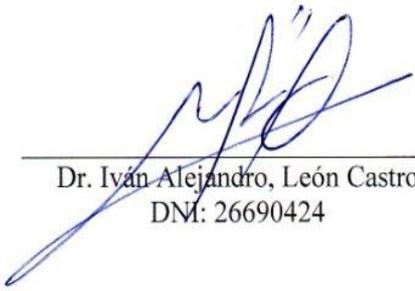
Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems de la Prueba objetiva final para evaluar la competencia explica, elaborada por la Bachiller Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.

La prueba objetiva final para evaluar la competencia explica, consta de 20 ítems divididos en 2 dimensiones.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizadas las correcciones respectivas los resultados son los siguientes.

Prueba objetiva final para evaluar la competencia explica		
N° de ítems revisados	N° de ítems validados	% de ítems validados
20	20	100%

Cajamarca 30 de agosto del 2024



Dr. Iván Alejandro, León Castro
DNI: 26690424



FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
(JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del evaluador: Dr. Iván Alejandro, León Castro.

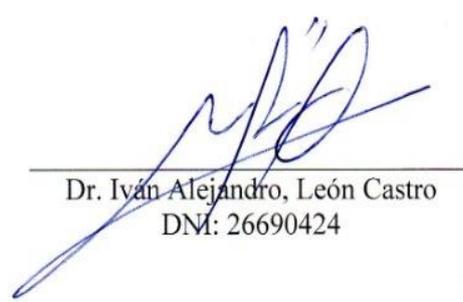
Título de la investigación: “La estrategia didáctica aula invertida y su influencia en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4to grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024”

Variable : Competencia explica.

Autor : Bach. Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio

Fecha : Cajamarca 30 de agosto del 2024.

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica (Propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	


Dr. Iván Alejandro, León Castro
DNI: 26690424



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, M.Cs. Ramiro Salazar Salazar, con DNI N°26691020 y Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación, otorgado por la Universidad Nacional de Cajamarca,

Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems de la Prueba objetiva final para evaluar la competencia explica, elaborada por la Bachiller Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.

La prueba objetiva final para evaluar la competencia explica, consta de 20 ítems divididos en 2 dimensiones.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizadas las correcciones respectivas los resultados son los siguientes.

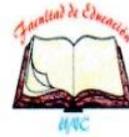
Prueba objetiva final para evaluar la competencia explica		
N° de ítems revisados	N° de ítems validados	% de ítems validados
20	20	100%

Cajamarca 27 de agosto del 2024


Dr. Ramiro Salazar Salazar.
DNI: 26691020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



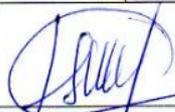
FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
(JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del evaluador: M.Cs. Ramiro Salazar Salazar.

Título de la investigación: “La estrategia didáctica aula invertida y su influencia en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024”

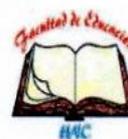
Variable : Competencia explica.
Autor : Bach. Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio
Fecha : Cajamarca 27 de agosto del 2024.

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica (Propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	


Dr. Ramiro Salazar Salazar.
DNI: 26691020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, Msc. Miguel Chávez López con DNI N°16764756 y Grado Académico de Maestro en Ingeniería Química, otorgado por la Universidad Nacional de Trujillo,

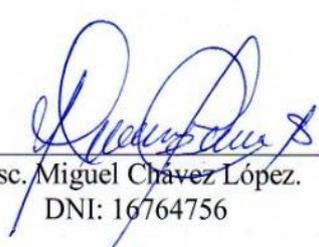
Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems de la Prueba objetiva final para evaluar la competencia explica, elaborada por la Bachiller Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.

La prueba objetiva final para evaluar la competencia explica, consta de 20 ítems divididos en 2 dimensiones.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizadas las correcciones respectivas los resultados son los siguientes.

Prueba objetiva final para evaluar la competencia explica		
N° de ítems revisados	N° de ítems validados	% de ítems validados
20	20	100%

Cajamarca 21 de agosto del 2024


Msc. Miguel Chávez López.
DNI: 16764756



FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
(JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del evaluador: Msc. Miguel Chávez López.

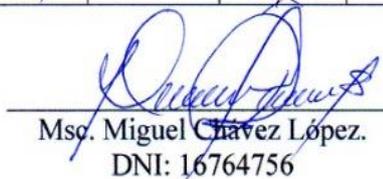
Título de la investigación: "La estrategia didáctica aula invertida y su influencia en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4° grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024"

Variable : Competencia explica.

Autor : Bach. Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio

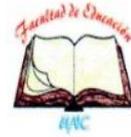
Fecha : Cajamarca 21 de agosto del 2024.

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica (Propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	


Msc. Miguel Chávez López.
DNI: 16764756



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, Dr. Iván Alejandro León Castro, con DNI N° 26690424 y Grado Académico de Doctor en Educación, otorgado por la Universidad Nacional de Cajamarca,

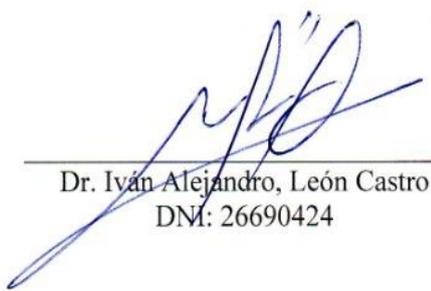
Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems de la Prueba objetiva inicial para evaluar la competencia explica, elaborada por la Bachiller Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio.

La prueba objetiva inicial para evaluar la competencia explica, consta de 20 ítems divididos en 2 dimensiones.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizadas las correcciones respectivas los resultados son los siguientes.

Prueba objetiva inicial para evaluar la competencia explica		
N° de ítems revisados	N° de ítems validados	% de ítems validados
20	20	100 %

Cajamarca 30 de agosto del 2024



Dr. Iván Alejandro, León Castro
DNI: 26690424



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
 (JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del evaluador: Dr. Iván Alejandro, León Castro.

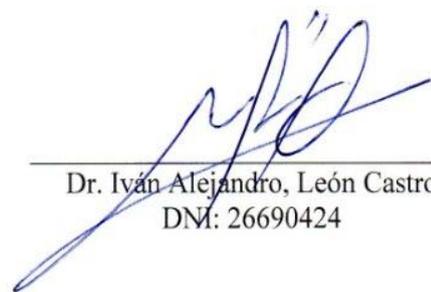
Título de la investigación: “La estrategia didáctica aula invertida y su influencia en el logro de la competencia explica, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4to grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024”

Variable : Competencia explica.

Autor : Bach. Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio

Fecha : Cajamarca 30 de agosto del 2024.

Nº	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica (Propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	


 Dr. Iván Alejandro, León Castro
 DNI: 26690424

Anexo 02: Análisis de confiabilidad de los instrumentos de recojo de datos

El análisis de confiabilidad de la preprueba y posprueba para evaluar el logro de la competencia explícita de la tesis “La estrategia didáctica aula invertida y su influencia en el logro de la competencia explícita del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes del 4to grado de secundaria, de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024”; fueron realizadas aplicando el Método del Alfa de Cronbach a una “Muestra Piloto” de 20 estudiantes del 4° grado “A” y 20 estudiantes del 4° grado “C” de la Institución Educativa “José Carlos Mariátegui”, La Encañada, Cajamarca, a continuación se muestran los resultados de la consistencia interna:

Confiabilidad del instrumento preprueba		Confiabilidad del instrumento posprueba	
Alfa de Cronbach	N° de elementos	Alfa de Cronbach	N° de elementos
,979	20	,900	20

Nota. Base de datos de cuestionario.

La confiabilidad de los instrumentos de recojo de datos, fue determinada con el coeficiente alfa de Cronbach del programa SPSS v.27, y el resultado para la preprueba fue de 0,979 y para la posprueba de 0,900, lo cual según los niveles de confiabilidad indica que los instrumentos de recojo de datos tuvieron una confiabilidad excelente; puesto que están entre los valores de [0.9- 1].

Anexo 03: Imágenes del desarrollo de la investigación

Ambientes de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.



Recojo de datos por intermedio de preprueba a los estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.



Estudiantes compartiendo sus aprendizajes aprendizaje sobre los cromosomas, en la Institución Educativa Privada Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.



Estudiantes compartiendo sus aprendizajes aprendizaje sobre los cromosomas, en la Institución Educativa Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.



Productos de aprendizaje elaborados por los estudiantes, en la Institución Educativa Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.



Material de aprendizaje en la Plataforma Google Classroom para los estudiantes del 4° grado de secundaria de la Institución Educativa Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

Material de aprendizaje en la Plataforma Google Classroom para los estudiantes del 4° grado de secundaria de la Institución Educativa Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA
4° SECUNDARIA

Anuncia algo a la clase

LOURDES DE LOS ÁNGELES SÁNCHEZ RUBIO
Sesión 10 : Fichas de trabajo + video

- ¿Qué son las enfermedades genétic...
- CICLO CELULAR Y SUS FASES | Inter...

y 3 archivos adjuntos

Agregar un comentario de clase

LOURDES DE LOS ÁNGELES SÁNCHEZ RUBIO
Sesión 9 : Fichas de trabajo + video

- SESIÓN 9 HERENCIA LIGADA AL SEX...
- Herencia ligada al sexo

y 3 archivos adjuntos

Agregar un comentario de clase

LOURDES DE LOS ÁNGELES SÁNCHEZ RUBIO
Sesión 8 : Fichas de trabajo + video

- DOMINANCIAS INCOMPLETA 🤔🌸
- SESIÓN 8 HERENCIA INCOMPLETA.p...

Agregar un comentario de clase

LOURDES DE LOS ÁNGELES SÁNCHEZ RUBIO
Sesión 7 : Fichas de trabajo + video

- Sesión 7 genética no Mendeleiana C...
- CODOMINANCIA - Definición y eje...

y 1 archivo adjunto

Agregar un comentario de clase

LOURDES DE LOS ÁNGELES SÁNCHEZ RUBIO

video de ejemplo de ejercicios genéticos:<https://youtube.com/shorts/xGwmvKR3nZk?si=ivRC39a9XMtH4Mqu>

Las tres leyes en general:
Las tres leyes de Mendel son: 1ª LEY DE MENDEL: **Principio de la uniformidad**. 2ª LEY DE MENDEL: **Principio de segregación**. 3ª LEY DE MENDEL: **Principio de la transmisión independiente**.

- LAS LEYES DE MENDEL, CUADRO ...
- Ejercicios Leyes de Mendel y cua...

Agregar un comentario de clase

LOURDES DE LOS ÁNGELES SÁNCHEZ RUBIO
Sesión 6: Fichas de trabajo + video.

- SESIÓN 06 Tercera Ley de Mendel.pdf
- SEGUNDA LEY de MENDEL [El princi...

Agregar un comentario de clase

Material de aprendizaje en la Plataforma Google Classroom para los estudiantes del 4° grado de secundaria de la Institución Educativa Joyas para Cristo, Cajamarca, 2024.

The image shows a vertical scroll of three posts in a Google Classroom feed. Each post is by the user 'LOURDES DE LOS ÁNGELES SÁNCHEZ RUBIO'. The first post is titled 'Sesión 5: Fichas de trabajo + video' and contains two items: a PDF 'SESIÓN 05 Segunda Ley de Mendel.p...' and a video 'PRIMERA LEY de MENDEL [El princip...'. The second post is titled 'Sesión 4: Fichas de trabajo + video' and contains two items: a PDF 'SESIÓN 04 PRIMERA LEY DE MENDE...' and a video 'LEY CERO de MENDEL [El principio ...'. The third post is titled 'Sesión 3: Fichas de trabajo + video' and contains text explaining terms like 'FENOTIPO' and 'GENOTIPO', a PDF 'SESIÓN 03 Fenotipo y genotipo.pdf', and a video 'Genotipo y Fenotipo DIFEREN...'. To the right of the posts, a separate column shows the same user's profile and a text announcement: 'Publico material que es para dar LECTURA, el cuál se les entregará en físico el día de mañana.' Below this is a PDF 'módulo II genética, conceptos básic...'. Further down, another post shows the user re-sharing material: 'Reenvío material que ya se les ha dado en clases' with a PDF 'MÓDULO I HISTORIA DE LA GENÉTI...'. At the bottom, another post shows the user saying 'Buenas noches queridos estudiantes, en nuestra aula virtual haré llegar los pdf que ustedes necesitarán leer para el desarrollo de nuestras clases.'



1. Datos del autor:

Nombres y Apellidos: Lourdes de los Angeles Sánchez Rubio

DNI/Otros N°: 7103 1890

Correo electrónico: Lsanchezr18-2@unc.edu.pe

Teléfono: 958 968 316

2. Grado académico o título profesional

Bachiller Título profesional Segunda especialidad

Maestro Doctor

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

Título: "LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA AULA INVERTIDA Y SU INFLUENCIA EN EL LOGRO DE LA COMPETENCIA EXPLICA DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL 4º GRADO DE SECUNDARIA, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA JOYAS PARA CRISTO, CAJAMARCA, 2024"

Asesor: M Cs. Luis Alberto Vargas Portales

Jurados: Presidente: Dr. Augusto Hugo Mosqueira Estraver.

Secretario: Dr. Ramiro Galazar Salazar.

Vocal: Dr. Eduardo Federico Galazar Cabrera.

Fecha de publicación: 20 / 01 / 2025

Escuela profesional/Unidad:

Escuela Académico Profesional de Educación

4. Licencias

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

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

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



Universidad
Nacional de
Cajamarca
"Naciste de la Universidad Peruana"

Repositorio Digital Institucional
CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

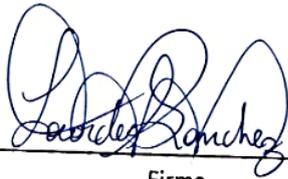
Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas.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

Autorizo el depósito (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

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

No autorizo



Firma

____/____/____
20 / 01 / 2025
Fecha