



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**



## **TESIS**

**PROGRAMA DE AULA INVERTIDA Y SU INFLUENCIA EN LA COMPETENCIA  
“EXPLICA EL MUNDO FÍSICO”, DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN  
ESTUDIANTES DEL 4° GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA IE  
“INMACULADA CONCEPCIÓN”, CAJAMARCA, 2025**

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

**Presentada por:**

Bachiller: Claudia Milagros Ramos Ramirez

**Asesor:**

Dr. Cecilio Enrique Vera Viera

Cajamarca - Perú

2025




Universidad  
Nacional de  
Cajamarca  
"Núcleo de la Universidad Peruana"

## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Claudia Milagros Ramos Ramirez  
DNI: 71542348  
Escuela Profesional/Unidad UNC: Escuela Académico Profesional de Educación
2. Asesor: Dr. Cecilio Enrique Vera Viera  
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:  
PROGRAMA DE AVLA INVERTIDA Y SU INFLUENCIA EN LA  
COMPETENCIA "EXPLICA EL MUNDO FÍSICO" DEL ÁREA DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL 4º GRADO DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA DE LA IE "INMACULADA CONCEPCIÓN" CAJAMARCA, 2025
6. Fecha de evaluación: 07 / 11 / 2025
7. Software antiplagio: ☒ TURNITIN ☐ URKUND (ORIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 14%
9. Código Documento: 010:3117:524734126
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 20 / 12 / 2025

Firma y/o Sello  
Emisor Constancia

  
Dr. Cecilio Enrique Vera Viera  
Nombres y Apellidos  
DNI: 26628216

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

COPYRIGHT © 2025 by

**CLAUDIA MILAGROS RAMOS RAMIREZ**

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 11:30 horas del día 6 de noviembre del 2025; se reunieron presencialmente en el ambiente 1E-105, los miembros del Jurado Evaluador del proceso de titulación en la modalidad de Sustentación de la Tesis, integrado por:

- 1. Presidente:** Mg. Santos Augusto Chavez Correa
- 2. Secretario:** Dr. Ramiro Salazar Salazar
- 3. Vocal:** Dr. Eduardo Federico Salazar Cabrera
- 4. Asesor (a):** Dr. Cecilio Enrique Vera Viera

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

"PROGRAMA DE AULA INVERTIDA Y SU INFLUENCIA EN LA COMPETENCIA "EXPLICA EL MUNDO FÍSICO", DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL 4° GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA IE "INMACULADA CONCEPCIÓN", CAJAMARCA, 2025" presentado por: Claudia Milagros Ramos Ramirez 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: Dieciocho (18)

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

Siendo las 12:30 horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, 6 de noviembre del 2025

Presidente

Secretario

Vocal

Asesor



## **Dedicatoria**

A Dios, fuente de todo bien, por haberme  
amado desde siempre. Gracias por el don de la vida,  
por el regalo constante de Tú inmenso amor, por la luz de mi  
vocación y por guiar cada paso de mi camino, sin dejarme sola jamás.

Además, a mi madre la Virgen María, la Inmaculada Concepción y Virgen Dolorosa,  
quienes siempre me ha cuidado y me siguen cuidando.

## **Agradecimientos**

A mis padres, Flavio Ramos Aquino y Clotilde Ramirez Leiva, que con tanto cariño han dado todo por mí bienestar y a mis hermanos que son fuente de inspiración constante.

A mi Congregación de Religiosas Franciscanas de la Inmaculada Concepción, de forma especial a los que han acompañado mi desarrollo profesional desde los inicios en mis estudios de la universidad, a las hermanas de la comunidad de Cajamarca: la hermana Vilma Antay Ccaccya, Madre María Casilda de Jesús y hermana Karen Ortiz Lumba, que sin ellas reconozco que no hubiera seguido adelante. A mi nueva comunidad de Puerto Ocopa quien me facilita el poder seguir y terminar estos estudios.

A mis hijas espirituales, mis estudiantes del 4° “A” y “B” de secundaria de la IE “La Inmaculada Concepción” de Cajamarca, porque ellas son las protagonistas de este trabajo de investigación, por toda su cooperación en este trabajo.

Además, a mi asesor el Dr. Cecilio Enrique Vera Viera, por haber puesto su confianza en mi persona, sus conocimientos y experiencia han sido indispensable para de elaboración, desarrollo, presentación y sustentación del presente trabajo de investigación.

## **Epígrafe**

“¿De qué le serviría a uno ganar el mundo entero si se destruye a sí mismo?”

**Mateo 16, 26**

## Índice General

Dedicatoria.....	v
Agradecimientos .....	vi
Epígrafe.....	vii
Índice General.....	viii
Lista de figuras.....	xiii
Lista de abreviaturas y siglas .....	xiv
Resumen.....	xv
Abstract.....	xvi
Introducción .....	xvii
CAPÍTULO I .....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1. Planteamiento del problema.....	1
2. Formulación del problema .....	5
2.1. Problema principal.....	5
2.2. Problemas derivados.....	5
3. Justificación de la investigación .....	5
3.1. Justificación teórica .....	5
3.2. Justificación práctica .....	6
3.3. Justificación metodológica .....	6
4. Delimitación de la investigación.....	6
4.1. Epistemológica .....	6
4.2. Espacial.....	7
4.3. Temporal.....	7
5. Objetivos de la investigación .....	7

5.1. Objetivo general .....	7
5.2. Objetivos específicos.....	7
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO.....	9
1. Antecedentes de la investigación .....	9
1.1. A nivel Internacional .....	9
1.2. A nivel Nacional.....	11
1.3. A nivel Local .....	14
2. Marco teórico-científico de la investigación.....	16
2.1. Teorías relacionadas .....	16
2.2. Aula Invertida.....	21
2.3. Competencia “Explica el mundo físico” .....	24
3. Definición de términos básicos.....	26
CAPÍTULO III.....	28
MARCO METODOLÓGICO.....	28
1. Caracterización y contextualización de la investigación .....	28
1.1. Descripción breve del perfil de la institución educativa o red educativa .....	28
1.2. Breve reseña histórica de la institución educativa o red educativa .....	28
1.3. Características demográficas y socioeconómicas.....	29
1.4. Características culturales y ambientales .....	30
2. Hipótesis de investigación .....	31
2.1. Hipótesis general .....	31
2.2. Hipótesis específicas.....	31
3. Variables de investigación .....	31
4. Matriz de operacionalización de variables.....	32

5. Población y muestra.....	34
5.1. Población .....	34
5.2. Muestra .....	34
6. Unidad de análisis .....	35
7. Métodos de investigación .....	35
7.1. Método hipotético-deductivo.....	35
7.2. Método analítico sintético .....	36
7.3. Método estadístico.....	36
8. Tipo de investigación.....	37
9. Diseño de la investigación .....	37
10. Técnicas e instrumentos de recopilación de información .....	38
11. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información .....	38
12. Validez y confiabilidad .....	39
7.4. Validez.....	39
7.5. Confiabilidad .....	39
CAPÍTULO IV.....	41
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	41
1. Resultados de la variable de estudio .....	41
1.1. Tablas y gráficos estadísticos .....	41
2. Prueba de hipótesis .....	47
2.1. Prueba de normalidad .....	47
2.2. Verificación de las hipótesis de investigación.....	48
CONCLUSIONES .....	52
RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS .....	53
Referencias.....	54



APÉNDICES Y ANEXOS .....	63
Apéndice 01: Instrumento de recojo de datos variable dependiente.....	64
Apéndice 02: Instrumento de recojo de datos variable independiente.....	73
Apéndice 03: Resultados de prueba de confiabilidad del cuestionario (Pretest y postest) ..	74
Apéndice 04: Programa de Aula Invertida.....	75
Anexo 01: Validación de instrumento de recojo de datos .....	129
Anexo 02: Constancia emitida por la Institución Educativa “ Inmaculada Concepción” .	135
Anexo 03: Matriz de consistencia.....	136

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Población de estudiantes del 4° grado de la IE “Inmaculada Concepción” .....	34
<b>Tabla 2</b> Grupos de estudiantes implicados en el estudio .....	35
<b>Tabla 3</b> Clasificación de los niveles de fiabilidad según el Alfa de Cronbach .....	40
<b>Tabla 4</b> Frecuencias del rendimiento académico en la competencia “Explica el mundo físico” del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca .....	41
<b>Tabla 5</b> Frecuencias del rendimiento académico en la dimensión “Comprende y usa conocimientos” en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025 .....	43
<b>Tabla 6</b> Frecuencias del rendimiento académico en la dimensión “Evalúa las implicancias del saber” en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025 .....	45
<b>Tabla 7</b> Resultados de la prueba de normalidad de los datos del grupo experimental (pre y posttest) .....	47
<b>Tabla 8</b> Prueba “t” de Student para muestras emparejadas (pre y posttest), en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción” .....	48

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Comparación porcentual del rendimiento académico en la competencia “Explica el mundo físico” del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca .....	42
<b>Figura 2</b> Comparación porcentual del rendimiento académico en la dimensión “Comprende y usa conocimientos” en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca .....	44
<b>Figura 3</b> Comparación porcentual del rendimiento académico en la dimensión “Evalúa las implicancias del saber” en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca .....	46

### **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.
GC	:	Grupo Control.
GE	:	Grupo Experimental.
IE	:	Institución Educativa.
MINEDU	:	Ministerio de Educación.
OCDE	:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
PISA	:	Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes.
TIC	:	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
UGEL	:	Unidad de Gestión Educativa Local.
UNICEF	:	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
VI	:	Variable independiente: Aula Invertida.
VD	:	Variable dependiente: Competencia “Explica el mundo físico”.

## Resumen

El presente estudio, titulado "Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia 'Explica el mundo físico', del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria de la IE 'Inmaculada Concepción', Cajamarca, 2025", tuvo como objetivo principal determinar la influencia del Programa de Aula Invertida en el logro de dicha competencia. La investigación fue de tipo aplicada, con un diseño cuasiexperimental, enfoque cuantitativo y nivel explicativo, trabajando con un Grupo Experimental (GE) y un Grupo Control (GC), cada uno compuesto por 31 estudiantes. Se aplicó un pretest y un posttest para medir el nivel de logro de la competencia y sus dimensiones. Los resultados del GE en el pretest revelaron que presentaba un nivel de logro inicial bajo, con el 71.0% del GE en el nivel "Inicio" y una media de 9.06 puntos. Tras la implementación del programa en el GE, los resultados del posttest mostraron una mejora significativa: la media del GE se elevó a 14.71 puntos ("Logro esperado"), y el 71.0% de los estudiantes se ubicó en los niveles "Logro esperado" y "Logro destacado". La prueba estadística t de Student para muestras relacionadas confirmó que esta mejora era significativa ( $p < 0.001$ ). En contraste, el GC, inicialmente también tuvo un alto porcentaje en nivel inicio 80.6% y en el posttest hubo mejoras, pero menos significativas. Se concluye que el Programa de Aula Invertida influye positivamente y de manera significativa en el logro de la competencia "Explica el mundo físico" en los estudiantes en mención.

**Palabras Clave:** Programa Aula invertida, Competencia Explica, Ciencia y Tecnología.

## **Abstract**

The present study, entitled "Flipped Classroom Program and its influence on the 'Explains the physical world' competency in the area of Science and Technology in 4th-grade secondary school students of the 'Inmaculada Concepción' Educational Institution, Cajamarca, in 2025," had as its main objective to determine the influence of the Flipped Classroom Program on the achievement of this competency. The research was of an applied type, with a quasi-experimental design, a quantitative approach, and an explanatory level, working with an Experimental Group (EG) and a Control Group (CG), each composed of 31 students. A pretest and a posttest were administered to measure the achievement level of the competency and its dimensions. The EG's results in the pretest revealed a low initial achievement level, with 71.0% of the EG at the "Beginning" level and a mean score of 9.06 points. Following the implementation of the program in the EG, the posttest results showed a significant improvement: the EG's mean score rose to 14.71 points ("Expected Achievement"), and 71.0% of the students were placed in the "Expected Achievement" and "Outstanding Achievement" levels. The Student's t-test for related samples confirmed that this improvement was significant ( $p < .001$ ).

**Keywords:** Flipped Classroom Program, Explains Competence, Science and Technology.



## **Introducción**

En el contexto educativo actual de Perú, los estudiantes de secundaria están experimentando una transformación significativa en sus formas de aprender, impulsada por la era digital y la necesidad de desarrollar habilidades críticas para el siglo XXI. Frente a este panorama, los métodos tradicionales de enseñanza ya no son suficientes para captar su atención o potenciar sus capacidades por lo que es indispensable que los educadores adopten enfoques innovadores, como el Aula Invertida.

Esta investigación se centra en evaluar la influencia de un Programa de Aula Invertida en el logro de la competencia "Explica el mundo físico" del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 4° grado de secundaria de la IE "Inmaculada Concepción" de Cajamarca, durante el 2025.

El estudio, de tipo aplicado con diseño cuasiexperimental, trabajó con un Grupo Experimental (GE) y un Grupo Control (GC), cada uno con 31 estudiantes. Los resultados del pretest mostraron que ambos grupos presentaban un nivel de logro inicial predominantemente bajo. Sin embargo, tras la aplicación del programa en el GE, los resultados del posttest revelaron una mejora significativa: la media del GE se elevó de 9.06 a 14.71 puntos, y el 71.0% de los estudiantes alcanzó los niveles "Logro esperado" y "Logro destacado". Esta mejora fue estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ), confirmando la influencia positiva del programa en el desarrollo de la competencia científica evaluada.

Esta tesis se organiza en cinco capítulos. El Capítulo I formula el problema y los objetivos de investigación. El Capítulo II desarrolla el marco teórico. El Capítulo III describe la metodología. El Capítulo IV presenta y discute los resultados. Finalmente, el Capítulo V incluye las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1. Planteamiento del problema

En el contexto educativo actual mundial, los estudiantes están experimentando una transformación significativa en sus formas de aprender, impulsada por el acceso a tecnologías digitales y la necesidad de desarrollar habilidades críticas para el siglo XXI. Frente a este panorama, los métodos tradicionales de enseñanza ya no son suficientes para captar su atención o potenciar sus capacidades por lo que es indispensable que los educadores adopten enfoques innovadores, como el Aula Invertida.

Existen dificultades que afrontan las niñas para tener aprendizajes significativos en el área de Ciencias; una de ellas es la discriminación de la sociedad y los profesores; en ese contexto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (1998), consideraba que hay una creencia donde “muchos profesores, incluidas algunas profesoras, consideran que las niñas son intelectualmente incapaces de estudiar materias consideradas difíciles tales como las matemáticas y la ciencia, discriminando en comparación con sus compañeros varones” (p.1).

Por otro lado, Martínez (2023), agrega que los problemas más frecuentes para aprender el curso de ciencias son:

El currículo está muy resumido, los conceptos científicos son complejos, y las limitaciones en la forma en que los estudiantes procesan cognitivamente la información. Además, se identifica una falta de motivación e interés por parte de los estudiantes, sumado a ello las metodologías de enseñanza tradicionales que no siempre resultan efectivas. Además, otro aspecto crítico es la desconexión entre los contenidos curriculares y los problemas científicos actuales (p. 2).

En relación al autor anterior, estos factores junto con la falta de motivación, metodologías tradicionales poco efectivas y la desconexión entre los contenidos y los

problemas científicos actuales. ocasionan limitaciones en el procesamiento cognitivo de los estudiantes de nivel secundaria en el área de Ciencia y Tecnología.

A nivel mundial el uso del internet se ha vuelto indispensable en todos los niveles de educación, y las formas de aprender han cambiado considerablemente; así, Campos (2012), sostiene que “El aprendizaje online es un ejemplo de cómo las personas, en forma individual y grupal participan en experiencias de aprendizaje desde diferentes lugares a través de Internet, de esta manera se construyen las redes para el aprendizaje” (p. 116). Sin embargo, acceder a los servicios en línea es una necesidad fundamental; por otro lado, el acceso a Internet no es igualitario, pues es evidente que en los países pobres y en desarrollo el acceso a la tecnología es menor al de los países desarrollados y ricos (Campos, 2012).

El autor, destaca la transformación que el internet ha generado en los procesos de aprendizaje, permitiendo la creación de redes educativas que trascienden fronteras físicas. Sin embargo, también subraya que en algunas zonas rurales de algunos países de Sudamérica existe una marcada brecha digital, esta desigualdad no solo afecta las oportunidades educativas, sino que también profundiza las disparidades socioeconómicas entre naciones.

Durante la última década, los salarios de los profesores y, en cierta medida, algunos aspectos de la infraestructura educativa han mejorado de manera notable. Sin embargo, el nivel académico en áreas clave como matemáticas, ciencias y comunicación se ha mantenido prácticamente estancado. Esta realidad se ve reflejada en los resultados de evaluaciones internacionales, como las realizadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) a través de su Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA). Según el MINEDU (2023), los resultados de las pruebas PISA 2022 para Perú en el área de Ciencias muestran que el país obtuvo una media de 408 puntos; en 2018, alcanzó 404 puntos; en 2015, 397 puntos; en 2012, 372 puntos; y en 2009, 369 puntos.

Estos resultados evidencian que los niveles de logro en ciencias se han mantenido prácticamente estancados desde el 2009, lo que refleja un desafío para mejorar las competencias en esta área.

Por otro lado, a nivel nacional, el MINEDU también lleva a cabo evaluaciones para medir el rendimiento en ciencias. En la última evaluación realizada en año 2019 a los estudiantes del segundo grado de secundaria, la UGEL Cajamarca en dicha evaluación obtuvo un promedio de 498 puntos (1 punto menos que el año 2018), los cuales se distribuyeron en los siguientes niveles de logro: previo al inicio con un 10.3 %, en inicio con un 45.6 %, en proceso con un 35.6 % y satisfactorio con un 8.5 %. (SICRECE, 2019).

Estos datos reflejan que la mayoría de los estudiantes, han obtenido resultados similares en los años 2018 y 2019, pues la mayoría se encontraban en los niveles iniciales de aprendizaje, lo que evidencia un desafío significativo en el dominio de las competencias científicas en el área de Ciencia y Tecnología.

En el Perú, persiste una marcada desigualdad en el acceso a la educación, especialmente en el nivel secundario, donde se observa que los hombres tienen mayores oportunidades de estudiar en comparación con las mujeres. Esta brecha educativa se debe a una combinación de factores sociales, culturales y económicos que limitan el desarrollo académico de las mujeres; en ese contexto, UNICEF (2023) refiere lo siguiente:

De acuerdo con ESCALE, en Loreto en el 2020 se registró una tasa de matrícula de 69,9% entre las mujeres frente a 75,9% de sus pares varones; y en Ucayali un 68,8% de chicas matriculadas frente a 82,1% de varones.

Los reportes de UNICEF son más notorios en zonas rurales, donde las mujeres enfrentan mayores obstáculos, como la falta de recursos económicos, la carga de responsabilidades domésticas y, en algunos casos, la persistencia de estereotipos de género que priorizan la educación de los varones.

En cuanto al rendimiento académico de los estudiantes de Cajamarca en el área de Ciencia y Tecnología, el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU), dio 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 ese sentido, el MINEDU (2023) indica que:

La mayoría de estudiantes se ubicaron en nivel inicio con un 48,9 %, en proceso hay un 22,6 % y solo hay un 7,5 % en nivel satisfactorio; prácticamente manteniendo los resultados obtenidos en la evaluación de los años 2018 y 2019; estos resultados ponen en evidencia el bajo rendimiento en esta área pedagógica, por lo que se hace indispensable implementar nuevas estrategias pedagógicas para poder superar estos resultados en el aprendizaje de dicha área (p. 53).

Los resultados estadísticos de la Evaluación Muestral 2022 en Cajamarca, muestran que el 48,9 % de estudiantes de segundo grado de secundaria se ubican en el nivel de inicio en Ciencia y Tecnología, y solo el 7,5 % alcanza el nivel satisfactorio, manteniendo cifras similares a años anteriores. Esto evidencia un bajo rendimiento persistente, lo que exige implementar nuevas estrategias pedagógicas para mejorar el aprendizaje en esta área crucial.

En nuestro contexto, en la Institución Educativa “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, los docentes del área de Ciencia y Tecnología manifiestan que la competencia “explica el mundo físico” es donde más bajos niveles de logro hay; además, los estudiantes manifiestan que en esta competencia los profesores les enseñan de forma memorística, receptiva y tradicional donde priorizan conocimientos, sin embargo, por más que se esfuerzan los conocimientos memorizados se pierden con el paso del tiempo.

En este escenario, la implementación de un programa sobre el Aula Invertida, se presentan como una estrategia innovadora que busca desarrollar habilidades clave para mejorar el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología.

## **2. Formulación del problema**

### ***2.1.Problema principal***

- ¿Cuál es la influencia del programa de Aula Invertida en el logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025?

### ***2.2.Problemas derivados***

- PD1.** ¿Cuál es el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, antes de la implementación del programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025?
- PD2.** ¿Cómo implementar el programa de Aula Invertida, para mejorar el logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025?
- PD3.** ¿Cuál será el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, después de la implementación del programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025?

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

### ***3.1.Justificación teórica***

Esta investigación se basa en el paradigma sociocrítico y en diversas teorías, tales como la teoría del aprendizaje significativo, el aprendizaje basado en la indagación, el aprendizaje por descubrimiento, y el aprendizaje autónomo. Además, busca ampliar los conocimientos tanto teóricos como prácticos, en relación con la implementación de la estrategia didáctica conocida como Aula Invertida.



### **3.2. *Justificación práctica***

Se justifica de manera práctica, por ser una investigación aplicada y busca resolver problemas sociales o prácticos concretos. Su objetivo es transformar los conocimientos teóricos derivados de la investigación básica en soluciones prácticas; en ese sentido, la presente investigación es una alternativa educativa que busca dar una solución práctica a los bajos rendimientos académicos en la competencia “Explica el mundo físico” del área de Ciencia y tecnología en un contexto educativo de una institución educativa pública de administración por convenio religioso ubicada en un contexto urbano de la Ciudad de Cajamarca.

### **3.3. *Justificación metodológica***

En el presente estudio, para la variable independiente (Aula Invertida) se justifica porque para la recopilación de la información se elaborará la “prueba objetiva para evaluar la competencia explica en estudiantes de 4° grado”, a modo de pretest y posttest, las cuales constan de 20 ítems. Por otro lado, respecto a la variable dependiente (logro de la competencia explica), se elaborarán un programa de Aula Invertida que constará de 10 sesiones de aprendizaje y se proporcionará procedimientos metodológicos que será de utilidad para futuros profesores e investigadores.

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

### **4.1. *Epistemológica***

El paradigma de nuestra investigación se ubica en el positivista, porque busca solucionar el problema real de los estudiantes; se respalda en teorías como; el aprendizaje significativo de David Ausubel, el aprendizaje social de Albert Bandura, y el aprendizaje autónomo. Además, tiene un enfoque tecnológico porque tiene como soporte el uso de las TIC.

#### **4.2. Espacial**

La presente investigación, se realizó en la Institución Educativa “Inmaculada Concepción” ubicada en la ciudad de Cajamarca, específicamente con las estudiantes del 4° grado de educación secundaria.

#### **4.3. Temporal**

La presente investigación se realizó en el periodo de 6 meses el cual inició con la elaboración del proyecto en abril del 2025, y culminó en setiembre del año en curso con sustentación y publicación del informe final de la tesis en el repositorio de la UNC; en este periodo se planificará diversas actividades como; elaboración y aprobación del proyecto, validación de los instrumentos de recojo de datos, elaboración del programa de Aula Invertida y análisis de resultados para evaluar cómo influye en el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico” en estudiantes del 4° grado de secundaria de la de la Institución educativa “Inmaculada Concepción” de Cajamarca.

### **5. Objetivos de la investigación**

#### **5.1. Objetivo general**

- Determinar como el Programa de Aula Invertida influye en el logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.

#### **5.2. Objetivos específicos**

**OE1.** Determinar cuál es el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, antes de la implementación del Programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.

**OE2.** Diseñar e implementar el programa de Aula Invertida, para mejorar el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.

**OE3.** Determinar cuál será el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, después de la implementación del programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1. Antecedentes de la investigación**

##### ***1.1.A nivel Internacional***

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 7° grado de la institución educativa Antonio Ramón Moreno*; presentada en la Universidad Autónoma de Bucaramanga de Colombia; donde se propuso como objetivo general potenciar el aprendizaje efectivo y significativo de las Ciencias Naturales de los estudiantes del grado séptimo (equivalente al nivel secundario de Perú) mediante el diseño y utilización de un programa sobre la estrategia didáctica Aula Invertida. El tipo de investigación fue aplicada, con enfoque cuantitativo y nivel descriptivo. Para la investigación se consideró una muestra de 34 estudiantes de dicha institución educativa a quienes se les aplicó 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.

El estudio de Varela (2022), ofrece un valioso precedente internacional al demostrar que la estrategia del Aula Invertida puede potenciar el aprendizaje efectivo y significativo en el área de Ciencias Naturales, tal como se evidenció en estudiantes de séptimo grado en Colombia. Los resultados de su investigación, que incluyeron la aplicación de test iniciales y finales, así como observaciones directas, resaltan que esta metodología no solo incrementa la motivación de los estudiantes, sino que también facilita la comprensión de contenidos científicos mediante el uso de recursos tecnológicos. Este hallazgo resulta relevante para la nueva tesis titulada "Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia "Explica el mundo físico", del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de secundaria de

la Institución Educativa 'Inmaculada Concepción', Cajamarca, 2025", ya que refuerza la viabilidad de implementar esta estrategia en contextos educativos similares.

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; donde se propuso como objetivo principal, determinar la influencia de 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 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 que dio un valor  $p = 0,000$ . Por lo que, llegó a concluir que la estrategia Aula Invertida mejora del rendimiento académico en la asignatura de Química en nivel bachillerato.

Rodríguez, et al (2023), en su artículo científico titulado: *Explorando el impacto del Aula Invertida en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria en matemática*; publicada en la Revista Innovación educativa; donde tuvo como objetivo evaluar el impacto del Aula Invertida sobre el rendimiento académico de estudiantes de nivel secundario en el área de matemática. La investigación fue de tipo aplicada con diseño cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo. La muestra incluyó 2 docentes y 134 estudiantes de tercer grado de secundaria del Liceo Ercilia Pepín de San Francisco de Macorís, República Dominicana, divididos en grupo experimental (invertido) y de control (tradicional). Para la recolección de

datos se utilizó una prueba de conocimientos (examen), aplicada como pretest y postest. demostraron un impacto positivo del Aula Invertida en el rendimiento académico del estudiantado del grupo experimental (pretest:  $M = 7.26$ ,  $DE = 2.59$ ; posttest:  $M = 9.12$ ,  $DE = 2.87$ ), frente al estudiantado de la clase tradicional (pretest:  $M = 6.59$ ,  $DE = 2.66$ ; posttest:  $M = 7.22$ ,  $DE = 2.77$ ); además, el análisis estadístico “t de Student” dio un valor de significancia  $p = 0.000$ . Llegó a concluir que, existen diferencias estadísticamente significativas entre el rendimiento académico de estudiantes que recibieron clases de matemática mediante Aula Invertida y estudiantes que lo hicieron bajo una metodología tradicional.

### ***1.2.A nivel Nacional***

Bendezu y Romero (2022), en su tesis de licenciatura denominada: *Aula Invertida para desarrollar la competencia indaga mediante métodos científicos*; presentada la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico de Lima; donde tuvo como objetivo principal desarrollar la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” mediante la aplicación del modelo pedagógico “Aula Invertida” en los estudiantes de 3° año de secundaria de Monterrico Institución Educativa Aplicación en el área de Ciencia y Tecnología. La investigación fue de tipo aplicada con enfoque de enfoque cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 25 estudiantes del contexto educativo en mención, con quienes se implementó un plan de acción para aprovechar los conocimientos tecnológicos adquiridos durante la educación virtual. Llegó a concluir que luego de la implementación del Aula invertida los estudiantes de 3° año de secundaria de la IE “Monterrico” mejoraron en el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos; además, recomienda implementar la estrategia el Aula Invertida en otras competencias competencia del área de Ciencia y Tecnología.

La investigación de Bendezu y Romero (2022) se relaciona con la tesis “Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia ‘Explica el mundo físico’ porque ambas

aplican el modelo pedagógico “Aula Invertida” en el área de Ciencia y Tecnología para fortalecer competencias científicas en secundaria. Mientras la primera desarrolló la competencia “Indaga mediante métodos científicos” en 3° grado, la nueva se centra en “Explica el mundo físico” en 4° grado, mostrando la pertinencia de este modelo para favorecer el aprendizaje activo y significativo en diferentes niveles educativos.

Tataje (2023), en su artículo científico denominado: *Programa "Fomentamos el Aula Invertida" para el desarrollo de competencias de Ciencia y Tecnología*; publicada en la revista Horizontes; donde se propuso como objetivo principal analizar el impacto del Programa “Fomentando el Aula Invertida” en el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, en un centro educativo de la provincia de Ica, Perú. La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental; se consideró una muestra de 75 estudiantes a quienes se les aplicaron 2 cuestionarios, el pretest y postest, con 30 ítems divididos en tres dimensiones: Indaga, Explica y Diseña. Los resultados demuestran que, con en el programa de Aula Invertida, se experimentó una mejora de al menos 2.95 puntos en las competencias relacionadas con el aprendizaje de la Ciencia y Tecnología. Por lo que llegó a concluir que un programa de Aula Invertida influye significativamente en la mejora de las competencias del área de Ciencia y Tecnología.

La investigación de Tataje (2023), se vincula con la tesis “Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia ‘Explica el mundo físico’ ya que ambas coinciden en demostrar la eficacia del modelo pedagógico “Aula Invertida” para potenciar los aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología. Mientras Tataje evaluó el impacto del programa “Fomentando el Aula Invertida” en un grupo de 75 estudiantes de Ica, considerando las competencias Indaga, Explica y Diseña, la presente investigación se centra específicamente en la competencia “Explica el mundo físico” en estudiantes de 4° grado de secundaria en Cajamarca.

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– Ayacucho* 2022, 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 la institución educativa en mención. 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 IE 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 pretest y posttest. 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 pretest y posttest 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.

Aguilar y Pedraza (2023), en su tesis de licenciatura denominada: *Flipped classroom y el rendimiento académico del área de ciencia y tecnología en el tercer grado de educación secundaria de la IE Mx Fortunato L. Herrera. Cusco, 2022*; presentada en Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; donde se propuso como objetivo principal determinar la influencia del Flipped Classroom (Aula Invertida) en el rendimiento académico del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del contexto educativo en mención. La investigación es de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes en mención a quienes se utilizó una encuesta, a modo de (Pre test y post test). El análisis inferencial con la prueba T de Student, dio un valor  $p = 0,001$ . Por lo que llegó a concluir que el Aula Invertida influye significativamente en el rendimiento académico del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la I.E. Mx Fortunato L. Herrera.

### **1.3.A nivel Local**

Sánchez (2025), en su tesis de licenciatura denominada: *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*; presentada en la Universidad Nacional de Cajamarca; donde se propuso como objetivo principal determinar la influencia de la estrategia didáctica Aula Invertida en el logro de la competencia explícita, del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes en mención. El tipo de investigación fue aplicada, con diseño cuasi experimental (2 grupos). La muestra estuvo conformada por 44 estudiantes, 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 pretest y postest. Los resultados muestran que los estudiantes del grupo experimental en la pretest habían 81,8 % en nivel inicio y después de la estrategia aplicada en la postest 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 pretest fue de  $\mu = 8.40$  y en la postest fue de 15.50. Estos resultados fueron validados con el análisis estadístico “t” de Student entre la pretest y postest que dio un valor de significancia  $p = 0.001$ . Por lo que, llegó a concluir que la estrategia didáctica Aula Invertida influye significativamente en el logro de la competencia explica del área de Ciencia y Tecnología.

La investigación de Sánchez demostró que el Aula Invertida tuvo un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, reduciendo drásticamente el porcentaje de alumnos en el nivel inicial y aumentando aquellos en los niveles logrado y logro destacado. Sin embargo, es importante considerar que el contexto socioeconómico y cultural de una institución pública puede diferir notablemente del de una privada, lo que podría influir en la implementación y los resultados de la estrategia. Por ello, la presente investigación tiene la oportunidad de ampliar el conocimiento existente al aplicar el programa de Aula Invertida en una institución educativa pública, donde los recursos, las dinámicas familiares y las condiciones de aprendizaje pueden variar.

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.

El estudio de Leiva (2024), realizado a nivel local, aporta un antecedente relevante al explorar la relación entre el Aula Invertida y la expresión oral en estudiantes de primaria de la I.E. N° 82001 “San Ramón” en Cajamarca. Aunque su investigación fue de tipo básica, no experimental y con un diseño descriptivo-correlacional, los resultados demostraron una correlación directa y significativa ( $Rho = 0.672$ ), lo que sugiere que esta estrategia metodológica tiene un impacto positivo en el desarrollo de competencias en estudiantes.

## **2. Marco teórico-científico de la investigación**

### ***2.1. Teorías relacionadas***

**2.1.1. El aprendizaje significativo de David Ausubel para transformar los aprendizajes en Ciencias.** La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel ofrece un marco teórico sólido para fundamentar la implementación de un programa de Aula Invertida en el ámbito de la enseñanza de las ciencias a nivel secundaria. Por ello, considerar esta teoría no solo enriquece la base conceptual de la investigación, sino que también direcciona el marco metodológico del programa de Aula Invertida.

Esta teoría fue propuesta por David Aubel en 1963 y de acuerdo Moreira et al (2021), a que el aprendizaje significativo se genera cuando:

Se genera cuando se agrupan los nuevos conocimientos con los existentes, ocasionando un aprendizaje permanente [...] Además, para que se dé el aprendizaje significativo debe existir 2 condiciones importantes: El recurso debe ser potencialmente importante y el estudiante debe presentar interés por aprender. (p. 918).

La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, aunque fue desarrollada hace varias décadas, mantiene su vigencia y relevancia en el ámbito educativo actual, demostrando no ser obsoleta sino, por el contrario, una herramienta fundamental para la innovación pedagógica. En el contexto de un programa de Aula Invertida para mejorar los aprendizajes en ciencias a nivel secundaria.

El aprendizaje significativo no solo facilita el desarrollo académico, sino que también promueve habilidades cognitivas, sociales y emocionales, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo en constante cambio

Que el aprendizaje sea significativo no implica que el estudiante sea capaz de repetir a letra lo aprendido; en ese contexto, Rivas (2008), considera que con el aprendizaje significativo “El aprendiz puede mostrar el resultado de este tipo de aprendizaje con las mismas palabras, con otras expresiones verbales, con acciones gráficas, con operaciones de discriminación, solución de problemas, etc.” (p. 28).

La educación básica es un período crucial en el desarrollo de los estudiantes, y el MINEDU promueve este tipo de aprendizaje a través de situaciones significativas donde “se sientan las bases para su aprendizaje a lo largo de la vida; en este sentido, el aprendizaje significativo emerge como una perspectiva pedagógica que busca trascender la simple acumulación de información y promover la construcción activa y profunda del conocimiento” (Epperu, 2024).

Por otro lado, respecto a la evaluación de los aprendizajes, en un contexto educativo donde la evaluación debe ser permanente, considera que Moreira et al (2021) considera que “la

evaluación del aprendizaje significativo se rige a evaluar la comprensión, recepción de significados, capacidad de trasladar información a eventualidades no conocidas” (p.922).

En el contexto de buscar aprendizajes significativos en la competencia explica, la evaluación debe ir más allá de la memorización y enfocarse en la capacidad de los estudiantes para explicar y transferir conocimientos científicos a situaciones reales o desconocidas; es decir, no solo buscar que las estudiantes reproduzcan información, sino que demuestren una comprensión profunda y la capacidad de argumentar y aplicar sus conocimientos.

Finalmente, el aprendizaje significativo no solo impulsa el crecimiento académico, sino que también fomenta el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y emocionales, equipando a los estudiantes con las herramientas necesarias para adaptarse y responder a los retos de un contexto en permanente transformación.

**2.1.2. Aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner y su relación con la metodología Aula Invertida.** La teoría del aprendizaje por descubrimiento es un enfoque educativo que propone que los estudiantes aprenden mejor cuando exploran y construyen su propio conocimiento. Este método fue desarrollado por el psicólogo estadounidense Jerome Bruner en la década de los 60.

En la opinión de UNIR (2022), el aprendizaje por descubrimiento “parte de un modelo de educación más constructivista donde los estudiantes a través de investigaciones y resoluciones de problemas van a lograr el aprendizaje final que se espera obtengan” (parr.1). Además, Hernández et al (2022), considera que es “un instrumento, muy valioso para lograr conocimientos y aprendizajes, mediante el uso de una planificación muy flexible y abierta, y genera en los estudiantes una mayor implicancia en sus aprendizajes” (p.40).

En ese sentido, este tipo de aprendizaje es totalmente opuesto al aprendizaje memorístico porque fomenta el interés del estudiante.

Calderón (2019) considera lo siguiente:

El aprendizaje por descubrimiento es apropiado para ciertos aprendizajes; por ejemplo, el aprendizaje de procedimientos científicos para una disciplina en particular, pero para la adquisición de volúmenes grandes de conocimiento, este tipo de aprendizaje es inviable (p. 20).

El comentario anterior se resalta que este tipo de aprendizaje es más adecuado para ciertos tipos de aprendizajes, como los procedimientos científicos, y es relevante pues en los desempeños para estudiantes del 4° grado en el presente estudio se está considerando los relacionados con la enseñanza de la química orgánica, donde se tiene que aprender varias fórmulas.

Por otro lado, Eleizalde et al (2010), indican que “el método de aprendizaje por descubrimiento es adecuado para la enseñanza de cursos de Ciencias como la biotecnología aplicada, ya que la esencia de esta ciencia se centra en la experimentación y es precisamente esto lo que permite lograr la comprensión de los contenidos de Biotecnología y Química donde se realizan experimentación” (p.287).

Los dichos de Eleizalde y otros (2010), se alinea con el propósito central del programa de Aula Invertida, porque busca que estudiantes asumen un rol activo en su aprendizaje, explorando y construyendo conocimientos en la Competencia explícita del área de Ciencia y Tecnología donde se están priorizando desempeños relacionados a la Química Orgánica; además, se podría ser mucho más interesante si la Institución Educativa “Inmaculada Concepción” tuviese un laboratorio de ciencias bien equipado.

**2.1.3. Aprendizaje mediado por las TIC.** En el contexto actual, donde las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han transformado los procesos educativos, resulta fundamental considerar la teoría del aprendizaje mediado por las TIC en una tesis que explore un programa de Aula Invertida y su influencia en el área de Ciencia y Tecnología, con énfasis en contenidos de Química.

El uso de las TIC en educación se sustenta en el paradigma socio constructivismo, porque como menciona Valdez (2012), “el entorno social se relaciona directamente con el

proceso de adquisición del conocimiento ya que nos señala la influencia que la sociedad a través de la familia, los amigos, la escuela y el trabajo tienen en el desarrollo del conocimiento individual.

El uso de las TIC es indispensable para los estudiantes; sin embargo, es importante reflexionar que para algunas estudiantes el acceso a las TIC o las competencias digitales son limitadas debido a diversos factores entre ellos el socioeconómico. En el caso del programa de Aula Invertida para mejorar la competencia explica con énfasis en los desempeños relacionados a la Química Orgánica, las TIC pueden potenciar el aprendizaje significativo siempre y cuando se garantice el acceso de la información previa de tal manera que garantice el acceso al material de lectura o practica a revisar previo al desarrollo de las sesiones de aprendizaje.

El uso de las TIC no solo genera beneficios en los estudiantes, porque además también ayuda a los docentes; en ese sentido, Rivas (2008), considera que “Los docentes, en general, son conscientes de que también aprenden mediante el ejercicio de la docencia; pero, de lo que se trata es que aprendan los otros” (p. 14).

Al hablar de las TIC, es inevitable no considerar a la Inteligencia Artificial (IA), que desde el 2023 ha ido revolucionando a pasos agigantados la educación que ha traído innumerables beneficios a la forma de aprender de los estudiantes; sin embargo, el uso de la IA en la educación secundaria, aunque prometedor también presenta varias desventajas que deben ser consideradas. la dependencia excesiva de estas herramientas podría reducir la interacción humana entre estudiantes y docentes, afectando el desarrollo de habilidades sociales y emocionales que son fundamentales en esta etapa formativa. Otro aspecto crítico es la posible falta de personalización efectiva, ya que los algoritmos de IA podrían no captar completamente las necesidades individuales de cada estudiante, especialmente en casos de diversidad cognitiva o cultural.

Por otro lado, la UNESCO (2024), sostiene que “En la mayoría de los exámenes estandarizados los nuevos sistemas de IA generativa con grandes modelos lingüísticos obtienen mejores puntuaciones que la media de los estudiantes y, a menudo, se sitúan en el décimo o incluso en el primer rango porcentual”

Lo anterior nos obliga a los docentes a replantear la forma de realizar las evaluaciones y los trabajos de tal manera que se pueda medir los aprendizajes de manera más efectiva.

Esta teoría destaca el papel de las herramientas digitales como mediadoras en la construcción del conocimiento, facilitando el acceso a recursos interactivos, simulaciones y plataformas colaborativas que enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje. En un modelo de Aula Invertida, las TIC se convierten en aliadas estratégicas, ya que permiten a los estudiantes interactuar con materiales didácticos antes de la clase, fomentando un aprendizaje autónomo y significativo

## **2.2. Aula Invertida**

**2.2.1. Caracterización del Aula Invertida.** El Aula Invertida tiene su origen con los profesores del área de Química, Jonathan Bergmann y Aaron Sams, cuando empezaron a preocuparse por las faltas de los estudiantes debido a actividades extracurriculares, lo que los llevó a probar un método de enseñanza de «Flipped learning», donde lo que se hace en el aula, también pudiera hacerse en casa (Colman, 2024).

Esta metodología educativa resulta relevante porque nació como propuesta para mejorar los aprendizajes del curso de Química, y el presente trabajo de investigación los desempeños priorizados de la competencia “explica” serán los relacionados con algunos temas de química orgánica.

El aula invertida es una metodología donde cambia los momentos de una clase tradicional, permitiendo que la construcción del conocimiento se la realice en casa con la ayuda



de una guía de aprendizaje elaborada por el docente y las actividades de refuerzo y tareas se la realice en el salón de clase con la gestión directa del docente (Vera, et al, 2025)

El Aula Invertida es una metodología educativa alternativa a la educación tradicional, y de acuerdo UContinental (2023), a esta se caracteriza porque:

En lugar de recibir la explicación teórica en clase y hacer los ejercicios posteriormente (a modo de tarea o trabajo práctico), los estudiantes acceden al contenido teórico a través de materiales y recursos previamente proporcionados por el profesor (como videos, lecturas o presentaciones). Luego, durante las sesiones de clase, aplican y profundizan el conocimiento obtenido con la ayuda del profesor y sus compañeros. (parr.2)

**2.2.2. Etapas para la implementación del Aula Invertida.** Existen diferentes formas de implementar el Aula Invertida; sin embargo, en la presente investigación se consideró las etapas consideradas por Bendezu y Romero (2022) , quienes consideran las siguientes 5 fases:

- ***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. (Bendezu y Romero, 2022, p.20).

Este momento es importante porque aquí las estudiantes revisan minuciosamente los materiales y recursos digitales. En esta fase las estudiantes revisan los recursos, materiales

didácticos previamente elaborados por la docente y demuestran lo aprendido en a las clases presenciales

- **Fase 04: Ejecución de la clase presencial:** Aquí los 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:** Finalmente 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).

**2.2.3. Dimensiones del aula invertida.** En el presente estudio se han considerado las siguientes dimensiones.

**Dimensión 1: Autodisciplina estudiantil (en casa).** La autodisciplina estudiantil es la capacidad de un estudiante para regular su comportamiento, pensamientos y emociones para alcanzar sus metas académicas y personales. (Educational, 2024)

**Dimensión 2: Asimilación (en casa).** La asimilación de conocimientos es el proceso cognitivo de incorporar nueva información a las estructuras o esquemas mentales ya existentes. Es el mecanismo por el cual se interpreta una nueva experiencia en función de lo que ya se sabe, permitiendo que el conocimiento sea comprendido y se conecte con el conocimiento previo.

**Dimensión 3: Consolidación de Aprendizajes (en aula).** Es el proceso mediante el cual los conocimientos y habilidades se integran de manera profunda en la memoria, pasando de la memoria a corto plazo a la de largo plazo para que se conviertan en parte del repertorio automático del individuo (Morera, 2025).

### **2.3.Competencia “Explica el mundo físico”**

**2.3.1. Definición de la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo ”.**

El MINEDU (2020), 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 (parr. 1).

Esta competencia se entiende como “El estudiante es capaz de adquirir conocimientos científicos relacionados a hechos o fenómenos naturales, sus causas y relaciones con otros fenómenos, construyendo representaciones del mundo natural y artificial. Esta representación del mundo le permite evaluar situaciones donde la aplicación de la ciencia y la tecnología se encuentran en debate” (MINEDU, 2020)

**2.3.2. Capacidades de la competencia “Explica el mundo físico”.** De acuerdo al MINEDU el Programa Curricular de Educación Secundaria (2016), la competencia: ““Explica el mundo físico” basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” Para cuarto 4° grado de secundaria se considera las siguientes 2 capacidades que trabajan de manera integrada: “Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo, y Evalúa las implicancias del saber y qué hacer científico” (MINEDU, 2016)

**2.3.3. Desempeños de la competencia “Explica el mundo físico”.** La forma de evaluar si un estudiante logro o no una competencia es por intermedio de los desempeños; en ese sentido, es necesario resaltar que la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” para el 4° grado de secundaria incluye desempeños relacionados con la química orgánica.

Estos desempeños se centran en que los estudiantes comprendan y apliquen conceptos teóricos fundamentales, como la nomenclatura de compuestos orgánicos, la identificación de grupos funcionales, y la comprensión de las propiedades y reacciones químicas características de estos compuestos.

De acuerdo al MINEDU el Programa Curricular de Educación Secundaria (2016), la competencia explica para el 4° grado de secundaria, el desempeño priorizado en la presente investigación es el siguiente:

- Explica la formación y degradación de las sustancias naturales y sintéticas a partir de las propiedades de tetravalencia y autosaturación del átomo de carbono. Describe la estructura y las condiciones ambientales que posibilitan la degradación de esas sustancias (MINEDU, 2016)

**2.3.4. Dimensiones de la competencia “Explica el mundo físico”.** En la presente investigación, las dimensiones corresponden a las capacidades de la competencia explica, esto coincide con las investigaciones realizadas por Marín (2023), Sánchez (2025) y otros investigadores quienes realizaron estudios de investigación similares; en ese contexto, se considera las siguientes 2 dimensiones; comprende y usa conocimientos; y evalúa las implicancias del saber y quehacer científico; en ese sentido a continuación se detallan dichas dimensiones:

***Dimensión 1: 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).

Esta capacidad o dimensión; permite que los estudiantes puedan comprender principios teóricos y los puedan utilizar para resolver diversos temas relacionados a las otras capacidades del área de Ciencia y tecnología, otras áreas afines y su vida cotidiana.

**Dimensión 2: Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico:** esta dimensión le permite “identificar 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 dimensión; ayuda a reflexionar a los estudiantes sobre las consecuencias que puede tener los avances científicos y tecnológicos; además, de acuerdo a los desempeños considerados ayuda en la toma de decisiones sobre el cuidado de la salud personal.

### 3. Definición de términos básicos

- **Aula Invertida:** El Aula Invertida es un modelo pedagógico no tradicional que, de la mano de herramientas digitales, busca el aprendizaje efectivo y competente en los estudiantes. Invierte la relación (docente estudiante), donde el docente prepara previamente material de su curso, ya sea grabándose él mismo dictando algún tema de su clase, o recopilando videos ya existentes en la web. (Ventosilla, et al, 2021, p.4)
- **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 el mundo físico”:** La competencia “Explica el mundo físico” basándose en sus conocimientos “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)
- **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 breve del perfil de la institución educativa o red educativa***

La Institución Educativa Parroquial “Inmaculada Concepción”, ubicada en el Jr. Mariano Ibérico Rodríguez 490, Urb. Horacio Zeballos, Cajamarca; es una obra educativa dirigida por la Congregación de Religiosas Franciscanas de la Inmaculada Concepción. Tiene como misión de fortalecer la educación sin dejar de lado el Evangelio a través de un currículo evangelizador y un enfoque socio-cognitivo humanista, orientado a formar integralmente en estudiantes. Además, busca restituir el culto divino, inspirándonos en el ejemplo de San Francisco de Asís, para que nuestras estudiantes sean capaces de reconstruir la Iglesia y la sociedad desde una vida religiosa y virtuosa. Guiados por el legado de María Inmaculada, y los siervos de Dios el Padre Alfonso y la Madre Clara del Corazón de María, asumen la misión de educar con amor, fe y compromiso, cultivando valores que promuevan el bien común y el desarrollo pleno de cada individuo en su relación con Dios, consigo mismo y con los demás.

##### ***1.2. Breve reseña histórica de la institución educativa o red educativa***

La Institución Educativa Parroquial “Inmaculada Concepción” abrió sus Puertas a las niñas y jóvenes cajamarquinas el 29 de marzo de 1999, siendo la primera directora Hna. Telma de Jesús Castro Torres, acompañada desde sus inicios de las hermanas: Colleta de Jesús Superiora de la fraternidad, Hna. Rita Mondragón y Hna. Gloria Vilma Antay Ccacca. El 25 de mayo del mismo año mediante RDR N° 1423 – 99-ED-CAJ, se formalizó su creación.

El terreno para la construcción de nuestra institución fue donado por la Municipalidad Provincial de Cajamarca a la Diócesis de Cajamarca, que a su vez hace entrega a la Congregación de Hermanas Franciscanas de la Inmaculada Concepción en sesión de uso para su administración y dirección, siendo Obispo de la Diócesis de Cajamarca, Monseñor Ángel

Francisco Simón Piorno. La construcción de la obra se hizo realidad gracias a la ayuda del Gobierno Vasco de España con la Intervención de los esposos Pomposo y la gestión que hizo la Abadesa del Monasterio de la Inmaculada Concepción de Cajamarca, Reverenda Madre Sor Lucía de Cristo Benavides.

La Institución Educativa ha tenido diversas directoras entre ellas tenemos a la Hna. Telma de Jesús Castro Torres, Hna. Casilda de Jesús Arbitres Zabala, Hna. Delfina Castro, Hna. Aleyda Carrasco Correa, Hna. Delicia Mego Díaz y en la actualidad la directora es la Hna. Gloria Vilma Antay Ccacca.

No solo buscan formar intelectualmente a sus alumnas, sino que forma mujeres integrales que practican valores Mariano – Franciscanos a ejemplo de nuestros fundadores. Actualmente contamos con Personal docente y administrativo.

### ***1.3. Características demográficas y socioeconómicas***

La Institución Educativa Parroquial “Inmaculada Concepción” está ubicada en el Jr. Mariano Ibérico Rodríguez 490, en el urbanismo Horacio Zeballos, una zona urbana, tranquila y cerca a algunas residenciales. Atiende a una población estudiantil diversa, conformada principalmente por niñas y jóvenes mujeres provenientes de familias de clase media y media-alta de la zona urbana y sus alrededores, generalmente provenientes de las familias y miembros de la comunidad local que participan en actividades religiosas, pastorales y sociales. La institución cuenta con una comunidad educativa integrada por estudiantes, docentes y personal administrativo, que refleja la pluralidad cultural y social de la región.

Por otro lado, en cuanto al personal docente y administrativo que cuenta la Institución Educativa Parroquial “Inmaculada Concepción” en el presente año 2025 cuenta con 29 profesores, 1 auxiliar, 2 personal de limpieza, 2 administrativos y la directora.



#### ***1.4. Características culturales y ambientales***

La Institución Educativa Parroquial “Inmaculada Concepción” se distingue por inculcar en estudiantes una cultura basada en valores cristianos, marianos-franciscanos que promueven el respeto, la solidaridad y el amor al prójimo. A través de su enfoque evangelizador, fomenta una identidad cultural arraigada en la fe católica, donde se valora la espiritualidad, la humildad y el servicio a los demás, siguiendo el ejemplo de San Francisco de Asís. Además, la institución integra en su formación una visión humanista que reconoce la dignidad de cada persona, impulsando el diálogo intercultural, la inclusión y el respeto por la diversidad. Así, la institución no solo forma académicamente, sino que también cultiva en sus estudiantes una conciencia social y espiritual que los prepara para ser agentes de cambio en la sociedad, comprometidos con la construcción de un mundo más justo y solidario.

## **2. Hipótesis de investigación**

### ***2.1.Hipótesis general***

- El Programa de Aula Invertida influye significativamente en el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.

### ***2.2.Hipótesis específicas***

**HE1.** El nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, está en un nivel inicio antes de la implementación del Programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.

**HE2.** El nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, estará en un nivel significativo después de la implementación del Programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.

## **3. Variables de investigación**

**Variable independiente:** Programa Aula Invertida.

**Variable dependiente:** Competencia “Explica el mundo físico”.

#### 4. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión / Capacidades	Indicadores	Técnica e instrumento
<b>Variable independiente:</b> <b>Programa Aula Invertida</b>	“El Aula Invertida es un modelo pedagógico no tradicional que, de la mano de herramientas digitales, busca el aprendizaje efectivo y competente en los estudiantes. Invierte la relación (docente estudiante), donde el docente prepara previamente material de su curso, ya sea grabándose él mismo dictando algún tema de su clase, o recopilando videos ya existentes en la web”. (Ventosilla, et al, 2021, p.4)	Las estudiantes de la Institución Educativa Parroquial “Inmaculada Concepción, Cajamarca, recibirán un programa de 10 sesiones de aprendizaje con la metodología Aula Invertida, la cual se medirá por intermedio de la técnica observación y como instrumento una lista de cotejo de 20 ítems los cuales están distribuidos en 3 dimensiones autodisciplina estudiantil, asimilación y consolidación de aprendizajes	Autodisciplina estudiantil (en casa)	Gestiona tiempos para estudiar. Elige un lugar adecuado (en casa). Mantiene espacio físico limpio y ordenado. Asume responsabilidades. Elimina distractores. Lee con responsabilidad.	Técnica: observación  Instrumento: Lista de cotejo
			Asimilación (en casa)	Busca la información proporcionada. Analiza la información. Practica ejercicios anexados. Busca información adicional. Elabora una síntesis o resumen.	
			Consolidación de aprendizajes (en aula)	Escucha con atención. Piensa sus respuestas. Desarrolla ejercicios. Discute sobre resultados. Ayuda a los demás. Consolida sus aprendizajes. Dialoga con los demás. Se autoevalúa. Co evalúa.	

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión / Capacidades	Indicadores	Técnica e instrumento
<b>Variable dependiente:</b> Competencia “Explica el mundo físico”.	“Es una facultad que permite al estudiante comprender y asimilar conocimientos científicos vinculados a fenómenos naturales, sus causas y relaciones de tal manera que representan a el mundo natural y artificial. Esta habilidad le permite evaluar y construir fundamentos para mejorar su calidad de vida y entorno” (MINEDU, 2020)	Las estudiantes del 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, mejoran sus aprendizajes en la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, estos niveles serán evaluados en 2 momentos con 2 pruebas objetivas (pretest y postest), las cuales constan de 20 ítems divididos en las siguientes 2 dimensiones; Comprende y usa conocimiento, y evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico.	Comprende y usa conocimientos	1. Describe las propiedades del carbono. 2. Explica la tetravalencia del carbono. 3. Explica la auto saturación del carbono. 4. Elabora los tipos de fórmulas estructurales de los compuestos orgánicos. 5. Comprende estructura de los alcanos, alquenos y alquinos. 6. Elabora la nomenclatura de alcanos. 7. Elabora la nomenclatura de alquenos. 8. Elabora la nomenclatura de alquinos. 9. Comprende estructura de los hidrocarburos aromáticos 10. Elabora la nomenclatura de los hidrocarburos aromáticos 11. Comprende la estructura de los alcoholes. 12. Elabora la nomenclatura de los alcoholes. 13. Comprende la estructura de aldehídos y cetonas. 14. Elabora la nomenclatura de aldehídos. 15. Elabora la nomenclatura de cetonas.	Técnica: Prueba objetiva  Instrumento: Pretest y postest.
			Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico.	16. Fundamenta la importancia de conocer acerca las propiedades del carbono 17. Describe la utilidad de diferenciar los diferentes tipos de fórmulas estructurales. 18. Fundamenta la utilidad de conocer sobre los hidrocarburos aromáticos. 19. Fundamenta la utilidad de conocer como nombrar compuestos orgánicos 20. Describe la utilidad de los avances científicos	

## 5. Población y muestra

### 5.1. Población

Mosteiro y Porto (2017), manifiestan que “La población se refiere al conjunto de todos los individuos en los que se desea estudiar un fenómeno” (p. 33). En ese contexto, en la presente investigación se considera como población a las 93 estudiantes de 4° grado de nivel secundaria de la Institución Educativa Parroquial “Inmaculada Concepción” de Cajamarca.

**Tabla 1**

*Población de estudiantes del 4° grado de la IE “Inmaculada Concepción”*

<b>Grado</b>	<b>Sección</b>	<b>N° Estudiantes</b>
4°	A	31
4°	B	31
4°	C	31
<b>Total</b>		<b>93</b>

**Nota.** Nómina de matrícula 2025 IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025

### 5.2. Muestra

Mosteiro y Porto (2017), manifiestan que “La muestra es el subconjunto de individuos extraídos de la población que se selecciona a través de alguna técnica de muestreo” (p. 33). Por otro lado, “El muestreo aleatorio simple es un procedimiento de muestreo probabilístico que da a cada elemento de la población objetivo y a cada posible muestra de un tamaño determinado, la misma probabilidad de ser seleccionado” (Muguira, 2020).

En relación al párrafo anterior, en la presente investigación, la muestra fue determinada de forma probabilística aleatoria simple y lo conforma las (n= 62 estudiantes); las cuales están distribuidos en 2 sub grupos; el grupo experimental (GE) conformado por las 31 estudiantes del 4° grado B, y el grupo control (GC) conformado por los 31 estudiantes del 4° grado A, como se presenta a continuación:

**Tabla 2**

*Grupos de estudiantes implicados en el estudio*

<b>Grupos</b>	<b>Grado</b>	<b>N° Estudiantes</b>
Grupo experimental (GE)	4° B	31
Grupo control (GC)	4° A	31
<b>Total</b>		<b>62</b>

**Nota.** Muestra determinada de forma aleatoria simple.

## **6. Unidad de análisis**

De acuerdo a las consideraciones de Cabanillas (2019), “las unidades de análisis son la cantidad de sujetos u objetos de estudio que se considera en dicha investigación” (p.156). En relación a ello, en la presente investigación, la unidad de análisis la conforma las 62 estudiantes del 4° grado de secundaria de la la Institución Educativa Parroquial “Inmaculada Concepción” de Cajamarca del año 2025, que engloban a las estudiantes del grupo control experimental y control.

## **7. Métodos de investigación**

### **7.1.Método hipotético-deductivo**

De la Cruz (2020) menciona que el método hipotético deductivo es “considerado como una concepción de hacer ciencia, una filosofía para abordar la ciencia o un método para probar las hipótesis científicas” (p.6). Este tipo de método “Parte de una hipótesis inferida de principios o leyes o sugerida por los datos empíricos; además, se verifica de forma empírica, y si hay correspondencia con los hechos, se valida la veracidad o no de la hipótesis inicial (Rodríguez y Pérez, 2017).

Por otro lado, De la Cruz (2020) considera que con el método hipotético deductivo “a partir de hipótesis se establecen consecuencias contratables o mejor dicho que a partir de

enunciados teóricos, leyes o hipótesis se establecen enunciados observacionales que se pondrán a prueba” (p.6).

En relación a anterior, la presente investigación lo considera porque se inicia planteando hipótesis y luego se comprueba o refuta.

### **7.2.Método analítico sintético**

El metodo analítico sintético es un método unificado que combina 2 métodos el analítico y sintético , en palabras de Portilla y Honorio (2022) “El método analítico es aquel que conduce el proceso educativo separando o discerniendo los elementos o caracteres respectivamente de un todo siguiendo ordenamientos lógicos” (p.36). En cuanto al metodo sintético, Portilla y Honorio (2022) consideran que “Es el proceso inverso al análisis que va de las partes al todo o, es la recomposición de lo descompuesto por el análisis” (p. 40).

Reuqui (2019) , considera que el método analítico sintético “es un proceso de análisis de razonamiento que busca la forma de reconstruir un acontecimiento de manera resumida, valiéndose de los diferentes elementos fundamentales que estuvieron presentes” (par. 1).

Esta perspectiva resulta pertinente para el análisis de los datos recopilados en las pruebas objetivas iniciales y finales, ya que permite reconstruir y comprender de manera sistemática los resultados obtenidos en los grupos experimental y de control.

### **7.3.Método estadístico**

Este método es considerado como “una representación simplificada de algún proceso complejo, creado para simplificar el análisis cuantitativo de todas las variables que están involucradas en una investigación” (Neogrid, 2022).

El método estadístico es fundamental en la investigación científica, ya que permite recopilar, organizar, analizar e interpretar datos de manera objetiva y sistemática. Su aplicación facilita la identificación de patrones, tendencias y relaciones entre variables, lo que contribuye a la validación de hipótesis y la toma de decisiones basadas en evidencia. Además, el uso de

técnicas estadísticas garantiza la confiabilidad y representatividad de los resultados, minimizando sesgos y errores.

En ese sentido, la presente investigación se considera este metodo porque los datos recolectados serán analizados haciendo uso de programas estadístico como IBM SPSS y Microsoft Excell.

## **8. Tipo de investigación**

Martínez (2020), considera que “solo existen dos tipos de investigación (básica y aplicada) y que una investigación es de tipo aplicada cuando el estudio es experimental o cuasiexperimental”, en relación a lo anterior, la presente investigación será de tipo aplicada.

Por otro lado, en cuanto al enfoque Cadena et al (2017) considera que existen dos tipos cualitativo y cuantitativo y la forma de diferenciar una de otra consiste en

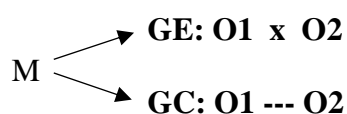
“el método cuantitativo produce datos numéricos y el cualitativo dan como resultado información o descripciones de situaciones, eventos, comportamientos observados, registros y estudios de casos prácticos” (p. 1606).

En relación al párrafo anterior, la presente investigación tiene un enfoque cuantitativo porque los resultados se presentan en datos numéricos y estadísticos.

## **9. Diseño de la investigación**

La presente investigación tiene un diseño cuasi- experimental. Para que exista este tipo de diseño de acuerdo a Cabanillas (2019), se necesita de dos grupos (Experimental y de control), este tipo de diseños también son denominados grupos intactos (p. 175).

A continuación, se muestra el diagrama del diseño cuasi experimental planificado:





Donde:

M	: Muestra
GE	: Grupo experimental
GC	: Grupo control
O1	: Pretest
O2	: Posttest
X	: Programa de Aula Invertida.
---	: Ausencia del programa de Aula Invertida.

#### **10. Técnicas e instrumentos de recopilación de información**

Para la variable Aula Invertida, los datos recogidos de esta variable fueron recogidos y evaluados antes, durante y después de cada sesión de aprendizaje; para ello se utilizará diversas técnicas como la observación y como instrumentos la ficha de observación y la lista de cotejo.

Por otro lado, para la variable dependiente “competencia explica”, los datos fueron recolectados utilizando como técnica la prueba objetiva y como instrumentos la pretest y posttest, las cuales se aplicaron en dos momentos antes y después de poner en práctica la estrategia didáctica Aula Invertida; dichos instrumentos constaran de 20 ítems los cuales están distribuidos en 2 dimensiones.

#### **11. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información**

En esta investigación, se consideró la estadística descriptiva e inferencial para obtener datos del GE y GC, los cuales se organizaron y analizaron utilizando el programa Microsoft Excel, mientras que el análisis estadístico se realizará con el programa IBM SPSS versión 27. Posteriormente, los resultados se presentarán en tablas de frecuencias y figuras con valores porcentuales para interpretar la influencia del programa de Aula Invertida en el logro de la competencia "explica".

Por otro lado, para la prueba de normalidad, dado que los grupos son menores a 50, se aplicará la prueba de Shapiro-Wilk. En cuanto a la verificación de hipótesis, si los datos muestran normalidad, se utilizará la prueba paramétrica “T de Student”; de lo contrario, se empleará la prueba no paramétrica “T de Wilcoxon”.

## **12. Validez y confiabilidad**

### **7.4. Validez**

La validez del instrumento de recojo de datos (pretest y posttest) fue realizada por la modalidad juicio experto realizada por 3 docentes con grado de Maestro o Doctor, adscritos a la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, quienes evaluaron los siguientes 4 criterios: primero, pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis; segundo, pertinencia con la variable y dimensiones; tercero, pertinencia con la dimensión/indicador; y finalmente pertinencia con la redacción científica (propiedad y coherencia).

### **7.5. Confiabilidad**

Para garantizar la confiabilidad del instrumento de recolección de datos en la investigación *"Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia "Explica el mundo físico", del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de secundaria de la Institución Educativa 'Inmaculada Concepción', Cajamarca, 2025"*, se aplicó el cuestionario previamente validado a una muestra piloto de 20 estudiantes del 4° grado C de la misma Institución Educativa Parroquial “Inmaculada Concepción” de Cajamarca, cuyas características son similares a las del grupo de estudio. Los datos se analizaron mediante el *Coeficiente Alfa de Cronbach* usando el software IBM SPSS v. 27.0, comparando los resultados con la tabla de fiabilidad correspondiente para determinar la consistencia del instrumento. Este proceso asegura la precisión y validez de la medición en la investigación.

**Tabla 3**

*Clasificación de los niveles de fiabilidad según el Alfa de Cronbach*

Nº	Descripción de Fiabilidad	Rango
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.** Extraído de Hernández (2024)

En ese sentido, el valor de confiabilidad para los cuestionarios del pretest y posttest dio 0.810 y 0.850 (**Apéndice 03**), y de acuerdo a los valores anteriores los cuestionarios tienen un nivel de fiabilidad Muy Bueno.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 1. Resultados de la variable de estudio

##### 1.1. Tablas y gráficos estadísticos

##### 1.1.1. Resultados totales de las variables de estudio

**Tabla 4**

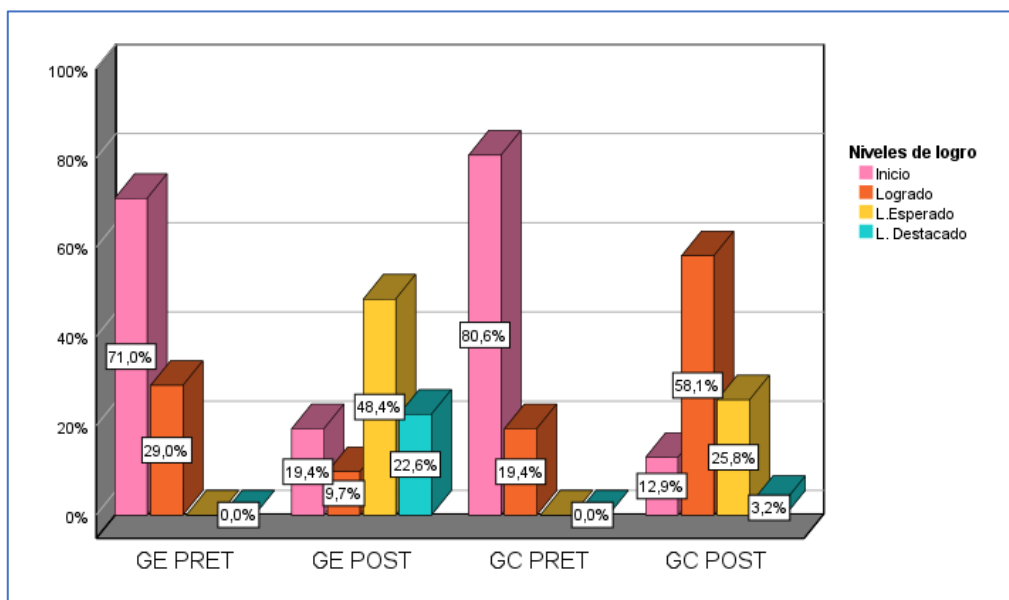
*Frecuencias del rendimiento académico en la competencia “Explica el mundo físico” del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca*

Nivel	G. Experimental				G. Control			
	Pretest		Posttest		Pretest		Posttest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	22	71.0	6	19.4	25	80.6	4	12.9
Proceso	9	29.0	3	9.7	6	19.4	18	58.1
L. Esperado	0	0.0	15	48.4	0	0.0	8	25.8
L. Destacado	0	0.0	7	22.6	0	0.0	1	3.2
Total	31	100.0	31	100.0	31	100.0	31	100.0

**Nota.** Frecuencias obtenidas con el programa SPSS.

**Figura 1**

*Comparación porcentual del rendimiento académico en la competencia “Explica el mundo físico” del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca*



**Nota.** La figura muestra datos de la tabla 4.

**Análisis y discusión.** La tabla 4 y figura 1, presentan la evolución del nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico” en el área de Ciencia y Tecnología, comparando el Grupo Experimental (GE), que recibió la intervención con el método de aula invertida, y el Grupo Control (GC), que mantuvo una metodología tradicional.

En el Grupo Experimental (GE,  $n = 31$ ) la distribución por niveles en el pretest fue: Inicio = 22 estudiantes (71.0%), Proceso = 9 (29.0%), Logro esperado y Logro destacado = 0. En el posttest del GE los estudiantes se reubican: Inicio = 6 (19.4%), Proceso = 3 (9.7%), y un 71 % alcanzó los niveles Logro esperado y destacado con (48.4% y 22.6% respectivamente). El Grupo Control (GC,  $n = 31$ ) presentó en el pretest: Inicio = 25 (80.6%) y Proceso = 6 (19.4%); en el posttest del GC: Inicio = 4 (12.9%), Proceso = 18 (58.1%), Logro esperado = 8 (25.8%) y Logro destacado = 1 (3.2%).

En el pretest, ambos grupos reflejaron una situación inicial similar y desfavorable, con la mayoría de estudiantes ubicados en el nivel “Inicio” (71.0% en el GE y 80.6% en el GC), sin que ningún estudiante alcanzara los niveles “Logro esperado” o “Logro destacado”. Tras la intervención, el GE mostró una mejora notable: el porcentaje en “Inicio” se redujo a 19.4%, mientras que un 71 % alcanzó los niveles Logro esperado y destacado con (48.4% y 22.6% respectivamente). En contraste, el GC presentó avances más moderados.

Estos hallazgos se alinean con lo reportado por Sánchez (2025), quien en un estudio local evidenció que el aula invertida redujo drásticamente el porcentaje de estudiantes en nivel inicial y elevó significativamente los niveles logrado y destacado. Asimismo, a nivel nacional, Tataje (2023) observó que un programa de aula invertida mejoró en promedio 2.95 puntos las competencias del área de Ciencia y Tecnología, reforzando la validez de esta metodología.

En conclusión, los resultados confirman que el Programa Aula Invertida generó mejoras sustanciales en el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico” en el área de Ciencia y Tecnología.

### 1.1.2. Resultados de las dimensiones de la variable de estudio

**Tabla 5**

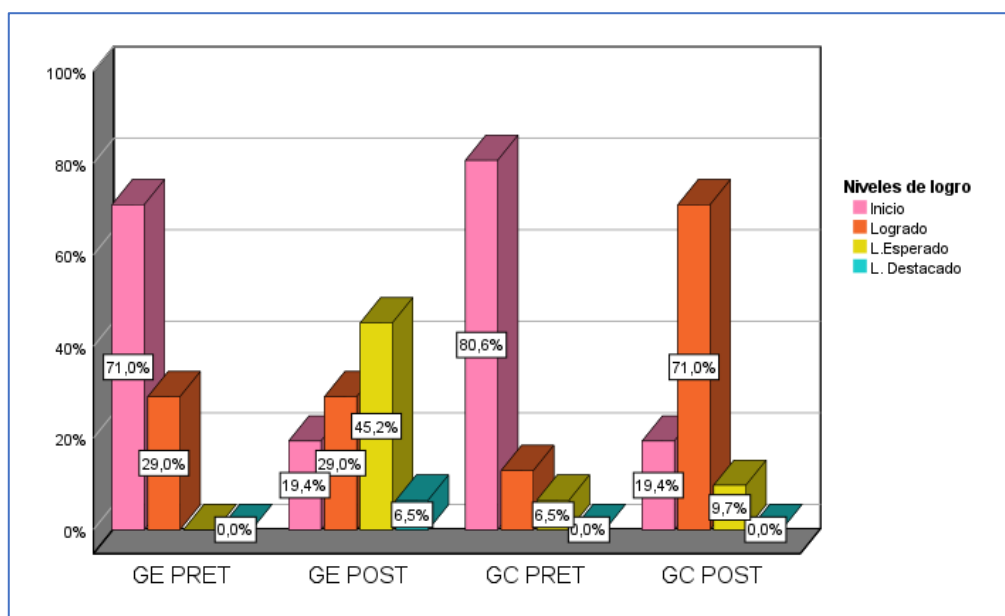
*Frecuencias del rendimiento académico en la dimensión “Comprende y usa conocimientos” en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025*

Nivel	G. Experimental				G. Control			
	Pretest		Postest		Nivel		Pretest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	22	71.0	6	19.4	25	80.6	6	19.4
Proceso	9	29.0	9	29.0	4	12.9	22	71.0
L. Esperado	0	0.0	14	45.2	2	6.5	3	9.7
L. Destacado	0	0.0	2	6.5	0	0.0	0	0.0
Total	31	100.0	31	100.0	31	100.0	31	100.0

**Nota.** Frecuencias obtenidas con el programa SPSS.

**Figura 2**

*Comparación porcentual del rendimiento académico en la dimensión “Comprende y usa conocimientos” en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025*



**Nota.** La figura muestra datos de la tabla 5.

**Análisis y discusión.** La Tabla 5 y la Figura 2 muestran los cambios del nivel de logro en la dimensión Comprende y usa conocimientos el GE mostró en el pretest una concentración en Inicio (22 estudiantes; 71.0%) y Proceso (9; 29.0%). En el postest del GE aparecen 14 estudiantes en Logro esperado (45.2%) y 2 en Logro destacado (6.5%), con reducciones notables en Inicio y Proceso. En el GC se observa un predominio inicial en Inicio (25; 80.6%) y, tras la intervención del GE (metodología tradicional en GC), la mayoría permaneció en Proceso y solo unos pocos alcanzaron Logro esperado. (Los datos completos y porcentajes están consignados en la Tabla 2.)

En este estudio, el GE logró concentrar casi la mitad del grupo en Logro esperado y un pequeño porcentaje en Logro destacado, lo que sugiere que la preparación previa (materiales, guías, recursos) y las actividades activas en el aula favorecieron la comprensión conceptual y

la capacidad de usar conocimientos en tareas concretas. El GC, aunque mostró algunos avances, permaneció más fragmentado en el nivel Proceso, lo que indica que la exposición tradicional no fue tan efectiva para producir transferencias sostenidas hacia niveles superiores.

Estos hallazgos van en la misma línea con otros investigadores que documentaron efectos positivos del Flipped Classroom en el rendimiento en el área de Ciencia y Tecnología como el de Sánchez (2025) quien refuerza la idea de que la estrategia beneficia dimensiones vinculadas al manejo de contenidos y su aplicación.

Para que la dimensión Comprende y usa conocimientos mejore de forma consistente, es crucial que los materiales previos sean claros, orientados a objetivos y que las actividades en clase favorezcan la resolución de problemas, discusión dirigida y tareas de aplicación que exijan transferir conceptos a contextos reales.

**Tabla 6**

*Frecuencias del rendimiento académico en la dimensión “Evalúa las implicancias del saber” en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025*

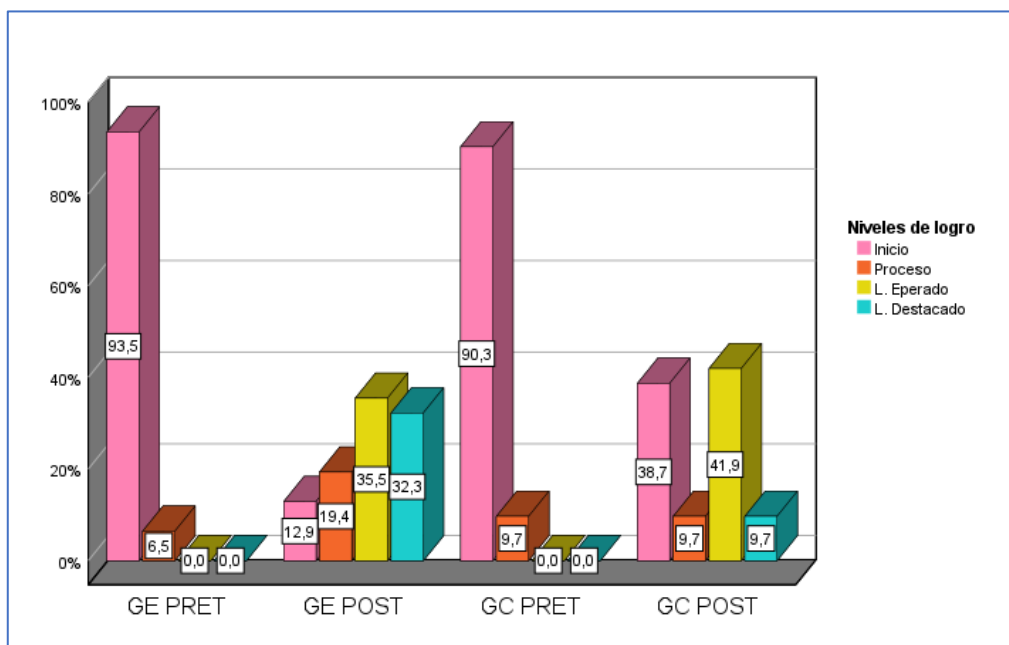
Nivel	G. Experimental				G. Control			
	Pretest		Posttest		Nivel		Pretest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	29	93.5	4	12.9	28	90.3	12	38.7
Proceso	2	6.5	6	19.4	3	9.7	3	9.7
L. Esperado	0	0.0	11	35.5	0	0.0	13	41.9
L. Destacado	0	0.0	10	32.3	0	0.0	3	9.7
Total	31	100.0	31	100.0	31	100.0	31	100.0

**Nota.** Frecuencias obtenidas con el programa SPSS.



**Figura 3**

*Comparación porcentual del rendimiento académico en la dimensión “Evalúa las implicancias del saber” en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025*



**Nota.** La figura muestra datos de la tabla 6.

**Análisis y discusión.** La tabla 6 y figura 3, muestran resultados sobre la dimensión “Evalúa las implicancias del saber” el GE partió del pretest con predominio en Inicio (29 estudiantes; 93.5%) y un 6.5% en Proceso. En el posttest del GE se observó una marcada mejora: Inicio = 4 (12.9%), Proceso = 6 (19.4%), Logro esperado = 11 (35.5%) y Logro destacado = 10 (32.3%). En el GC hubo también progresos, pero menos pronunciados: pretest Inicio = 28 (90.3%) y posttest Inicio = 12 (38.7%), Logro esperado = 13 (41.9%), Logro destacado = 3 (9.7%).

La dimensión en mención exige habilidades críticas: valorar implicaciones, juzgar la aplicabilidad del conocimiento y prever consecuencias prácticas. El GE experimentó un cambio transformador en esta dimensión: alrededor del 67.8% (35.5% + 32.3%) alcanzó niveles de logro (esperado o destacado) en el posttest, lo que indica que la intervención no solo elevó la comprensión sino también la capacidad reflexiva y metacognitiva. El GC también

mejoró, pero la proporción en *Logro destacado* fue marcadamente menor (9.7%); esto indica que el aula invertida favoreció particularmente el pensamiento crítico y la evaluación del saber científico en el contexto estudiado.

Investigaciones previas han señalado que el Aula Invertida, al liberar tiempo presencial para tareas de análisis y discusión, facilita el desarrollo de habilidades metacognitivas y evaluativas (Castillo, 2022; Chávez, 2024; citados en el documento). Los resultados aquí observados coinciden con esa propuesta: la estructura de actividad en clase para el GE posibilitó prácticas dirigidas a la evaluación crítica, coherente con los antecedentes consignados en el archivo.

## 2. Prueba de hipótesis

### 2.1. Prueba de normalidad

Previo a la prueba de hipótesis se realizó el siguiente análisis de normalidad de los datos.

Para la prueba de normalidad se planteó las siguientes hipótesis:

H0: Los datos siguen una distribución normal

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

H1: Los datos no siguen una distribución normal

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

**Tabla 7**

*Resultados de la prueba de normalidad de los datos del grupo experimental (pre y postest)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Antes del Programa Aula Invertida	0.934	31	0.091
Después del Programa Aula Invertida	0.876	31	0.085

**Nota.** Prueba de normalidad realizada con el programa SPSS v. 27.0.

**Análisis.** La Tabla 7 presenta los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk aplicada a los datos del Grupo Experimental antes y después de la intervención. Los valores de significancia obtenidos fueron:  $p = 0.091$  para el pretest y  $p = 0.085$  para el postest,

ambos superiores al nivel de significancia de 0.05. Esto indica que los datos no se desvían significativamente de una distribución normal, cumpliendo así el supuesto de normalidad requerido para la aplicación de pruebas paramétricas.

Este resultado permitió proceder con el uso de la prueba t de Student para muestras relacionadas en el contraste de hipótesis, garantizando la validez estadística de los análisis inferenciales realizados.

## 2.2. Verificación de las hipótesis de investigación

**2.2.1. Verificación de la hipótesis general.** La hipótesis general fue la siguiente:

- El Programa de Aula Invertida influye significativamente en el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.

H0: La VI no influye sobre VD

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

H1: La VI si influye sobre VD

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

**Tabla 8**

*Prueba “t” de Student para muestras emparejadas (pre y posttest), en estudiantes de 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”*

		Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Muestras emparejadas	Media	Desviación estándar	Media de error estándar			
Nivel de logro en la competencia explica	Pos - pretest	5.645	2.470	0.444	12.72	30	<0.001

**Nota.** Valores obtenidos con el programa SPSS v. 27.0

**Análisis y discusión.** La tabla 8, muestra los resultados de la prueba t de Student para muestras emparejadas (post-pre) en el grupo experimental donde resalta que se obtuvo un valor de significancia  $p < 0.001$ . Esto indica un aumento estadísticamente significativo en el puntaje medio después de aplicar el Programa Aula Invertida

Estos hallazgos se alinean con lo reportado por Sánchez (2025), quien en un contexto local también observó mejoras significativas en la misma competencia tras la aplicación del Aula Invertida, reduciendo el porcentaje de estudiantes en nivel inicio y elevando los niveles logrado y destacado. Asimismo, a nivel nacional, Tataje (2023) reportó que un programa similar mejoró en promedio 2.95 puntos las competencias del área de Ciencia y Tecnología, reforzando la eficacia de esta estrategia.

Estos resultados refuerzan que la estrategia aplicada contribuyó al desarrollo competencia “Explica el mundo físico”, demostrando inferencialmente que existe diferencias significativas entre las evaluaciones previas y posteriores a la intervención.

### **2.2.2. Verificación de la hipótesis específicas**

*Hipótesis específica 1.* La hipótesis a verificar fue la siguiente:

**HE1.** El nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, está en un nivel inicio antes de la implementación del Programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.

Antes de la intervención, de acuerdo a las figuras observadas anteriormente la mayoría se encontraba en inicio; además, el grupo experimental presentaba un promedio de  $\mu = 9.06$  puntos en la competencia "Explica el mundo físico", y este valor se ubica dentro del rango correspondiente al nivel de inicio (0-10 puntos). Estos resultados confirman que, previo a la aplicación del programa, los estudiantes se encontraban en nivel inicio y tenían un dominio limitado de los contenidos y habilidades asociados a esta competencia.

Dicha situación inicial coincide con lo documentado por Bendezu y Romero (2022), quienes en su estudio en una institución pública peruana también identificaron un bajo nivel de logro en competencias científicas antes de implementar el Aula Invertida. Esto refuerza la necesidad de intervenciones pedagógicas innovadoras en contextos con condiciones educativas

similares. Además, a nivel local los resultados se asemejan a los reportados por Sánchez (2024), quien realizó un estudio similar una Institución Educativa privada de Cajamarca “Joyas para Cristo”, quien también reportó un bajo rendimiento académico inicial en el área de Ciencia y Tecnología.

**Hipótesis específica 2.** La hipótesis a verificar fue la siguiente:

**HE2.** El nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, estará en un nivel significativo después de la implementación del Programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.

Después de la implementación del Programa Aula Invertida, de acuerdo a las figuras observadas anteriormente: además, el promedio del grupo experimental fue de  $\mu = 14.71$  puntos, lo que corresponde al nivel de logro esperado (14-17 puntos). Este incremento de más de 5 puntos evidencia un incremento en los aprendizajes, transitando desde un nivel “Inicio” hacia un nivel “L. Esperado” mejorando significativamente sus aprendizajes.

Este resultado demuestra que el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico” si es más significativo después de la implementación del Programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.

Este resultado es consistente con lo reportado por Aguilar y Pedraza (2023), quienes aplicaron el modelo Flipped Classroom en el área de Ciencia y Tecnología en Cusco y observaron una mejora significativa en el rendimiento académico, validada mediante pruebas estadísticas. De igual forma, Rodríguez et al. (2023), a nivel internacional, constataron que el Aula Invertida generó mejoras notorias en el rendimiento de estudiantes de secundaria en el área de matemática, respaldadas con valores de  $p < 0.001$ .

La consistencia de estos resultados con investigaciones previas, tanto locales como nacionales e internacionales, respalda la replicabilidad y efectividad de esta metodología en el área de Ciencia y Tecnología, especialmente en contextos educativos que requieren estrategias innovadoras para fortalecer el aprendizaje significativo.

## CONCLUSIONES

1. El Programa de Aula Invertida influyó significativamente en el logro de la competencia "Explica el mundo físico" pues en el pretest ambos grupos tenían un nivel de logro Inicio, el 71.0% el GE y 806 % el GC; sin embargo, luego de la intervención, en el GE el porcentaje en "Inicio" se redujo a 19.4%, mientras que un 71 % alcanzó los niveles "L. Esperado" y "L. Destacado" con (48.4% y 22.6% respectivamente). En contraste, el GC presentó avances más moderados. Este avance fue estadísticamente demostrado, con una prueba "t de Student" que arrojó un valor de  $p < 0.001$ .
2. Se determinó que, antes de la implementación del Programa Aula Invertida, el nivel de logro de la competencia en el Grupo Experimental era crítico, con una media de  $\mu=9.06$  puntos, correspondiente al nivel "Inicio" (0-10 puntos).
3. Después de la implementación del Programa de Aula Invertida, el nivel de logro del Grupo Experimental mostró una mejora sustancial, alcanzando una media de  $\mu=14.71$  puntos, lo que lo sitúa dentro del nivel "Logro Esperado" (14-17 puntos), incrementando 5.65 puntos evidenciando una efectividad positiva de la estrategia pedagógica.
4. La implementación del Programa Aula Invertida se consolida como una estrategia pedagógica efectiva para mejorar el rendimiento en la competencia "Explica el mundo físico" y sus dimensiones ("Comprende y usa conocimientos" y "Evalúa las implicancias del saber"), demostrando su potencial para ser replicada por los docentes en sus diferentes Instituciones Educativas.

## **RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS**

1. A la Hermana directora de la Congregación de Religiosas Franciscanas de la Inmaculada Concepción, promover la capacitación continua de los docentes en la metodología del Aula Invertida, facilitando su implementación sistemática en el área de Ciencia y Tecnología y otras áreas curriculares para fortalecer las competencias de los estudiantes.
2. A los docentes del área de Ciencia y Tecnología, incorporar de manera planificada el modelo de Aula Invertida en su práctica pedagógica, diseñando y proporcionando materiales didácticos previos (videos, guías, lecturas) que permitan a los estudiantes preparar las sesiones, y dedicar el tiempo en el aula a actividades de aplicación, análisis crítico y resolución de problemas.
3. A la DRE y UGEL Cajamarca, diseñar e implementar programas de formación docente con Aula Invertida, con el fin de promover su adopción y adaptación en las instituciones educativas públicas de la región.



## Referencias

- Aguilar, G., & Pedraza, E. (2023). *Flipped classroom y el rendimiento académico del área de ciencia y tecnología en el tercer grado de educación secundaria de la IE Mx Fortunato L. Herrera. Cusco, 2022.* [Tesis de licenciatura]. [https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/7831/253T20230447\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/7831/253T20230447_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Alvarado, M. (2025). Enseñanza de la lectoescritura: propuesta del método global para fortalecer habilidades lingüísticas. *Revista Multidisciplinaria Voces de América y el Caribe*, 2(1), 156-185. <https://remuvac.com/index.php/home/article/view/127/135>
- Álvarez, J. (2023). *Efectos del uso excesivo del celular en los niños.* Clínica Ricardo Palma: <https://www.crp.com.pe/noticia/efectos-del-uso-excesivo-del-celular-en-los-ninos/>
- 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 de Lima]. <https://repositorio.monterrico.edu.pe/server/api/core/bitstreams/13e76b2d-955e-4324-bacc-0c14750535bf/content>
- Cabanillas, R. (2019). *Investigación Educativa. Arquitectura del proyecto de investigación e informe de tesis.* Martínez Compañón Editores S.R.L.
- Cadena, P., Rendón, R., Aguilar, J., Salinas, E., De la Cruz, F., & Sangerman, D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1603-1617. <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v8n7/2007-0934-remexca-8-07-1603.pdf>
- Calderón, J. (2019). *Relación entre aprendizaje significativo y desarrollo de habilidades para diseñar prototipos electroindustriales en estudiantes de Ingeniería Industrial de la*

- Universidad de San Martín de Porres. [Tesis de maestría, Universidad de San Martín de Porres].  
[https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5600/calderon\\_cjl.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=En%20el%20contexto%20peruano%2C%20el,informaci%C3%B3n%20y%20los%20conceptos%20necesarios.](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5600/calderon_cjl.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=En%20el%20contexto%20peruano%2C%20el,informaci%C3%B3n%20y%20los%20conceptos%20necesarios.)
- Campos, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología*, 1(1), 111-122.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4169414.pdf>
- 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](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/94922/Cochachi_PJN-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y)
- Colman, H. (2024). *Aula invertida: conoce sus características y cómo se aplica*. Ispring:  
<https://www.ispring.es/blog/que-es-el-aula-invertida>
- De la Cruz , P. (2020). El hipotético-deductivismo en la explicación de las Ciencias Sociales. *Horizonte de la Ciencia*, 10(18).  
<https://www.redalyc.org/journal/5709/570968990003/html/>
- Educational. (2024). *Disciplina diaria: Transformar la educación mediante la autodisciplina*. Herramientas educativas para la productividad digital:  
<https://educational.tools/es/disciplina-diaria-transformar-la-educacion-mediante-la-autodisciplina/>
- Eleizalde, M., Parra, N., Palomino, C., Reyna,, A., & Trujillo, I. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de Investigación*(71), 271-290. <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140386013.pdf>

- Epperu. (2024). *Aprendizaje Significativo en Educación Básica*. Escuela de Profesores del Perú: <https://epperu.org/aprendizaje-significativo-en-educacion-basica/>
- 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](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 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://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC\\_756912188fccdae8b8fee832e9fc60a5](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC_756912188fccdae8b8fee832e9fc60a5)
- Hernández, M., Vidal, R., Soplin, J., & Rodríguez, E. (2022). Aprendizaje por descubrimiento: características e importancia para el estudiante y el docente. *PAIDAGOGO. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 4(2), 38 - 46. <https://educas.com.pe/index.php/paidagogo/article/view/131/390>
- IPE. (2023). *El rendimiento escolar en Cajamarca cae en 2022*. Instituto Peruano de Economía: <https://ipe.org.pe/el-rendimiento-escolar-en-cajamarca-cae-en-2022/#:~:text=Nivel%20educativo%20en%20los%20adultos,del%20promedio%20nacional%20de%2063%25>.
- 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, Tadayoc – 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, E. (2023). *Análisis de las dificultades de aprendizaje de la*. Tesis de maestría, Universidad Europea. [https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/8253/TFM\\_MartinezRinconEvaMaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/8253/TFM_MartinezRinconEvaMaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Martínez, R. (2020). *Wl secreto detraz de una tesis*. CREA IMAGEN SAC.
- 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). *Programa Curricular de Educación Básica Regular Secundaria*. Ugel Sanchez Carrión: <https://www.ugelsanchezcarrion.gob.pe/wordpress/wp-content/uploads/2019/06/programa-secundaria-17-abril.pdf>
- MINEDU. (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Ministerio de Educación: <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>
- MINEDU. (2020). *¿Qué es una competencia?* MINEDU: <https://sites.minedu.gob.pe/curriculonacional/2020/11/06/que-es-la-competencia/>
- MINEDU. (2020). *¿Qué significa la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo”?* [sites.minedu.gob.pe: https://sites.minedu.gob.pe/curriculonacional/2020/11/09/que-significa-la-](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). *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). *Sites. minedu. gob.*

<https://sites.minedu.gob.pe/curriculonacional/2020/11/06/que-son-los-desempenos/>

MINEDU. (2023). *El Perú en PISA 2022. Informe nacional de resultados.* Umc.minedu:

<http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2024/12/El-Per%C3%BA-en-PISA-2022-Informe-nacional-de-resultados.pdf>

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>

Moreira, J., Beltron, R., & Beltrón, V. (2021). Aprendizaje significativo una alternativa para transformar la educación. *Ciencias de la educación*, 7(2), 915-924.

<https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1835>

Morera, L. (2025). *¿Cómo consolidamos los aprendizajes en matemáticas?* Innovamat:

<https://blog.innovamat.com/es/consolidacion-practica-aprendizaje-matematicas/#:~:text=clase%20de%20Innovamat->

[,Qu%C3%A9%20significa%20consolidar%20en%20el%20aula%20de%20matem%C3%A1ticas,para%20automatizar%20hechos%20y%20procedimientos.](https://blog.innovamat.com/es/consolidacion-practica-aprendizaje-matematicas/#:~:text=clase%20de%20Innovamat-,Qu%C3%A9%20significa%20consolidar%20en%20el%20aula%20de%20matem%C3%A1ticas,para%20automatizar%20hechos%20y%20procedimientos.)

Mosteiro, M., & Porto, A. (2017). La investigación en educación. *MORORÓ, L. P.*, 13-40.

<https://books.scielo.org/id/yjxdq/pdf/mororo-9788574554938-01.pdf>

- Muguira, A. (2020). *Muestreo aleatorio simple: ¿Qué es y cómo realizarlo?* Questionpro: <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-aleatorio-simple/>
- Neogrid. (2022). *Método estadístico: qué es y cómo aplicarlo a la cadena de suministros*. Neogrid.com: <https://neogrid.com/es/metodo-estadistico-aplicarlo-cadena-de-suministros/>
- 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>
- Perú. (2015). *El uso excesivo de los dispositivos electrónicos por niños es de alto riesgo para su salud mental*. Ministerio de Salud del Perú: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/30804-el-uso-excesivo-de-los-dispositivos-electronicos-por-ninos-es-de-alto-riesgo-para-su-salud-mental>
- Perú. (2024). *Minedu impulsa el cierre de la brecha de infraestructura educativa con estrategias diferenciadas*. MINEDU: <https://www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/900817-minedu-impulsa-el-cierre-de-la-brecha-de-infraestructura-educativa-con-estrategias-diferenciadas>
- Portilla, G., & Honorio, C. (2022). *Aplicación del método analítico-sintético para mejorar la comprensión de textos argumentativos en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la I.E.P. 'Buena Esperanza' del distrito de Nuevo Chimbote, 2021*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Santa]. <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/3886/52400.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 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>

- Reuqui. (2019). *Método Sintético: En Qué Consiste*. ABC.Laupea:  
<https://upea.reyqui.com/2019/08/metodo-sintetico-en-que-consiste.html>
- Rivas, M. (2008). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. Reositorio Minedu:  
<https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/4809/Procesos%20cognitivos%20y%20aprendizaje%20significativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, F., Pérez, M., & Ulloa, O. (2023). explorando el impacto del aula invertida en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria en matemática. *Revista Educación*, 48(1), 1-41. <http://doi.org/10.15517/revedu.v48i1.55892>
- Rojas, L. (2024). *Impacto negativo del uso de dispositivos digitales en el desarrollo de niños y niñas*. Neurocentro: <https://neuro-centro.com/uso-de-dispositivos-digitales-e-impacto-negativo-en-el-desarrollo-de-los-ninos-y-ninas/>
- Sánchez, L. (2025). *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*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca].  
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/7608>
- SICRECE. (2019). *Resultados evaluación censal UGEL Cajamarca*. SICRECE, Minedu:  
[https://sistemas15.minedu.gob.pe:8888/evaluacion\\_censal\\_publico](https://sistemas15.minedu.gob.pe:8888/evaluacion_censal_publico)
- Tataje, F. (2023). Programa "Fomentamos el aula invertida" para el desarrollo de competencias de ciencia y tecnología. *Horizontes*, 7(29), 1192 - 1200.  
<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/992/1852>
- UContinental. (2023). *¿En qué consiste el modelo de aula invertida?* Universidad Continental:  
<https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/como-implementar-modelo-aula-invertida-flipped-classroom>

- UNESCO. (1998). Las Dificultades que Enfrentan las Niñas para Estudiar Ciencia, las Niñas para Estudiar Ciencia, Matemáticas y Tecnología Matemáticas y Tecnología. *Contacto*, 18(3), 1-24. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146404\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146404_spa)
- UNESCO. (2024). *El uso de la IA en la educación: decidir el futuro que queremos decidir el futuro que queremos*. <https://www.unesco.org/es/articles/el-uso-de-la-ia-en-la-educacion-decidir-el-futuro-que-queremos#:~:text=Las%20%C3%ADneas%20rojas%20se%20refieren,la%20pandemia%20de%20COVID%2D19>.
- UNICEF. (2023). *UNICEF: la escuela debe garantizar igualdad de oportunidades para las niñas y las adolescentes, y prevenir que interrumpan su escolaridad*. [www.unicef.org/peru](https://www.unicef.org/peru): <https://www.unicef.org/peru/comunicados-prensa/escuela-debe-garantizar-igualdad-oportunidades-ninas-adolescentes-prevenir-interrumpan-escolaridad-datos-brechas>
- UNIR. (2022). *¿Qué es el aprendizaje por descubrimiento?* Mexico. [unir.net](https://mexico.unir.net/noticias/educacion/aprendizaje-por-descubrimiento/): <https://mexico.unir.net/noticias/educacion/aprendizaje-por-descubrimiento/>
- Valdez, F. (2012). *Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://investigacion.fca.unam.mx/docs/memorias/2012/12.13.pdf>
- Valdiviezo, E. (2011). Los desafíos de la educación inicial en la actualidad. *Revista Educación*, 10(39), 51-69. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5056870.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\\_Yajaraneth\\_Miguel\\_Varela\\_Cabrera.pdf?sequence=1](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/17575/2022_Tesis_Yajaraneth_Miguel_Varela_Cabrera.pdf?sequence=1)



- Vera, F., Mendoza, N., Valenzuela, A., López, A., & López, R. (2025). Aula Invertida en la Educación Básica: Ventajas y Desafíos para Mejorar la Participación Estudiantil. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 4901-4912.  
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/16193/23145>
- 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 Y ANEXOS**

## Apéndice 01: Instrumento de recojo de datos variable dependiente



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE EDUCACIÓN



#### Evaluación diagnóstica de la competencia “Explica el mundo físico” para 4° grado de secundaria

Apellidos y nombres:.....

Grado .....

CALIFICACIÓN

Fecha .....

¡Hola, estudiante del 4° grado de la IE "Inmaculada Concepción"! Estás a punto de participar en una evaluación diagnóstica diseñada especialmente para ti. Esta prueba nos ayudará a conocer tus habilidades y aprendizajes en Ciencia y Tecnología, con el objetivo de mejorar las estrategias de enseñanza en tu colegio.

#### Instrucciones:

- Lee con atención cada pregunta antes de responder.
- Marca la opción correcta o completa los espacios según corresponda.
- Tus respuestas deben ser honestas, ya que esto nos permitirá diseñar herramientas más efectivas para tu aprendizaje.

¡Tu participación es muy valiosa! Para construir una educación más dinámica.

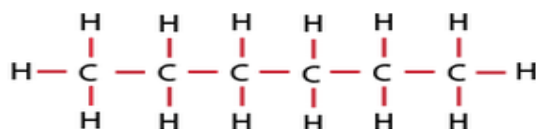
#### I. Dimensión comprende y usa conocimientos

1. El carbono es único en la química orgánica debido a sus propiedades, como su capacidad de catenación y sus diferentes hibridaciones. ¿Cuál de las siguientes combinaciones de características explica mejor por qué el carbono forma compuestos tan diversos como el etano ( $C_2H_6$ ), el eteno ( $C_2H_4$ ) y el benceno ( $C_6H_6$ )?
  - a. Su alta electronegatividad y su tendencia a formar enlaces iónicos con metales alcalinos.
  - b. Su capacidad para hibridar sus orbitales ( $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ ), lo que le permite formar enlaces simples, dobles o triples, y estructuras lineales, planares o tetraédricas.
  - c. Su bajo punto de fusión y su conductividad eléctrica, que facilitan reacciones rápidas.
  - d. Su preferencia por enlaces covalentes débiles que se rompen fácilmente en agua
2. ¿Qué significa que el carbono sea tetravalente? Explica brevemente.

3. ¿Cuál es el estado de hibridación más común del carbono para lograr su auto saturación?

- a.  $sp$  (forma 2 enlaces).
- b.  $sp^2$  (forma 3 enlaces).
- c.  $sp^3$  (forma 4 enlaces simples). ☒
- d.  $sp^3d$  (forma 5 enlaces).

4. Escriba la fórmula semidesarrollada, global y estructural o geométrica de la siguiente fórmula desarrollada.



5. Dibuja la fórmula estructural desarrollada de:

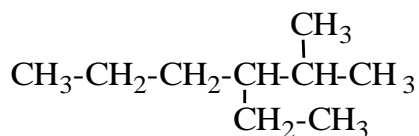
Butano ( $C_4H_{10}$ )

Eteno ( $C_2H_4$ )

Etino ( $C_2H_2$ )

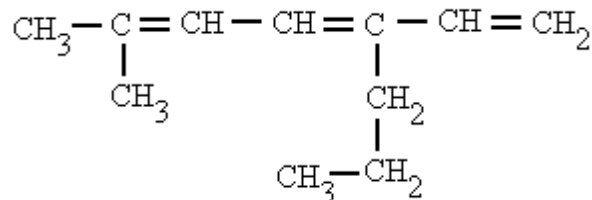
Decano ( $C_{10}H_{22}$ )

6. Nombre el siguiente compuesto



- a) 3-Isopropilhexano
- b) 4-Etil-5-metilhexano
- c) 2-Metil-3-etilhexano
- d) 3-Etil-2-metilhexano
- e) N.A

7. Nombre el siguiente compuesto



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Nombre el siguiente compuesto



\_\_\_\_\_

9. Explique brevemente donde se encuentran los hidrocarburos aromáticos.

---

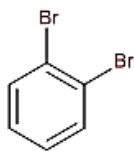


---



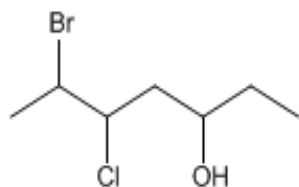
---

10. Nombre el siguiente compuesto



- a. Dibromobenceno
- b. o-Dibromobenceno
- c. 1,3-bBromobenceno
- d. 6-Bromo-3-propilhexano
- e. N.A

11. Nombre el siguiente compuesto

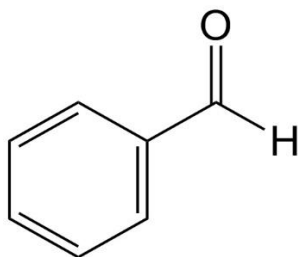


- a. Bromo-5-cloroheptanol

13. Completar los espacios en blanco

- a. En la nomenclatura IUPAC, los aldehídos se nombran cambiando la terminación **-o** del alcano por \_\_\_\_\_.
- b. El compuesto propanona es comúnmente conocido como \_\_\_\_\_ y es un disolvente orgánico muy utilizado
- c. El benzaldehído es un aldehído aromático con olor a almendras, presente en las semillas de almendras amargas. Su estructura tiene un anillo de benceno unido a un grupo \_\_\_\_\_.
- d. El \_\_\_\_\_ (HCHO) es el aldehído más simple y se usa como conservante; su nombre IUPAC es metanal.

14. Nombre el siguiente compuesto



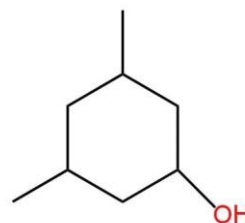

---



---

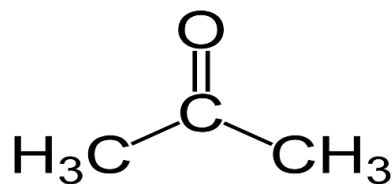
- b. 2-Bromo-3-cloroheptan-5-ol
- c. 6-Bromo-5-clorohexan-3-ol
- d. 6-Bromo-5-cloroheptan-5-ol
- e. N.A

12. Nombre el siguiente compuesto



- a) 1,3-Metil-fenol
- b) 1,3-Dimetilciclohexanol
- c) 3,5-Dimetilciclohexandiol
- d) 1,3-Metil-hexanol
- e) N.A

15. Nombra el siguiente compuesto



- a. Propanona
- b. Acetona
- c. Propanester
- d. Ayb
- e. NA.

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

**16. Fundamenta, ¿Por qué considera que es importante conocer las propiedades del carbono?**

---

---

---

---

**17. Escriba 05 ejemplos donde se manifieste la utilidad de conocer sobre los hidrocarburos (alcanos, alquenos y alquinos).**

---

---

---

---

**18. Escriba 05 ejemplos donde se manifieste la utilidad de conocer sobre los hidrocarburos aromáticos.**

---

---

---

---

---

**19. Fundamenta, ¿Por qué considera que es importante conocer la estructura y nomenclatura de los alcoholes?**

---

---

---

---

---

---

**20. Describa la utilidad de conocer sobre los aldehídos y cetonas**

---

---

---

---

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**



**Evaluación final de la competencia explica el mundo físico para 4° grado de secundaria**

Apellidos y nombres:.....

Grado .....

CALIFICACIÓN

Fecha .....

¡Hola, estudiante del 4° grado de la IE "Inmaculada Concepción"! Estás a punto de participar en una evaluación final diseñada especialmente para ti. Esta prueba nos ayudará a medir tus aprendizajes en la competencia explica obtenidos luego de la intervención con la estrategia pedagógica aula invertida, con el objetivo de mejorar las estrategias de enseñanza en tu institución educativa.

**Instrucciones:**

- Lee con atención cada pregunta antes de responder.
- Marca la opción correcta o completa los espacios según corresponda.
- Tus respuestas deben ser honestas, ya que esto nos permitirá diseñar herramientas más efectivas para tu aprendizaje.

¡Tu participación es muy valiosa! Para construir una educación más dinámica.

**I. Dimensión comprende y usa conocimientos**

- 1. "La versatilidad del carbono le permite formar desde el grafito en los lápices hasta el ADN en nuestras células. Relaciona las propiedades del carbono (columna A) con las aplicaciones o compuestos correspondientes (columna B):**

Columna A

Columna B

-Capacidad de catenación (formar cadenas largas).

- Grafeno

-Hibridación  $sp^2$  (formación de enlaces dobles).

-Polímeros como el polietileno

-Hibridación  $sp^3$  (geometría tetraédrica).

- Metano ( $CH_4$ ).

-Capacidad de formar enlaces estables

- Proteínas (enlaces peptídicos C-N

con oxígeno, nitrógeno y otros elementos.

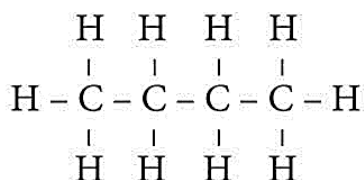
y C=O).

- 2. ¿Qué significa que el carbono sea tetravalente? Explica brevemente.**

3. ¿Cuál es el estado de hibridación más común del carbono para lograr su auto saturación?

- a.  $sp$  (forma 2 enlaces).
- b.  $sp^2$  (forma 3 enlaces).
- c.  $sp^3$  (forma 4 enlaces simples).
- d.  $sp^3d$  (forma 5 enlaces).

4. Escriba la fórmula semidesarrollada, global y estructural o geométrica de la siguiente formula desarrollada.



5. Dibuja la fórmula estructural desarrollada de:

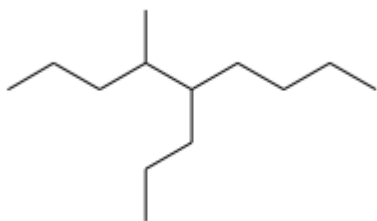
Butano ( $C_4H_{10}$ )

Eteno ( $C_2H_4$ )

Etino ( $C_2H_2$ )

Decano ( $C_{10}H_{22}$ )

6. Nombre el siguiente compuesto

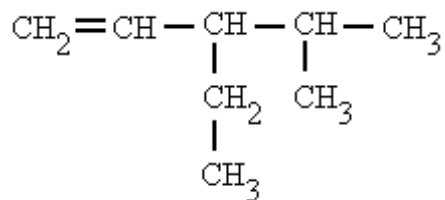


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

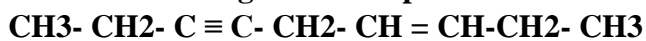
\_\_\_\_\_

7. Nombre el siguiente compuesto



- a. 3-Isopropil-penta-1-eno
- b. 3-Etil-4-metil-penteno
- c. 3-Etil-4-metil-pent-1-eno
- d. 3-Etil-4-metil-pent-1-ino
- e. N.A

8. Nombre el siguiente compuesto



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



9. Explique brevemente 5 ejemplos de donde se encuentran los hidrocarburos aromáticos.

---

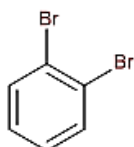
---

---

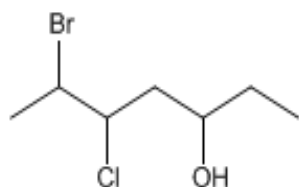
---

---

10. Nombre el siguiente compuesto

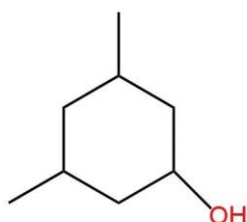


11. Nombre el siguiente compuesto



- a. Bromo-5-cloroheptanol
- b. 2-Bromo-3-cloroheptan-5-ol
- c. 6-Bromo-5-clorohexan-3-ol
- d. 6-Bromo-5-cloroheptan-5-ol
- e. NA

12. Nombre el siguiente compuesto

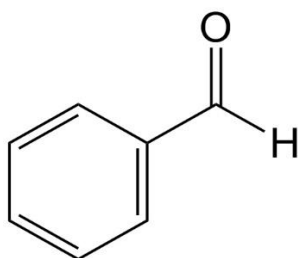


- a. 1,3-Metil-fenol
- b. 1,3-Dimetilciclohexanol
- c. 3,5-Dimetilciclohexandiol
- d. 1,3-Metil-hexanol
- e. NA.

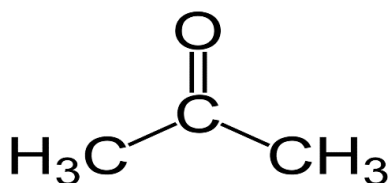
**13. Completar los espacios en blanco**

- a. En la nomenclatura IUPAC, los aldehídos se nombran cambiando la terminación **-o** del alcano por \_\_\_\_\_.
- b. El compuesto propanona es comúnmente conocido como \_\_\_\_\_ y es un disolvente orgánico muy utilizado
- c. El benzaldehído es un aldehído aromático con olor a almendras, presente en las semillas de almendras amargas. Su estructura tiene un anillo de benceno unido a un grupo \_\_\_\_\_.
- d. El \_\_\_\_\_ (HCHO) es el aldehído más simple y se usa como conservante; su nombre IUPAC es metanal.

**14. Nombre el siguiente compuesto**



**15. Nombra el siguiente compuesto**



- a. Propanona
- b. Acetona
- c. Propanester
- d. Ayb
- e. NA.

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

**16. Fundamenta, ¿Por qué considera que es importante conocer las propiedades del carbono?**

---

---

---

---

---

**17. Escriba 05 ejemplos donde se manifieste la utilidad de conocer sobre los hidrocarburos (alcanos, alquenos y alquinos).**

---

---

---

---

**18. Escriba 05 ejemplos donde se manifieste la utilidad de conocer sobre los hidrocarburos aromáticos.**

---

---

---

---

---

**19. Fundamenta, ¿Por qué considera que es importante conocer la estructura y nomenclatura de los alcoholes?**

---

---

---

---

---

---

**20. Describa la utilidad de conocer sobre la química orgánica.**

---

---

---

---

---

## Apéndice 02: Instrumento de recojo de datos variable independiente

## Lista de cotejo

[illegible]

### Leyenda

11. Gestiona tiempos para estudiar.
12. Elige un lugar adecuado (en casa).
13. Espacio físico limpio y ordenado
14. Asume responsabilidades.
15. Elimina distractores.
16. Lee con responsabilidad.
17. Busca la información proporcionada.
18. Analiza la información.
19. Practica ejercicios anexados.
- I10. Busca información adicional.
- I11. Elabora una síntesis o resumen.
- I12. Escucha con atención.
- I13. Piensa sus respuestas.
- I14. Desarrolla ejercicios.
- I15. Discute sobre resultados.
- I.16. Ayuda a los demás.
- I.17. Consolida sus aprendizajes.
- I.18. Dialoga con los demás.
- I19. Se autoevalúa.
- I20. Co evalúa.

### Apéndice 03: Resultados de prueba de confiabilidad del cuestionario (Pretest y posttest)

Para garantizar la confiabilidad del instrumento de recolección de datos en la investigación *"Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia "Explica el mundo físico", del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de secundaria de la Institución Educativa 'Inmaculada Concepción', Cajamarca, 2025"*, se aplicó el cuestionario previamente validado a una muestra piloto de 20 estudiantes del 4° grado C de la misma Institución Educativa Parroquial "Inmaculada Concepción" de Cajamarca, cuyas características son similares a las del grupo de estudio. Los datos se analizaron mediante el *Coeficiente Alfa de Cronbach* usando el software IBM SPSS v. 27.0, comparando los resultados con la tabla de fiabilidad correspondiente para determinar la consistencia del instrumento, teniendo los siguientes resultados.

Confiabilidad del Cuestionario			
Pretest		Posttest	
Alfa de Cronbach	N° de elementos	Alfa de Cronbach	N° de elementos
0.810	20	0.850	20

**Nota.** Prueba estadística alfa de Cronbach (SPSS. v.27).

En ese sentido, el valor de confiabilidad para los cuestionarios del pretest y posttest dio 0.810 y 0.850 y de acuerdo a los valores (**Tabla 03**) los cuestionarios tienen un nivel de fiabilidad Muy Bueno.

## Apéndice 04: Programa de Aula Invertida

### Programa de aula invertida para el desarrollo de la competencia “Explica el mundo físico” en el área de Ciencia y Tecnología

#### I. DATOS GENERALES

- **Institución Educativa** : “Inmaculada Concepción”
- **Lugar** : Cajamarca
- **Nivel educativo** : Secundaria
- **Grados** : 4° grado
- **Grupo de estudiantes** : 62
- **Área** : Ciencia y Tecnología
- **Responsable** : Claudia Milagros Ramos Ramirez.
- **Duración** : 1 meses
- **Inicio** : agosto del 2022.
- **Término** : setiembre del 2022.

#### II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El modelo de **Aula Invertida (Flipped Classroom)** es una metodología activa que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase, junto con la experiencia del docente, para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula (Bergmann & Sams, 2012).

En el contexto del área de Ciencia y Tecnología, este modelo es ideal para desarrollar la competencia “Explica el mundo físico”, ya que:

- **Promueve el aprendizaje autónomo:** Los estudiantes gestionan su aprendizaje inicial a través de recursos provistos por el docente (videos, lecturas, simulaciones).
- **Optimiza el tiempo en clase:** Libera al docente de la exposición magistral para dedicarse a la resolución de dudas, la experimentación, el debate y la aplicación práctica de conceptos complejos, como la nomenclatura orgánica.
- **Fomenta el pensamiento crítico y científico:** Al enfrentar a los estudiantes a problemas reales o simulados en clase, se desarrolla su capacidad de analizar, argumentar y explicar fenómenos químicos.

La fundamentación pedagógica se respalda en:

- **Constructivismo (Piaget, Vygotsky):** El estudiante construye su conocimiento activamente.

- **Aprendizaje Significativo (Ausubel):** Los nuevos conceptos se relacionan con los preexistentes, facilitando la comprensión de la estructura del carbono y sus compuestos.
- **Aprendizaje Autónomo:** El estudiante asume la responsabilidad de su proceso de aprendizaje.

### III. CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA

- **Centrado en el estudiante:** El rol principal del aprendizaje recae en el estudiante, quien prepara los temas fuera de clase.
- **Uso de TIC:** Utilización de videos educativos, y material didáctico virtual.
- **Aprendizaje activo en el aula:** Las sesiones presenciales se dedican a la resolución guiada de ejercicios, prácticas de laboratorio sencillas (con modelaje o kits moleculares), trabajo colaborativo y debate.
- **Evaluación formativa continua:** Se emplean rúbricas, listas de cotejo y coevaluaciones para monitorear el progreso en la competencia.
- **Retroalimentación constante:** El docente actúa como facilitador, proporcionando feedback inmediato durante las actividades en clase.

### IV. OBJETIVO GENERAL

#### OBJETIVO GENERAL

- Fortalecer la competencia “Explica el mundo físico” en los estudiantes del 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción” mediante la implementación de un Programa de Aula Invertida que desarrolle la comprensión y aplicación de los principios de la química del carbono y la nomenclatura orgánica.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Incrementar la autonomía de los estudiantes en la gestión de su aprendizaje sobre química orgánica.
- Mejorar la capacidad de los estudiantes para representar, nombrar y explicar las propiedades de los compuestos orgánicos.
- Desarrollar habilidades de argumentación científica durante las sesiones presenciales.

## V. METODOLOGÍA DIDÁCTICA FORMATIVA

El Programa se basa en el ciclo del Aula Invertida, que sigue las siguientes fases para cada sesión:

1. **Fase Pre-Clase (Casa):** El docente proporciona recursos digitales (video explicativo, lectura guiada, simulador) a través de una plataforma (Google Classroom, WhatsApp). El estudiante debe revisarlos y realizar una actividad de verificación breve (cuestionario online, mapa mental).
2. **Fase Inicial (En aula):** Breve diagnóstico (5 min) para verificar la comprensión de los recursos vistos. Resolución de dudas puntuales.
3. **Fase de Profundización (En aula):** Actividad central de aprendizaje (ej. taller colaborativo, práctica con modelos moleculares, resolución de problemas guiados). El docente facilita y guía.
4. **Fase de Cierre y Evaluación (En aula):** Socialización de resultados, reflexión metacognitiva y evaluación formativa (rúbrica o lista de cotejo).

### MATRIZ DE SESIONES DE APRENDIZAJE

Sesión	Título de la Sesión	Contenidos Principales (Temas integrados)	Productos	Evaluación Formativa
1	"El carbono: el arquitecto invisible de la vida"	1. Propiedades del carbono. 2. Tetravalencia. 3. Auto-saturación.	Ficha de aprendizaje para construir diferentes cadenas de carbono (línea, ramificada, cíclica) para demostrar sus propiedades.	Lista de cotejo de trabajo colaborativo
2	"Tipos de fórmulas estructurales (Semidesarrollada, Desarrollada, Condensada, Lineal)"	4. Tipos de fórmulas estructurales (semidesarrollada, desarrollada, condensada, lineal).	En grupos, reciben fórmulas moleculares y las convierten a los diferentes tipos de fórmulas estructurales en rotafolios.	Lista de cotejo de trabajo colaborativo
3 y 4	"Estructura y nomenclatura de los alcanos"	5. Estructura de alcanos. 6. Nomenclatura de alcanos.	Nombrar y formular correctamente alcanos lineales y ramificados.	Lista de cotejo de trabajo colaborativo
5	"Estructura y nomenclatura de los alquenos"	5. Estructura de alquenos. 7. Nomenclatura de alquenos.	Ficha de aprendizaje sobre nombrar y formular correctamente alquenos lineales y ramificados.	Lista de cotejo de trabajo colaborativo
6	"Estructura y nomenclatura de los alquinos"	5. Estructura de alquinos.	Ficha de aprendizaje sobre nombrar y formular	Lista de cotejo de trabajo colaborativo



		8. Nomenclatura de alquinos.	correctamente alquinos lineales y ramificados.	
7	"Estructura y nomenclatura de los hidrocarburos aromáticos"	9. Estructura de hidrocarburos aromáticos. 10. Nomenclatura de hidrocarburos aromáticos simples.	Ficha de aprendizaje sobre nombrar y formular correctamente hidrocarburos aromaticos lineales y ramificados.	Lista de cotejo de trabajo colaborativo
8	"Estructura y nomenclatura de los alcoholes"	11. Estructura de alcoholes. 12. Nomenclatura de alcoholes.	Ficha de aprendizaje sobre nombrar y formular correctamente alcoholes lineales y ramificados.	Lista de cotejo de trabajo colaborativo
9	"Estructura y nomenclatura de los aldehídos"	13. Estructura y nomenclatura de aldehídos.	Ficha de aprendizaje sobre estructura de aldehídos lineales y ramificados.	Lista de cotejo de trabajo colaborativo
10	"Estructura y nomenclatura de cetonas"	. 15. Estructura y nomenclatura de cetonas.	Ficha de aprendizaje sobre nomenclatura de alquenos aldehídos y cetonas y ramificados.	Lista de cotejo de trabajo colaborativo

## VI. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

- **Diagnóstica:** Pretest sobre conceptos básicos de enlace químico y formulación inorgánica.
- **Formativa:** Listas de cotejo
- **Final:** Postest sobre conceptos básicos de enlace químico y formulación inorgánica.
- **Autoevaluación y coevaluación:** reflexión sobre logros, dificultades y mejoras.

## VII. SESIONES DE APRENDIZAJE

## Sesión de aprendizaje N° 1

### “El carbono: el arquitecto invisible de la vida”

#### I. DATOS INFORMATIVOS

UGEL	Cajamarca		
IE	Inmaculada Concepción- Cajamarca		
NIVEL	Secundario		
CICLO	VII	DURACION	90 min
ÁREA	Ciencia y Tecnología	FECHA:	
GRADO/SECC	4°	DOCENTE:	Claudia Milagros, Ramos Ramirez

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños precisados	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.	Explica cómo las propiedades del carbono (tetravalencia y autosaturación) permiten la formación de moléculas diversas y esenciales para la vida, valorando su importancia en la ciencia, la tecnología y el ambiente.	Explico cómo la tetravalencia y auto saturación del carbono permiten la formación de compuestos orgánicos esenciales para la vida y la tecnología.
Campo temático	-Carbono -Propiedades del carbono (tetravalencia y auto saturación)			
Evidencia	Ficha de aprendizaje resuelta sobre las propiedades del carbono.			
Competencia transversal	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	Actitudes.	Define sus metas de aprendizaje. Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje. Monitorea y ajusta su desempeño durante el proceso de aprendizaje.	
Enfoque trasversal	Enfoque a la excelencia	Actitudes.	-La excelencia comprende el desarrollo de la capacidad para el cambio y la adaptación, que garantiza el éxito personal y social	

#### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)	
Presentación	➤ ¡Buenos días a todos! Qué gusto reencontrarnos para seguir aprendiendo juntos. ➤ Recordemos nuestras normas de convivencia: respeto, participación activa y escucha atenta

Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué sabes sobre el átomo de carbono?</li> <li>- ¿Qué materiales de tu entorno están formados por carbono?</li> <li>- ¿Por qué crees que el carbono es tan importante para la vida?</li> <li>- ¿Qué compuestos de carbono conoces en tu entorno?</li> <li>- ¿Sabías que el diamante, el grafito y el ADN están hechos de carbono?</li> </ul>
Situación Problemática	<p>Una empresa busca producir un material biodegradable y fuerte para reemplazar los plásticos. El equipo científico debe decidir si el carbono puede ser la base para fabricarlo. ¿Qué propiedades especiales permiten al carbono ser el “elemento de la vida?”</p> <p>➤ La docente escribe en la pizarra las ideas más relevantes de los (as) estudiantes.</p>
Propósito	Hoy como estudiantes explicamos y demostramos cómo las propiedades del carbono —su tetravalencia y autosaturación— permiten la formación de una gran diversidad de compuestos orgánicos esenciales para la vida y la tecnología, a través de actividades colaborativas y experimentales.
Criterios de evaluación	<p>➤ Se da a conocer los criterios de evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autodisciplina estudiantil (en casa)</li> <li>- Asimilación (en casa)</li> <li>- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)</li> </ul>
<b>DESARROLLO (70 minutos)</b>	
<p><b>Los estudiantes se organizan en grupos de 4 o 5 estudiantes.</b></p> <p><b>GESTIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO</b></p> <p><b>Nos informamos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente da a conocer brevemente algunos relacionados al tema (Anexo 2)</li> </ul> <p><b>Planteamiento del problema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿cómo las propiedades del carbono —su tetravalencia y autosaturación— permiten la formación de una gran diversidad de compuestos orgánicos esenciales para la vida y la tecnología, a través de actividades colaborativas y experimentales</li> </ul> <p><b>Planteamiento de la hipótesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En grupos, comento y escribo mi postura:</li> <li>- Expreso mi hipótesis: <i>Si el carbono tiene cuatro electrones de valencia y puede enlazarse consigo mismo, entonces podrá formar una gran diversidad de moléculas orgánicas esenciales para la vida.</i></li> </ul> <p><b>Plan de acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboro mi plan de acción junto con mis compañeros: definimos materiales (ficha de aprendizaje, imágenes o maquetas moleculares con palillos y esferas, plastilina, papelógrafos y plumones).</li> </ul> <p><b>Recojo de datos y análisis de fuentes secundarias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En equipo, busco información en la ficha de apoyo y textos proporcionados por la docente.</li> <li>- Represento con modelos o dibujos las estructuras del metano (CH<sub>4</sub>), etileno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) y benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).</li> <li>- Anoto en mi cuaderno cómo la tetravalencia y autosaturación permiten estas estructuras y comparo los resultados con mi hipótesis inicial.</li> </ul> <p><b>Estructuración del saber construido</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redacto en grupo la explicación: “La tetravalencia y autosaturación del carbono permiten la formación de millones de compuestos orgánicos, base de la vida y de materiales tecnológicos”.</li> <li>- Elaboro en equipo un organizador visual o esquema comparativo de ejemplos de enlaces del carbono (simples, dobles, triples, cadenas y anillos).</li> </ul>	

**Evaluación y comunicación**

Comparo mi hipótesis con los resultados obtenidos en la actividad.

Reflexiono sobre la importancia del carbono en mi vida cotidiana (ejemplo: en alimentos, plásticos, combustibles, biomoléculas).

Se realiza la evaluación con la rúbrica anexada considerando los criterios:

- Autodisciplina estudiantil (en casa)
- Asimilación (en casa)
- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)

Finalmente, la docente Felicita a los estudiantes por su desempeño, y destaca algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento.

**CIERRE (10 minutos)****RETROALIMENTACIÓN**

- ¿Qué aprendí sobre la relación entre temperatura y volumen?
- ¿Cómo contribuyó mi equipo a comprender el tema?
- ¿En qué situaciones de mi vida cotidiana lo puedo aplicar?

**IMPLEMENTACIÓN AULA INVERTIDA**

- Estudiar el material entregado sobre el siguiente tema “Tipos de fórmulas estructurales (Semidesarrollada, Desarrollada, Condensada, Lineal)”

**V. RECURSOS A UTILIZAR**

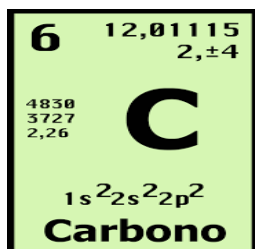
MATERIALES Y RECURSOS	BIBLIOGRAFÍA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumones para pizarra gruesos.</li> <li>• Fichas de aprendizaje.</li> <li>• Pizarra acrílica.</li> <li>• Hojas de papel bond de color blanco.</li> <li>• Hojas de papel bond de colores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto escolar - Santillana S.A. 4° grado 2019</li> <li>• Texto de actividades S.A. D.L. 822 – 2019</li> </ul>

Cajamarca, septiembre del 2025

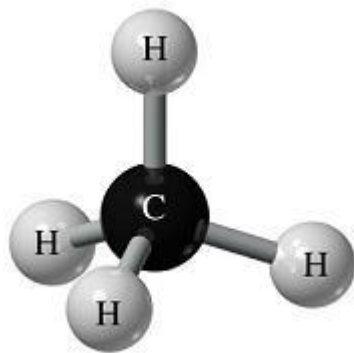
.....  
 Claudia Milagros, Ramos Ramirez  
 Docente investigado

## Anexo 2: Ficha de aprendizaje sobre las propiedades del carbono

**Carbono:** elemento químico con número atómico 6, base de la vida.



**Tetravalencia:** el carbono posee 4 electrones de valencia, lo que le permite formar 4 enlaces covalentes.



De esta manera le permite formar 3 tipos de enlaces, enlaces simples, dobles y triples

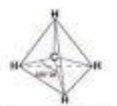
### ENLACES DEL CARBONO

#### ENLACE SIMPLE

Compartiendo un solo electrón. Cada carbono puede formar 4.



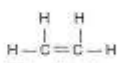
Metano: CH<sub>4</sub>



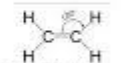
Disposición tetraédrica

#### ENLACE DOBLE

Unión de un átomo de carbono compartiendo dos electrones con otro átomo.



Eteno: CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>



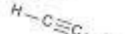
Disposición plana (todos los enlaces en el mismo plano)

#### ENLACE TRIPLE

Unión de un átomo de carbono con otro de carbono o de nitrógeno compartiendo tres pares de electrones.



Etno: CH≡CH



Disposición lineal

**Autosaturación:** capacidad del carbono de unirse consigo mismo formando cadenas lineales, ramificadas y anillos.

**Importancia:** permite la existencia de millones de compuestos orgánicos, como proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos.

### EJERCICIOS PROPUESTOS

- (Selección múltiple) ¿Cuál es la principal razón de que el carbono forme millones de compuestos?
  - Tiene 6 protones
  - Es tetravalente ☒
  - Es un metal
  - Es gaseoso
- (Verdadero/Falso) El carbono puede formar enlaces simples, dobles y triples. (V)
- El carbono tiene \_\_\_\_ electrones de valencia. (4)
- Explica con tus palabras qué significa que el carbono presente **autosaturación**.
- El diamante y el grafito son ejemplos de:
  - Hidrocarburos
  - Alótropos del carbono ☒
  - Óxidos de carbono
  - Sales minerales
- (Verdadero/Falso) El metano es un ejemplo de molécula con enlaces triples. (F)
- (Completar) La molécula de etileno presenta un enlace \_\_\_\_ entre dos carbonos. (Doble)
- Dibuja la estructura del metano e indica sus enlaces.
- (Selección múltiple) ¿Cuál de los siguientes compuestos es un carbohidrato?
  - H<sub>2</sub>O
  - NaCl
  - C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> ☒
  - CO<sub>2</sub>
- Relaciona la tetravalencia del carbono con la importancia de la química orgánica en la vida

---

---

---

---

\_\_\_\_\_

11. Explica con tus propias palabras por qué el carbono es fundamental en la química orgánica.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. ¿Qué significa que el carbono sea tetravalente?

13. Dibuja un ejemplo de una molécula simple donde el carbono forme 4 enlaces covalentes.  
(Ejemplo: metano  $\text{CH}_4$ )

14. Auto-saturación (Catenación)

15. Menciona dos productos o materiales que contengan carbono y explica por qué es importante su estructura.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

16. ¿Cómo ayuda el conocimiento de las propiedades del carbono en la industria o en la vida diaria?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Sesión de aprendizaje N° 2

“Tipos de fórmulas estructurales (Semidesarrollada, Desarrollada, Condensada, Lineal)”

### I. DATOS INFORMATIVOS

UGEL	Cajamarca		
IE	Inmaculada Concepción- Cajamarca		
NIVEL	Secundario		
CICLO	VII	DURACION	90 min
ÁREA	Ciencia y Tecnología	FECHA:	
GRADO/SECC	4°	DOCENTE:	Claudia Milagros, Ramos Ramirez

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños precisados	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.	Representa y explica compuestos orgánicos mediante el uso de fórmulas estructurales (semidesarrollada, desarrollada, condensada y lineal), valorando su utilidad en la química y la vida cotidiana.	Hoy los estudiantes van a reconocer, diferenciar y representar compuestos orgánicos utilizando distintos tipos de fórmulas estructurales, valorando su importancia en la comprensión de la química orgánica y su aplicación en la vida diaria.
Campo temático	Tipos de fórmulas estructurales.			
Evidencia	Ficha de aprendizaje resuelta con representaciones correctas de fórmulas estructurales.			
Competencia transversal	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	Actitudes.	Define sus metas de aprendizaje, organiza acciones estratégicas y monitorea su desempeño.	
Enfoque trasversal	Enfoque a la excelencia	Actitudes.	La excelencia comprende la capacidad de adaptación, análisis y precisión en el aprendizaje.	

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)	
Presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¡Buenos días, estudiantes! Hoy iniciaremos una sesión especial en la que aprenderemos a leer y escribir el “lenguaje secreto” de las moléculas.</li> <li>➤ Recordemos nuestras normas de convivencia: respeto mutuo, participación activa, responsabilidad y escucha atenta.</li> </ul>

Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué recuerdas sobre los enlaces covalentes en los compuestos de carbono?</li> <li>- ¿Cómo representarías una molécula de agua o de metano?</li> <li>- ¿Por qué crees que existen distintas maneras de representar una misma molécula?</li> <li>- ¿Qué utilidad puede tener representar estructuras químicas en la ciencia y la industria?</li> </ul>
Situación Problemática	<p>En la industria farmacéutica, un error en la representación de la fórmula de un medicamento puede alterar su efecto en el organismo. Por eso, los científicos deben representar correctamente las moléculas. <b>¿De qué manera los distintos tipos de fórmulas estructurales ayudan a representar las moléculas con claridad y precisión?</b></p> <p>➤ Luego la docente escribe en la pizarra las ideas más relevantes de los (as) estudiantes.</p>
Propósito	Hoy aprenderemos a identificar, diferenciar y representar compuestos químicos usando fórmulas semidesarrolladas, desarrolladas, condensadas y lineales, reconociendo sus ventajas y aplicaciones en distintos contextos de la ciencia y la vida diaria.
Criterios de evaluación	<p>➤ Se da a conocer los criterios de evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autodisciplina estudiantil (en casa)</li> <li>- Asimilación (en casa)</li> <li>- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)</li> </ul>
<b>DESARROLLO (70 minutos)</b>	
<p>La docente explica cada tipo de fórmula con ejemplos sencillos:</p> <p>Condensada → <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3</math></p> <p>Semidesarrollada → <math>\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH}</math></p> <p>Desarrollada → muestra todos los enlaces entre átomos, uno por uno.</p> <p>Lineal → representación simplificada de cadenas largas.</p> <p>Los estudiantes se organizan en grupos de 4 o 5 estudiantes.</p> <p><b>GESTIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO</b></p> <p><b>Nos informamos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente da a conocer brevemente algunos relacionados al tema:</li> </ul> <p><b>Planteamiento del problema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo representarías el mismo compuesto en las 4 fórmulas estructurales?</li> </ul> <p>Ejemplo: etanol (<math>\text{C}_2\text{H}_6\text{O}</math>).</p> <p><b>Planteamiento de la hipótesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En grupos, los estudiantes plantean su hipótesis: “Si aprendemos los distintos tipos de fórmulas, entonces podremos representar moléculas de diferentes formas para facilitar su estudio y aplicación”.</li> </ul> <p><b>Plan de acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los estudiantes, en grupos de 4, reciben tarjetas o fichas con nombres de moléculas (ejemplo: metano, butano, etanol, ácido acético).</li> <li>- Materiales: plumones, papelotes, plastilina o kits de modelos moleculares.</li> <li>- Elaboran sus representaciones en los 4 tipos de fórmulas.</li> </ul> <p><b>Recojo de datos y análisis de fuentes secundarias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada grupo transforma las moléculas asignadas en condensada, semidesarrollada, desarrollada y lineal.</li> <li>- Comparan entre equipos sus representaciones.</li> <li>- Discuten cuál tipo de fórmula es más útil en distintos contextos.</li> </ul> <p><b>Estructuración del saber construido</b></p>	



- Cada grupo desarrolla una ficha de aprendizaje resuelta con representaciones correctas de fórmulas estructurales.
- Explican a la clase sus resultados.
- La docente refuerza las diferencias y aplicaciones de cada tipo de fórmula.

#### **Evaluación y comunicación**

Cada grupo presenta una molécula en los 4 tipos de fórmulas.

Se retroalimenta colectivamente.

Se observa la participación y el trabajo colaborativo.

Se realiza la evaluación con la rúbrica anexada considerando los criterios:

- Asume autodisciplina estudiantil (en casa)
- Asimilación
- (en casa)
- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)

Finalmente, la docente Felicita a los estudiantes por su desempeño, y destaca algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento.

#### **CIERRE (10 minutos)**

##### **RETROALIMENTACIÓN**

- ¿Qué aprendí sobre los diferentes tipos de fórmulas estructurales?
- ¿Cómo contribuyó mi equipo a que entendiera mejor las representaciones?
- ¿En qué situaciones de la vida cotidiana o en qué profesiones crees que es útil conocer las fórmulas estructurales?

##### **IMPLEMENTACIÓN AULA INVERTIDA**

- Estudiar el material entregado sobre el siguiente tema “Alcanos”

## **V. RECURSOS A UTILIZAR**

<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumones para pizarra gruesos.</li> <li>• Fichas de aprendizaje.</li> <li>• Plastilina</li> <li>• Plumones para papelote</li> <li>• Pizarra acrílica.</li> <li>• Hojas de papel bond de color blanco.</li> <li>• Hojas de papel bond de colores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto escolar - Santillana S.A. 4° grado 2019</li> <li>• Texto de actividades S.A. D.L. 822 – 2019</li> </ul>

Cajamarca, septiembre del 2025

.....  
 Claudia Milagros, Ramos Ramirez  
 Docente investigador

### **Anexo 1. Lista de cotejo**

La lista de cotejo se encuentra en (**Apéndice 02**)

## Anexo 2. Ficha de aprendizaje sobre fórmulas estructurales del carbono

### CARBONO

- La química orgánica o química del carbono es la rama de la química que **centra sus intereses en el estudio de las sustancias y compuestos orgánicos**, es decir, aquellos que tienen como base combinatoria el carbono y el hidrógeno, aunque también pueden tener oxígeno, azufre, nitrógeno, fósforo y halógenos.
- Los compuestos orgánicos son malos conductores del calor y la electricidad, algunos **son solubles en solventes apolares, y otros en agua**, y son combustibles.

### PROPIEDADES DEL CARBONO

#### TRETA VALENCIA DEL CARBONO

Es la capacidad del carbono para formar cuatro enlaces covalentes con átomos iguales o diferentes. Mediante esta propiedad, el carbono hace participar a sus cuatro electrones de valencia en la formación de enlaces químicos.

#### ¿Qué es un enlace covalente?

Un enlace covalente es una fuerza que une a dos átomos de elementos no metálicos para formar una molécula.

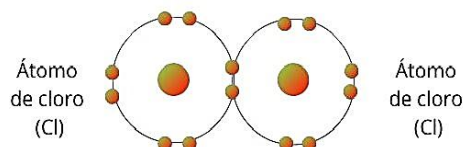
#### La regla del octeto en los enlaces covalentes

Se conoce como regla del octeto a la tendencia que se observa en algunos elementos de la tabla periódica de alcanzar una configuración estable.

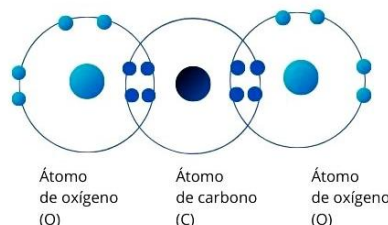
*De hecho, los átomos más estables de la tabla periódica son los gases nobles como*

*el argón (Ar) o el neón (Ne), que tienen 8 electrones en su capa de valencia*

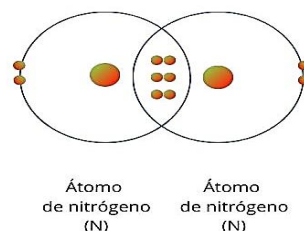
Molécula de cloro ( $\text{Cl}_2$ )



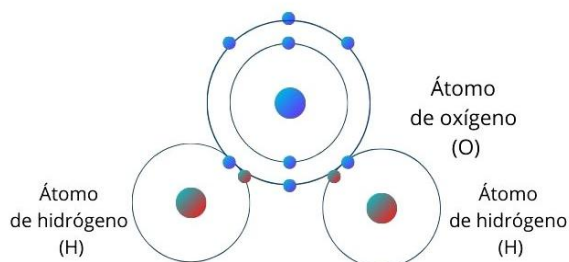
Molécula de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )



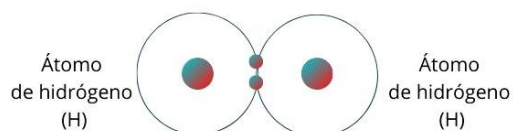
Molécula de nitrógeno ( $\text{N}_2$ )

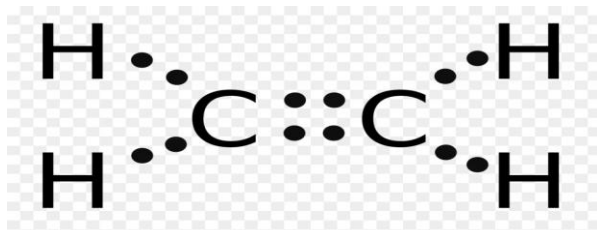


Molécula de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ )

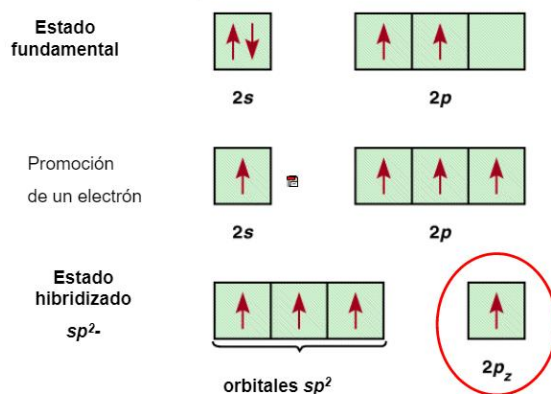


Molécula de hidrógeno ( $\text{H}_2$ )





### Hibridación $sp^2$ de un átomo de carbono



## HIBRIDACIÓN DEL CARBONO

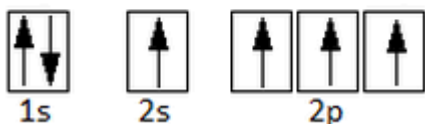
Consiste en un reacomodo de electrones del mismo nivel de energía (orbital s) al orbital p del mismo nivel de energía. Esto es con el fin de que el orbital p tenga 1 electrón en "x", uno en "y" y uno en "z" para formar la tetravalencia del carbono.

### Hibridación $SP^3$ de un átomo de carbono

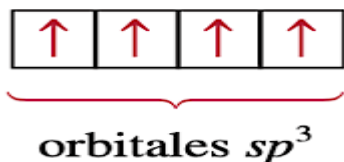
Estado fundamental del carbono



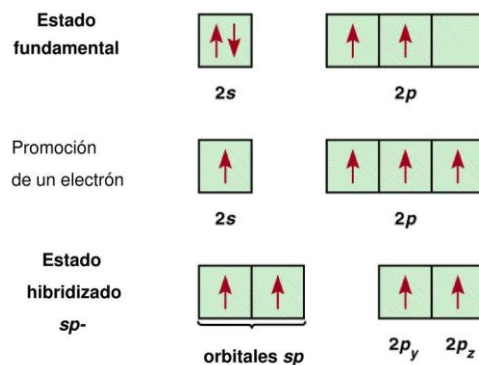
Estado excitado del carbono



Estado hibridado  $sp^3$



### Hibridación $sp$ de un átomo de carbono



10.5

Hibridación	Enlace	Ángulo de enlace	Geometría molecular	Ejemplo
$sp^3$	Simple: C-C	$109,5^\circ$	Tetraédrica	$CH_3-CH_3$
$sp^2$	Doble: C=C	$120^\circ$	Trigonal plana	$CH_2=CH_2$
$sp$	Triple: C≡C	$180^\circ$	Lineal	$CH\equiv CH$

Regla para identificar

Si el C central está unido a 4 elementos  $SP^3$

Si el C central está unido a 3 elementos  $SP^2$

Si el C central está unido a 2 elementos  $SP$

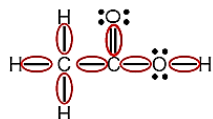
ENLACES SIGMA Y PI

## Enlaces sigma ( $\sigma$ ) y Pi ( $\pi$ )

Enlace sencillo	1 enlace sigma
Enlace doble	1 enlace sigma y 1 enlace pi
Enlace triple	1 enlace sigma y 2 enlaces pi

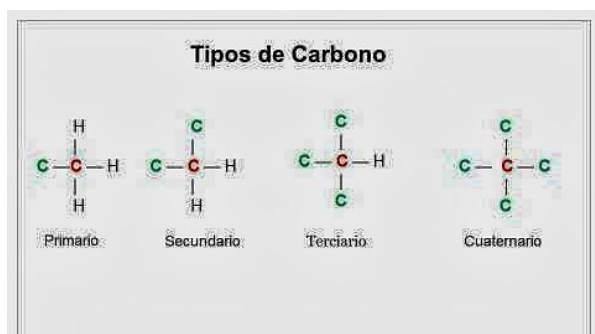


¿Cuántos enlaces  $\sigma$  y  $\pi$  están en la molécula de ácido acético (vinagre)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ?



$\sigma$  enlaces = 6 + 1 = 7  
 $\pi$  enlaces = 1

## TIPOS DE CARBONOS

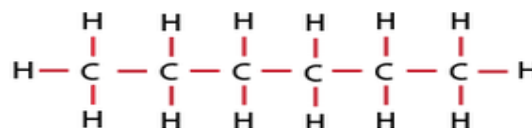


Representación de las moléculas orgánicas

## Formula condensada



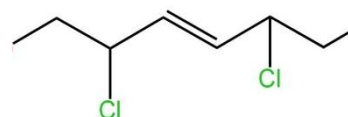
## Formula Desarrollada



## Formula Semidesarrollada



**Representación de líneas, Estructura de esqueleto** (cada unión representa un carbono)



## Sesión de aprendizaje N° 3 y 4

### “Estructura y nomenclatura de los alcanos”

#### I. DATOS INFORMATIVOS

UGEL	Cajamarca		
IE	Inmaculada Concepción- Cajamarca		
NIVEL	Secundario		
CICLO	VII	DURACION	90 min
ÁREA	Ciencia y Tecnología	FECHA:	
GRADO/SECC	4°	DOCENTE:	Claudia Milagros, Ramos Ramirez

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños precisados	Propósito
Ciencia y Tecnología	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	<p>. Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p> <p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</p>	Explica y representa la estructura de los alcanos y aplica correctamente las reglas de nomenclatura IUPAC para nombrar compuestos de cadena lineal y ramificada, valorando su importancia en la química y en el uso de combustibles y materiales de la vida cotidiana.	Hoy como estudiantes identificamos, representamos y nombramos alcanos aplicando las reglas de la IUPAC, comprendiendo su utilidad en la ciencia y la vida diaria mediante actividades colaborativas y prácticas.
Campo temático	Estructura y nomenclatura de los alcanos.			
Evidencia	Ficha de aprendizaje resuelta con representaciones y nombres correctos de alcanos.			
Competencia transversal	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	Actitudes.	Define sus metas de aprendizaje, organiza acciones estratégicas y monitorea su desempeño.	
Enfoque trasversal	Enfoque a la excelencia	Actitudes.	Precisión, análisis y adaptación en la resolución de problemas científicos.	

#### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)
---------------------

<b>Presentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¡Buenos días, estudiantes! Hoy aprenderemos a descifrar cómo se nombran y representan los alcanos, los hidrocarburos más sencillos y a la vez los más importantes en la química orgánica.</li> <li>➤ Recordemos nuestras normas de convivencia: respeto, responsabilidad y participación activa.</li> </ul>
<b>Saberes previos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué sabes sobre los hidrocarburos?</li> <li>- ¿Dónde se utilizan en la vida diaria?</li> <li>- ¿Qué recuerdas sobre los enlaces covalentes del carbono?</li> <li>- ¿Qué significa que un compuesto sea “saturado”?</li> </ul>
<b>Situación Problemática</b>	Una empresa necesita producir combustible a partir de alcanos. El equipo de químicos debe identificar y nombrar correctamente las cadenas ramificadas. ¿Cómo podrías ayudarles aplicando las reglas de nomenclatura IUPAC?
<b>Propósito</b>	“Hoy descubriremos cómo nombrar y representar a los alcanos, moléculas invisibles que mueven autos, cocinas y hasta aviones”.
<b>Criterios de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se da a conocer los criterios de evaluación. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autodisciplina estudiantil (en casa)</li> <li>- Asimilación (en casa)</li> <li>- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)</li> </ul> </li> </ul>
<b>DESARROLLO (70 minutos)</b>	
<p>Los estudiantes se organizan en grupos de 5 estudiantes.</p> <p><b>Nos informamos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente da a conocer brevemente algunos relacionados al tema:</li> </ul> <p><b>Planteamiento del problema</b></p> <p>¿Cómo se estructuran y nombran correctamente los alcanos?</p> <p><b>Planteamiento de la hipótesis</b></p> <p>Si conozco las reglas de nomenclatura IUPAC, entonces podré identificar y nombrar cualquier alcano lineal o ramificado.</p> <p><b>Plan de acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En grupo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar la ficha de aprendizaje.</li> <li>Representar con modelos o dibujos cadenas lineales y ramificadas.</li> <li>Aplicar las reglas de nomenclatura a ejemplos dados.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Recojo de datos y análisis de fuentes secundarias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifico la cadena principal en moléculas de alcanos.</li> <li>Enumero los carbonos desde el extremo más cercano a la ramificación.</li> <li>Nombramos moléculas sencillas: metano, etano, propano, butano.</li> </ul> <p><b>Estructuración del saber construido</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada grupo prepara un organizador visual con ejemplos de moléculas y sus fórmulas en las 4 representaciones (Através de una ficha de aplicación).</li> <li>- Explican a la clase sus resultados.</li> <li>- La docente refuerza las diferencias y aplicaciones de cada tipo de fórmula.</li> </ul> <p>Redacto en grupo una conclusión: “Los alcanos son hidrocarburos saturados cuya nomenclatura se basa en identificar la cadena principal y las ramificaciones siguiendo las reglas de la IUPAC”.</p> <p><b>Evaluación y comunicación</b></p>	

Cada grupo Expone sus resultados, comparan sus hipótesis con lo aprendido y resuelven una práctica corta.

Se realiza la evaluación con la rúbrica anexada considerando los criterios:

- Autodisciplina estudiantil (en casa)
- Asimilación (en casa)
- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)

Finalmente, la docente Felicita a los estudiantes por su desempeño, y destaca algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento.

#### **CIERRE (10 minutos)**

#### **RETROALIMENTACIÓN**

- ¿Qué aprendí hoy sobre los alcanos?
- ¿Qué regla me resultó más fácil aplicar?
- ¿Cómo se relaciona este tema con el uso de combustibles en mi vida diaria?
- ¿Qué dificultades tuve y cómo las superé?

#### **IMPLEMENTACIÓN AULA INVERTIDA**

- Estudiar el material entregado sobre el siguiente tema “Alquenos”

## **V. RECURSOS A UTILIZAR**

<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumones para pizarra gruesos.</li> <li>• Fichas de aprendizaje.</li> <li>• Tarjetas</li> <li>• Pizarra acrílica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto escolar - Santillana S.A. 4° grado 2019</li> <li>• Texto de actividades S.A. D.L. 822 – 2019</li> </ul>

Cajamarca, septiembre del 2025

.....  
 Claudia Milagros, Ramos Ramirez  
 Docente investigador

### **Anexo 1. Lista de cotejo**

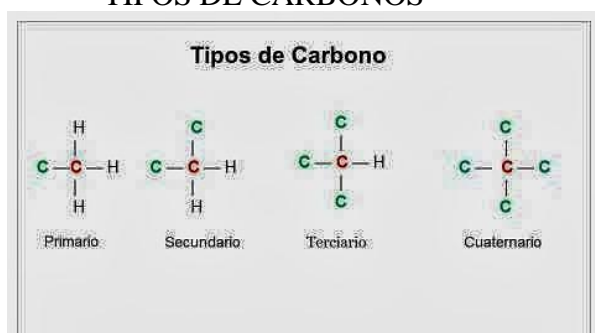
La lista de cotejo se encuentra en (**Apéndice 02**)

## Anexo 2: Ficha de aprendizaje sobre alcanos

### CARBONO

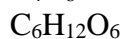
- La química orgánica o química del carbono es la rama de la química que estudia las sustancias y compuestos orgánicos, es decir, aquellos que tienen como base combinatoria el carbono y el hidrógeno, oxígeno, azufre, nitrógeno, fósforo y halógenos.

### TIPOS DE CARBONOS

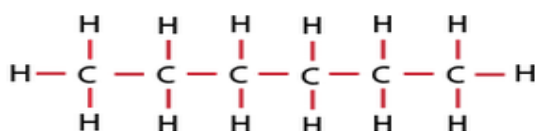


### Representación de las moléculas orgánicas

#### Formula condensada



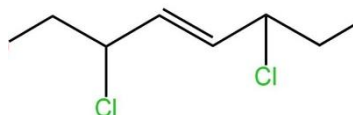
#### Formula Desarrollada



#### Formula Semidesarrollada



### Representación de líneas, Estructura de esqueleto (cada unión representa un carbono)



### ALCANOS

- Los alcanos son hidrocarburos, es decir, son compuestos que solo contienen átomos de carbono e hidrógeno. La fórmula general para alcanos alifáticos es  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

- Las fuentes más importantes de alcanos son el petróleo y los gases como el gas propano de los bidones y el metano en las tuberías.

### REGLAS PARA: Nombrar alcanos

**Regla 1.-** Determinar la cadena más larga, (No siempre es la cadena horizontal)



**Regla 2.-** La numeración de la cadena principal se realiza de modo que al sustituyente se le asigne en la ubicación más bajo posible.

Si existen 2 sustituyentes en la misma posición se prioriza el de mayor peso molecular.

**Regla 3.** El N° de C's va a dar origen al nombre de la cadena. 5-Pentano, 6-hexano, 7-hepteno, 8-octano, 9-nonano, 10-decano, 11-undecano, 20-eicosano, 30-triacontano, 40-tetracontano, 50-pentacontano, 100-hectano

Los 4 primeros hidrocarburos tienen un nombre tradicional, en alcanos son los siguientes

1C	Metano
2C	Etano
3C	Propano
4C	Butano

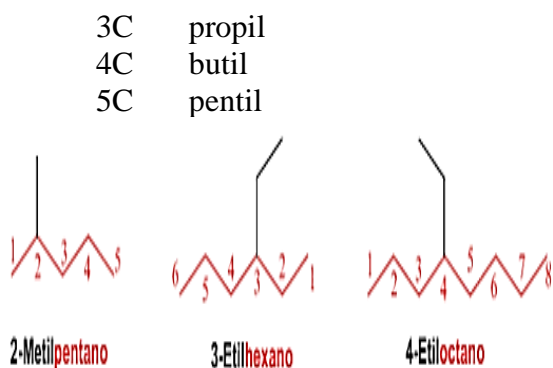


**Regla 3.-** Los sustituyentes

Los sustituyentes se nombran cambiando la terminación (-ano) del alcano por (-il)

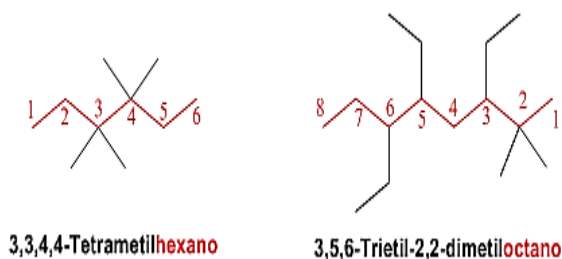
1C	metil
2C	etil



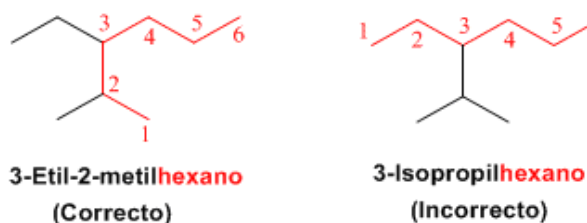


- Si tenemos varios sustituyentes se ordenan alfabéticamente precedidos por los localizadores. Bromo, butil, cloro, etil, isopropil, metil, propil,
- Si se repiten los mismos sustituyentes se utiliza el prefijo di, tri, tetra : ejemplo 2,4 dimetil
- Los sustituyentes se separan por guiones y si se repiten localizadores se separan por comas y debe haber tantos como sustituyentes

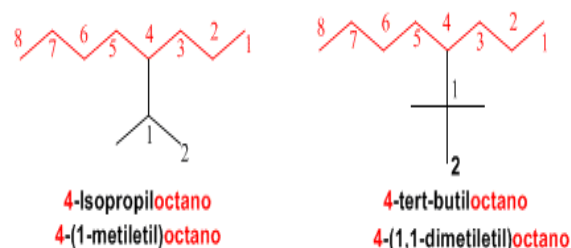
**Regla 4.** El nombre del alcano se termina en con la palabra “ano” por ejemplo (octano) y va precedido por los sustituyentes



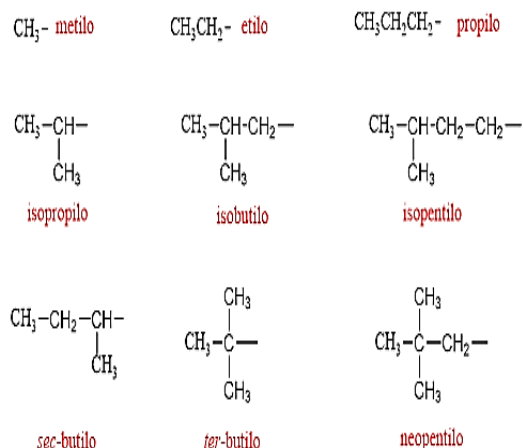
**Regla 5.** Si dos a más cadenas tienen igual longitud, se toma como principal la que tiene mayor número de sustituyentes



**Regla 6.** Existen algunos sustituyentes con nombres comunes aceptados por la IUPAC, aunque se recomienda el uso de la nomenclatura sistemática



Algunos radicales alquilo

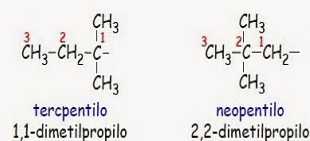
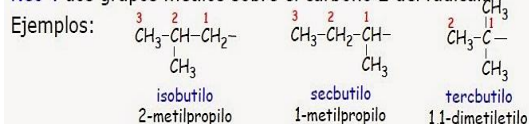


Iso-: un grupo metilo en el carbono penúltimo del radical.

Sec-: un grupo metilo sobre el carbono de valencia libre del radical.

Terc-: dos grupos metilos sobre el carbono de valencia libre del radical.

Neo-: dos grupos metilos sobre el carbono 2 del radical



Los alcanos lo podemos encontrar como ciclos y toman el nombre de ciclo alcanos

Nombre	Fórmula sencilla	Fórmula esquelética
Ciclopropano		
Ciclobutano		
Ciclopentano		
Ciclohexano		

### EJERCICIOS

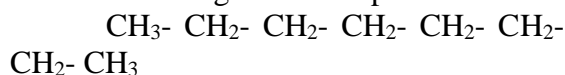
1. Indique el primer compuesto orgánico forma experimental.

- a)  $\text{CONH}_2$       b)  $\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$  (Urea)  
c)  $\text{C}_6\text{H}_6$       d)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$       e) N.A

2. Cuál de los siguientes compuestos (formulas globales) es alcanos:

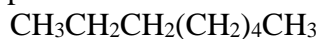
- a)  $\text{C}_5\text{H}_9$       b)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$       c)  $\text{C}_3\text{H}_{10}$   
c)  $\text{C}_1\text{H}_2$       d)  $\text{C}_7\text{H}_{15}$       e) N.A

3. Nombre el siguiente compuesto



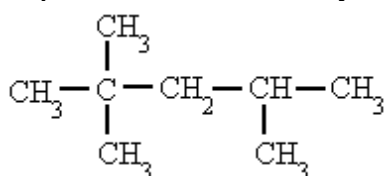
- a) Alcano  
b) Octeno  
c) n-alcano  
d) n-Octano  
e) N.A

4. Indique el nombre del siguiente compuesto



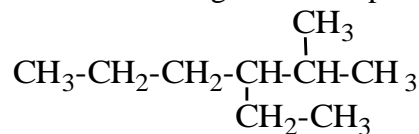
- a) Alcano  
b) Heptano  
c) n-octano  
d) Tetradecano  
e) N.A

5. Indique la cantidad de carbonos primarios, secundarios y terciarios.



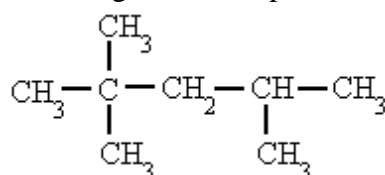
- a) 5-1-1-0      b) 5-0-1-1      c) 5-2-0-1  
c) 5-1-1-1      d) 5-2-1-0

6. Nombre el siguiente compuesto



- f) 3-Isopropilhexano  
g) 4-Etil-5-metilhexano  
h) 2-Metil-3-etilhexano  
i) 3-Etil-2-metilhexano  
j) N.A

7. Nombre el siguiente compuesto



- a) Pentano  
b) 2,2-Dimetil-4-metilpentano  
c) 2,2-Dimetil-4-metilpentano  
d) 2,2,3-Trimetipentano  
e) 2,2,4-Trimetipentano

8. Nombre el siguiente compuesto



-----



-----

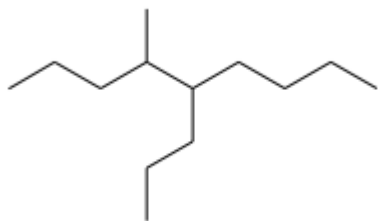


-----



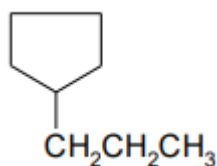
-----

9. Nombre el siguiente compuesto



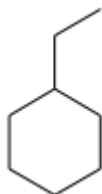
- a) 4-Metil-5-propilnonano
- b) 6-Metil-5-propilnonano
- c) 4-Metil-5-propiloctano
- d) 6-Metil-5-propiloctano
- e) N.A

10. Nombre el siguiente compuesto



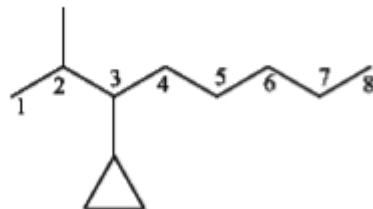
- a) 1-Ciclopentilpropano
- b) 1- Propilciclopentano
- c) 4-Ciclopentilpropano
- d) 4- Propilciclopentano
- e) a y b

11. Nombre el siguiente compuesto



- a) Tolueno
- b) Ciclohexano
- c) Fenil
- d) 1-Ciclohexaniletano
- e) 1-Etilciclohexano

12. Nombre el siguiente compuesto



- a) 3-Propil-2-metiloctano
- b) 3-Ciclobutil-2-metiloctano
- c) 3-Ciclopropil-2-metiloctano
- d) 3-Ciclometil-2-metiloctano
- e) 3-Ciclopropil-2-metiloctano

13. Indique el alcano que viene en los bidones de gas.

- a) Metano
- b) Etano
- c) Propano
- d) Butano
- e) Pentano

## Sesión de aprendizaje N° 5

### “Estructura y nomenclatura de los alquenos”

#### I. DATOS INFORMATIVOS

UGEL	Cajamarca		
IE	Inmaculada Concepción- Cajamarca		
NIVEL	Secundario		
CICLO	VII	DURACION	90 min
ÁREA	Ciencia y Tecnología	FECHA:	
GRADO/SECC	4°	DOCENTE:	Claudia Milagros, Ramos Ramirez

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños precisados	Propósito
Ciencia y Tecnología	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	<p>. Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p> <p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</p>	Explica la estructura de los alquenos y aplica correctamente las reglas de nomenclatura IUPAC para nombrar compuestos de cadena lineal y ramificada, valorando su importancia en la ciencia, la industria y la vida cotidiana.	Hoy como estudiantes identificamos, representamos y nombramos alquenos aplicando las reglas de la IUPAC, comprendiendo la importancia de los dobles enlaces en la química orgánica y su utilidad en la vida diaria.
Campo temático	Estructura y nomenclatura de los alquenos.			
Evidencia	Ficha de aprendizaje resuelta con representaciones y nombres correctos de alquenos.			
Competencia transversal	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	Actitudes.	Define sus metas de aprendizaje, organiza acciones estratégicas y monitorea su progreso.	
Enfoque trasversal	Enfoque a la excelencia	Actitudes.	Precisión, análisis y adaptación en el aprendizaje de la nomenclatura científica.	

#### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)	
Presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¡Buenos días, estudiantes! Hoy trabajaremos con los alquenos, hidrocarburos que se distinguen por sus dobles enlaces y que tienen un papel clave en la industria de los plásticos, combustibles y medicamentos.</li> <li>➤ Recordemos nuestras normas de convivencia: respeto, responsabilidad, colaboración y participación activa.</li> </ul>
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué recuerdas sobre los enlaces covalentes en el carbono?</li> <li>- ¿Qué diferencia existe entre un alcano y un alqueno?</li> <li>- ¿Conoces algún material que provenga de los alquenos?</li> <li>- ¿Qué crees que significa que una molécula sea insaturada?</li> </ul>
Situación Problemática	Una empresa química necesita nombrar correctamente un alqueno ramificado que servirá como base para fabricar plásticos. El equipo debe aplicar la nomenclatura IUPAC para evitar errores en la producción. ¿Cómo podrías ayudar a resolver este problema?.
Propósito	“Hoy descubriremos cómo los dobles enlaces del carbono dan origen a compuestos que usamos a diario, desde envases hasta combustibles”.
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se da a conocer los criterios de evaluación. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autodisciplina estudiantil (en casa)</li> <li>- Asimilación (en casa)</li> <li>- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)</li> </ul> </li> </ul>
DESARROLLO (70 minutos)	
<p>Los estudiantes se organizan en grupos de 5 estudiantes.</p> <p><b>GESTIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO</b></p> <p><b>Nos informamos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente da a conocer brevemente algunos relacionados al tema:</li> </ul> <p>Planteamiento del problema</p> <p>¿Cómo se estructuran y nombran correctamente los alquenos?</p> <p><b>Planteamiento de la hipótesis</b></p> <p>Si aplico las reglas de nomenclatura IUPAC, entonces podré nombrar alquenos lineales y ramificados, diferenciándolos de los alcanos.</p> <p><b>Plan de acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En grupo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar la ficha de aprendizaje.</li> <li>Dibujar estructuras de alquenos con diferentes números de carbonos.</li> <li>Aplicar las reglas IUPAC para nombrarlos.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Recojo de datos y análisis de fuentes secundarias:</b></p> <p>Identifico la cadena principal que contiene el doble enlace</p> <p>Numero desde el extremo más cercano al doble enlace.</p> <p>Nombramos alquenos sencillos: eteno, propeno, buteno.</p> <p>Nombramos alquenos ramificados: 2-metil-1-buteno, 3-etil-2-hexeno.</p>	

Redacto en grupo una conclusión: “Los alquenos son hidrocarburos insaturados con dobles enlaces. Su nomenclatura sigue reglas específicas que permiten identificarlos y diferenciarlos de otros compuestos orgánicos”.

### **Evaluación y comunicación**

Cada grupo Expone sus resultados, comparan sus hipótesis con lo aprendido.

Se realiza la evaluación con la rúbrica anexada considerando los criterios:

- Autodisciplina estudiantil (en casa)
- Asimilación (en casa)
- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)

Finalmente, la docente Felicita a los estudiantes por su desempeño, y destaca algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento.

### **CIERRE (10 minutos)**

#### **RETROALIMENTACIÓN**

- ¿Qué aprendí hoy sobre los alquenos?
- ¿Qué regla me resultó más sencilla de aplicar?
- ¿Cómo se relaciona este tema con productos que uso en mi vida cotidiana?
- ¿Qué dificultades tuve al nombrar compuestos ramificados y cómo las resolví?

#### **IMPLEMENTACIÓN AULA INVERTIDA**

- Estudiar el material entregado sobre el siguiente tema “Alquinos”

## **V. RECURSOS A UTILIZAR**

<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumones para pizarra gruesos.</li> <li>• Fichas de aprendizaje.</li> <li>• Tarjetas</li> <li>• Pizarra acrílica.</li> <li>• Hojas de papel bond de color blanco.</li> <li>• Hojas de papel bond de colores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto escolar - Santillana S.A. 3° grado 2019</li> <li>• Texto de actividades S.A. D.L. 822 – 2019</li> </ul>

Cajamarca, septiembre del 2025

.....  
 Claudia Milagros, Ramos Ramirez  
 Docente investigador

### **Anexo 1. Lista de cotejo**

La lista de cotejo se encuentra en (**Apéndice 02**)

## Anexo 2: Ficha de aprendizaje sobre estructura y nomenclatura de los alquenos

### ALQUENOS

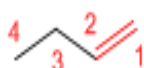
- Hidrocarburos insaturados lineales o ramificados que tienen al menos 1 doble **enlace**
- Para nombrarlos su terminación es **eno**
- Fórmula general  $C_nH_{2n}$  Ej. alqueno de 5 C's:  $C_5H_{10}$  [(2 x 5)] =  $C_5H_{10}$
- Hasta 16 C's son líquidos y después sólidos

### Reglas para nombrar alquenos

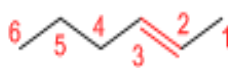
**Regla 1.** Identificar el grupo de mayor jerarquía.

**Regla 2.-** Determinar la cadena más larga, (No siempre es la cadena horizontal)

- Los C's que forman el doble enlace (=), siempre deben formar parte de la cadena principal y la numeración se inicia por el extremo más cercano al enlace doble.
- Puede darse el caso que pueden quedar cadenas secundarias



But-1-eno



Hex-2-eno

**Regla 3.** La numeración de la cadena principal se realiza de modo que al doble enlace se le asigne en la ubicación más bajo posible, el N° de C's va a dar origen al nombre de la cadena. Pent, hex, hept, octa, nona, deca, undeca

**Regla 4.** Los sustituyentes se nombran cambiando la terminación -ano del alcano del cual derivan por -il (metil, etil, propil, butil).

- Si tenemos varios sustituyentes se ordenan alfabéticamente precedidos por los localizadores. Bromo, butil, cloro, etil, isopropil, metil, propil,
- Si se repiten los mismos sustituyentes se utiliza el prefijo di, tri, tetra: ejemplo 2,4 dimetil

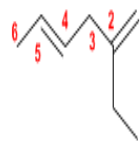
**Regla 5.** El nombre del alqueno se termina en con la palabra "**-eno**" por ejemplo (octeno) y va precedido por los sustituyentes

**Regla 6.** Los sustituyentes se separan por guiones y los números por y si se repiten

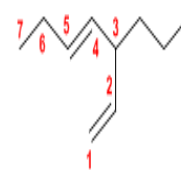
localizadores se separan por comas y debe haber tantos como sustituyentes



5-Metilhept-2-eno



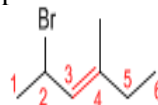
2-Etilhexa-1,4-dieno



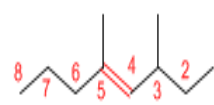
3-Propilhepta-1,4-dieno

**Regla 7.** Si dos a más cadenas tienen igual longitud, se toma como principal la que tiene mayor número de sustituyentes

**Regla 8.** En compuestos lineales o ramificados se indica la posición del doble enlace antes de la palabra -eno

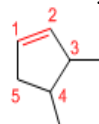


2-Bromo-4-metilhex-3-eno

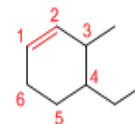


3,5-Dimetiloct-4-eno

**Regla 9.** En compuestos cíclicos resulta innecesario indicar la posición del doble enlace, puesto que siempre se encuentra entre las posiciones 1 y 2.

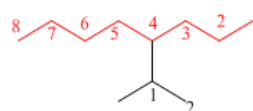


3,4-Dimetilciclopenteno

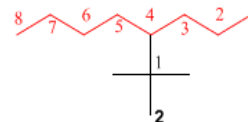


4-Etil-3-metilciclohexeno

**Regla 10.** Existen algunos sustituyentes con nombres comunes aceptados por la IUPAC, aunque se recomienda el uso de la nomenclatura sistemática, para eso se realiza una subnumeración y se nombra dentro de un paréntesis.



4-Isopropiloctano  
4-(1-metiletil)octano



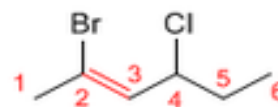
4-tert-butil-octano  
4-(1,1-dimetiletil)octano

1. Indique el alqueno que se sintetiza en las plantas y sirve para regular la maduración de frutos

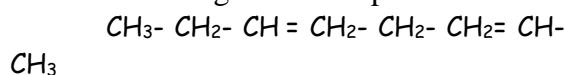
- a) Auxinas      b) Giberelinas      c) Etileno  
d) Ac. Absisico      e) Benceno

2. Cuál de los siguientes compuestos (formulas globales) es alqueno:

- a)  $C_5H_9$       b)  $C_5H_{11}$       c)  $C_6H_{12}$   
 d)  $C_1H_2$       e)  $C_7H_{15}$

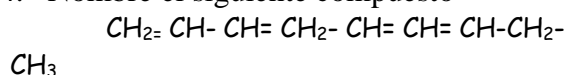


3. Nombre el siguiente compuesto



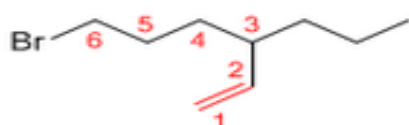
- a) 2,5-Octendieno  
 b) Octeno  
 c) 2,3- Octeno  
 d) 3,6- Octeno  
 e) Oct-2,5-dieno

4. Nombre el siguiente compuesto



- a) Nonaeno  
 b) Octeno  
 c) 1,3,5,6-Nonaeno  
 d) Nona-1,3,5,6-trieno  
 e) Nona-1,3,5,6-tetraeno

5. Nombre el siguiente compuesto



- f. 5-Bromo-3-propilhex-1-eno  
 g. 6-Bromo-3-propilhexeno  
 h. 6-Bromo-3-propilhex-1-eno  
 i. 6-Bromo-3-propilhexano  
 j. 6-Bromo-3-propilhex-1-ino

6. Nombre el siguiente compuesto

a) 4-Cloro-2-bromohexa-2-eno

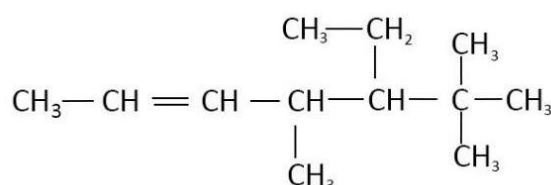
b) 2-Cloro-4-bromohexa-2-eno

c) 2-Cloro-4-bromohexaeno

d) 2-Cloro-4-bromohexa-1-eno

e) N.A

7. Indique la cantidad de carbonos primarios, secundarios y terciarios.



a) 5-Etil-4,6,7-trimetilhepteno

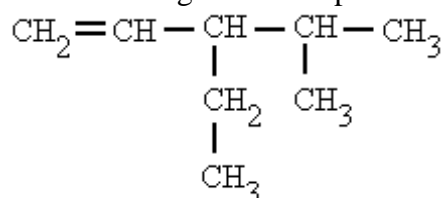
b) 5-Etil-4,6,7-trimetilhept-2-ano

c) 5-Etil-4,6,7-trimetilhept-2-eno

d) 5-Etil-4,6,7-trimetilhept-2-ino

e) N.A

8. Nombre el siguiente compuesto



a) 3-Isopropil-penta-1-eno

b) 3-Etil-4-metil-penteno

c) 3-Etil-4-metil-pent-1-eno

d) 3-Etil-4-metil-pent-1-ino

e) N.A



## Sesión de aprendizaje N° 6

### “Estructura y nomenclatura de los alquinos”

#### I. DATOS INFORMATIVOS

UGEL	Cajamarca		
IE	Inmaculada Concepción- Cajamarca		
NIVEL	Secundario		
CICLO	VII	DURACION	90 min
ÁREA	Ciencia y Tecnología	FECHA:	
GRADO/SECC	4°	DOCENTE:	Claudia Milagros, Ramos Ramirez

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños precisados	Propósito
Ciencia y Tecnología	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	<p>. Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p> <p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</p>	Explica la estructura de los alquinos y aplica correctamente las reglas de nomenclatura IUPAC para nombrar compuestos de cadena lineal y ramificada, valorando su importancia en la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana.	Hoy como estudiantes identificamos, representamos y nombramos alquinos aplicando las reglas de la IUPAC, comprendiendo la importancia de los enlaces triples en la química orgánica y su utilidad en la vida diaria.
Campo temático	Estructura y nomenclatura de los alquinos.			
Evidencia	Ficha de aprendizaje resuelta con representaciones y nombres correctos de alquinos.			
Competencia transversal	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	Actitudes.	Define sus metas de aprendizaje, organiza acciones estratégicas y monitorea su progreso.	
Enfoque trasversal	Enfoque a la excelencia	Actitudes.	Precisión, análisis y adaptación en el aprendizaje de la nomenclatura científica.	

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)	
Presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¡Buenos días, estudiantes! Hoy aprenderemos sobre los alquinos, hidrocarburos que se caracterizan por tener enlaces triples y que son clave en la síntesis de medicamentos, plásticos y materiales industriales.</li> <li>➤ Recordemos nuestras normas de convivencia: respeto, responsabilidad, participación activa y orden.</li> </ul>
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué diferencia existe entre un alcano y un alqueno?</li> <li>- ¿Qué sabes sobre los enlaces triples?</li> <li>- ¿En qué productos de uso diario crees que se encuentran los alquinos?</li> <li>- ¿Por qué es importante nombrar correctamente los compuestos químicos?</li> </ul>
Situación Problemática	Un laboratorio necesita sintetizar un alquino para producir un medicamento, pero el equipo debe nombrar correctamente la molécula para evitar errores en la fórmula. ¿Cómo aplicarías las reglas de nomenclatura IUPAC para resolver el problema?
Propósito	“Hoy descubriremos cómo los enlaces triples del carbono forman compuestos clave que usamos en la industria, la salud y la vida diaria”.
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se da a conocer los criterios de evaluación. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autodisciplina estudiantil (en casa)</li> <li>- Asimilación (en casa)</li> <li>- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)</li> </ul> </li> </ul>
DESARROLLO (70 minutos)	
<p>Los estudiantes se organizan en grupos de 5 estudiantes.</p> <p><b>GESTIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO</b></p> <p><b>Nos informamos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente da a conocer brevemente algunos relacionados al tema:</li> </ul> <p>Planteamiento del problema</p> <p>¿Cómo se estructuran y nombran correctamente los alquinos?</p> <p><b>Planteamiento de la hipótesis</b></p> <p>Si aplico las reglas de la IUPAC, entonces podré nombrar y representar alquinos lineales y ramificados de forma correcta.</p> <p><b>Plan de acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En grupo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar la ficha de aprendizaje.</li> <li>Dibujar estructuras de alquinos con distintos números de carbonos.</li> <li>Aplicar las reglas de nomenclatura a ejemplos de alquinos lineales y ramificados.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Recojo de datos y análisis de fuentes secundarias:</b></p> <p>Identifico la cadena principal que contenga el triple enlace.</p> <p>Numero desde el extremo más cercano al triple enlace.</p> <p>Nombramos alquinos sencillos: etino, propino, butino.</p> <p>Nombramos alquinos ramificados: 3-metil-1-pentino, 4-etil-2-heptino.</p> <p>Redacto en grupo una conclusión: “Los alquinos son hidrocarburos insaturados que presentan triples enlaces. Su nomenclatura sigue reglas que permiten diferenciarlos de los alcanos y alquenos”.</p> <p><b>Evaluación y comunicación</b></p> <p>Cada grupo Expone sus resultados, comparan sus hipótesis con lo aprendido.</p>	

Se realiza la evaluación con la rúbrica anexada considerando los criterios:

- Autodisciplina estudiantil (en casa)
- Asimilación (en casa)
- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)
  - Comprende las estructuras de los alquinos.
  - Aplica correctamente la nomenclatura de la IUPAC.
  - Representa y comunica el saber construido.

Finalmente, la docente Felicita a los estudiantes por su desempeño, y destaca algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento.

#### **CIERRE (10 minutos)**

##### **RETROALIMENTACIÓN**

- ¿Qué aprendí hoy sobre los alquinos?
- ¿Qué regla me resultó más sencilla al nombrar?
- ¿Cómo se relaciona este tema con los productos que usamos a diario?
- ¿Qué dificultades tuve y cómo las superé?

##### **IMPLEMENTACIÓN AULA INVERTIDA**

- Estudiar el material entregado sobre el siguiente tema “Hidrocarburos aromaticos”

## **V. RECURSOS A UTILIZAR**

<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumones para pizarra gruesos.</li> <li>• Fichas de aprendizaje.</li> <li>• Tarjetas</li> <li>• Pizarra acrílica.</li> <li>• Hojas de papel bond de color blanco.</li> <li>• Hojas de papel bond de colores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto escolar - Santillana S.A. 3° grado 2019</li> <li>• Texto de actividades S.A. D.L. 822 – 2019</li> </ul>

Cajamarca, septiembre del 2025

.....  
 Claudia Milagros, Ramos Ramirez  
 Docente investigador

### **Anexo 1. Lista de cotejo**

La lista de cotejo se encuentra en **(Apéndice 02)**

## Anexo 2. Ficha de aprendizaje sobre estructura y nomenclatura de los alquinos

### ALQUINOS

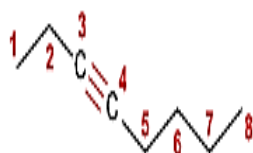
- Hidrocarburos insaturados que tienen al menos 1 triple *enlace*
- Para nombrarlos su terminación es **ino**
- Fórmula general  $C_nH_{2n-2}$  Ej. alquino de 5 C's:  $C_5H [(2 \times 5) - 2] = C_5H_8$
- A partir del alqueno con 4 C's se presentan isómeros basados en la posición del doble enlace.
- Se obtienen del petróleo crudo y mediante la deshidrogenación de alcanos.

### REGLAS PARA: Nombrar alquinos

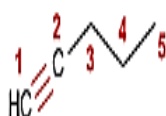
**Regla 1.-** Determinar el grupo funcional de mayor jerarquía

**Regla 2.-** Determinar la cadena más larga, (No siempre es la cadena horizontal)

- Los C's que forman triple enlace, siempre deben formar parte de la cadena principal y la numeración se inicia por el extremo más cercano al enlace triple.
- Puede darse el caso que pueden quedar cadenas secundarias



Oct-3-ino



Pent-1-ino

**Regla 3.** La numeración de la cadena principal se realiza de modo que al triple enlace se le asigne en la ubicación más bajo posible, el N° de C's va a dar origen al nombre de la cadena. Pent, hex, hept, octa, nona, deca, undeca....

**Regla 4.** Los sustituyentes: se nombran según IUPAC o algunos con nomenclatura tradicional:

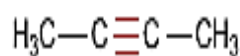
Alcano (-ano)	-il	etano (etil)
Alqueno (eno)	-il	eteno (etenil)
Alquino (ino)	-il	etino (etinil)
(=)	-en	
-CH=CH <sub>2</sub>	Vinil	
-CH=CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Alil	
benceno	fenil	

- Si tenemos varios sustituyentes se ordenan alfabéticamente precedidos por los localizadores. Bromo, butil, cloro, etil, isopropil, metil, propil,
- Si se repiten los mismos sustituyentes se utiliza el prefijo di, tri, tetra : ejemplo 2,4 dimetil
- Los sustituyentes se separan por guiones y los números por y si se repiten localizadores se separan por comas y debe haber tantos como sustituyentes

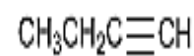
**Regla 5.-** el N° de C's va a dar origen al nombre de la cadena. 5-Pent, 6- hex, 7- hept, 8- octa, 9-nona, 10-deca, 11-undeca....

**Regla 6.** El nombre del alquino se termina en con la palabra “-ino” por ejemplo (octino) y va precedido por los sustituyentes

**Regla 7.-** En compuestos lineales o ramificados se indica la posición del tripe enlace antes de la palabra -ino : **Pent-3-ino**

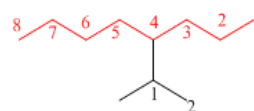


But-2-ino

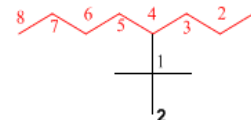


But-1-ino

**Regla 8.-** Existen algunos sustituyentes con nombres comunes aceptados por la IUPAC, aunque se recomienda el uso de la nomenclatura sistemática, para eso se realiza una subnumeración y se nombra dentro de un paréntesis.

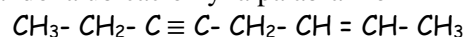


4-isopropiloctano  
4-(1-metiletil)octano

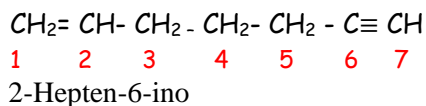


4-tert-butiloctano  
4-(1,1-dimetiletil)octano

**Regla 9.-** cuando en la cadena hay doble y triple enlaces en la misma posición la numeración se prioriza por el doble enlace; para nombrar el doble enlace se indica la posición del carbono donde está el doble enlace (=) seguido de la cadena principal con la palabra (en) y se finaliza nombrando la ubicación y la palabra ino



2-Octen-5-ino

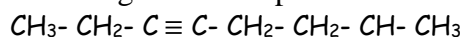


### PRÁCTICA

1. Cuál de los siguientes compuestos (formulas globales) es alquino:

- a)  $\text{C}_5\text{H}_9$                       b)  $\text{C}_5\text{H}_{11}$                       c)  $\text{C}_6\text{H}_{10}$   
 d)  $\text{C}_1\text{H}_2$                       e)  $\text{C}_2\text{H}_4$

2. Nombre el siguiente compuesto



- a) 3- Octino  
 b) Octino  
 c) Oct-3-ino  
 d) 3,6- Octeno  
 e) Oct-2,5-dieno
3. Nombre el siguiente compuesto
- $$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$$
- a) 2,5-Octendieno  
 b) 2-Octen-5-ino  
 c) 2,3- Octeno  
 d) 3,6- Octeno

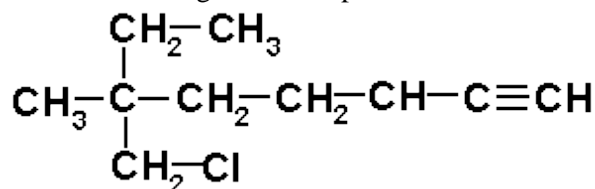
- e) N.A

4. Nombre el siguiente compuesto



- a) Nonano  
 b) Octeno  
 c) 3,6, Nondiino  
 d) Non-3,6-diino  
 e) N.A

5. Nombre el siguiente compuesto



- a) 1-Cloro-3-etil-2-metil-hept-1-ino  
 b) 6-Bromo-3-propilhexeno  
 c) 7-Cloro-6-etil-6-metil-hept-1-ino  
 d) 6-Bromo-3-propilhexano  
 e) 6 -Bromo-3-propilhex-1-ino

## Sesión de aprendizaje N° 7

### “Estructura y nomenclatura de los hidrocarburos aromáticos”

#### I. DATOS INFORMATIVOS

UGEL	Cajamarca		
IE	Inmaculada Concepción- Cajamarca		
NIVEL	Secundario		
CICLO	VII	DURACION	90 min
ÁREA	Ciencia y Tecnología	FECHA:	
GRADO/SECC	4°	DOCENTE:	Claudia Milagros, Ramos Ramirez

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños precisados	Propósito
Ciencia y Tecnología	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	<p>. Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p> <p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</p>	El estudiante explica la estructura de los hidrocarburos aromáticos simples y aplica correctamente las reglas de nomenclatura IUPAC para nombrar compuestos aromáticos, valorando su importancia en la química, la tecnología y la vida cotidiana.	Hoy como estudiantes identificamos, representamos y nombramos hidrocarburos aromáticos simples aplicando las reglas de la IUPAC, comprendiendo la importancia de los anillos bencénicos en la química orgánica y su utilidad en la vida diaria.
Campo temático	Estructura y nomenclatura de los hidrocarburos aromáticos simples.			
Evidencia	Ficha de aprendizaje resuelta con representaciones y nombres correctos de hidrocarburos aromáticos simples.			
Competencia transversal	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	Actitudes.	Define sus metas de aprendizaje, organiza acciones estratégicas y monitorea su progreso.	
Enfoque trasversal	Enfoque a la excelencia	Actitudes.	Precisión, análisis y adaptación en el aprendizaje de la nomenclatura científica.	

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)	
Presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¡Buenos días, estudiantes! Hoy exploraremos los hidrocarburos aromáticos simples, compuestos químicos que contienen anillos bencénicos y que se utilizan en perfumes, fármacos y materiales industriales.</li> <li>➤ Recordemos nuestras normas de convivencia: respeto, responsabilidad, participación activa y orden.</li> </ul>
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué diferencia existe entre un alcano y un hidrocarburo aromático?</li> <li>- ¿Qué es un anillo bencénico y cómo se representa?</li> <li>- ¿En qué productos de uso diario crees que se encuentran los hidrocarburos aromáticos?</li> <li>- ¿Por qué es importante nombrar correctamente los compuestos químicos?</li> </ul>
Situación Problemática	En una empresa de cosméticos, se desea formular un nuevo perfume que contenga un aroma característico de un compuesto aromático. El químico a cargo debe identificar correctamente la estructura del compuesto y nombrarlo según las reglas de la IUPAC para que la etiqueta del producto sea precisa y segura. ¿Cómo podrían los estudiantes determinar la estructura del compuesto aromático y aplicar la nomenclatura correcta para asegurar que el producto cumpla con los estándares de calidad?
Propósito	“Hoy como estudiantes identificamos, representamos y nombramos hidrocarburos aromáticos simples aplicando las reglas de la IUPAC, comprendiendo la importancia de los anillos bencénicos en la química orgánica y su utilidad en la vida diaria.”.
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se da a conocer los criterios de evaluación.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autodisciplina estudiantil (en casa)</li> <li>- Asimilación (en casa)</li> <li>- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende las estructuras de los hidrocarburos aromáticos.</li> <li>• Aplica correctamente la nomenclatura de la IUPAC.</li> <li>• Representa gráficamente las moléculas aromáticas mediante fórmulas desarrolladas, semidesarrolladas y condensadas.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
DESARROLLO (70 minutos)	
<p>Los estudiantes se organizan en grupos de 5 estudiantes.</p> <p><b>GESTIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO</b></p> <p>Nos informamos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente da a conocer brevemente algunos relacionados al tema:</li> </ul> <p>Planteamiento del problema</p> <p>¿Cómo se estructuran y nombran correctamente los hidrocarburos aromáticos simples?</p> <p><b>Planteamiento de la hipótesis</b></p> <p>Si aplico las reglas de la IUPAC, podré nombrar y representar correctamente los hidrocarburos aromáticos simples.</p> <p><b>Plan de acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En grupo:</li> <li>- Revisan la ficha de aprendizaje sobre hidrocarburos aromáticos simples.</li> <li>- Dibujan estructuras de benceno y derivados con distintos sustituyentes.</li> <li>- Aplican las reglas de nomenclatura IUPAC a ejemplos de compuestos aromáticos simples.</li> </ul>	

### Recojo de datos y análisis de fuentes secundarias

Identifican el anillo bencénico y la cadena principal del sustituyente.

Numeran los carbonos del anillo para asignar la posición correcta de los grupos funcionales.

Nombran compuestos aromáticos simples: benceno, tolueno, fenol, anilina.

Nombran compuestos aromáticos con sustituyentes: 2-metilbenceno, 4-clorofenol, 3-nitrotolueno.

- Cada grupo expone sus resultados, compara sus hipótesis con lo aprendido y recibe retroalimentación la docente.

### Evaluación y comunicación

Cada grupo Expone sus resultados, comparan sus hipótesis con lo aprendido.

Se realiza la evaluación con la rúbrica anexada considerando los criterios:

- Autodisciplina estudiantil (en casa)
- Asimilación (en casa)
- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)
  - Comprende las estructuras de los hidrocarburos aromáticos.
  - Aplica correctamente la nomenclatura de la IUPAC.
  - Representa y comunica el saber construido.

Finalmente, la docente Felicita a los estudiantes por su desempeño, y destaca algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento.

### CIERRE (10 minutos)

#### RETROALIMENTACIÓN

- ¿Qué aprendí hoy sobre los hidrocarburos aromáticos simples?
- ¿Qué regla de nomenclatura me resultó más sencilla y cuál más difícil?
- ¿Cómo se relaciona este tema con productos que usamos a diario?
- ¿Qué dificultades tuve y cómo las superé?

#### IMPLEMENTACIÓN AULA INVERTIDA

- Estudiar el material entregado sobre el siguiente tema “Grupo funcional alcoholes”

## V. RECURSOS A UTILIZAR

MATERIALES Y RECURSOS	BIBLIOGRAFÍA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Plumones para pizarra gruesos.</li><li>• Fichas de aprendizaje.</li><li>• Tarjetas</li><li>• Pizarra acrílica.</li><li>• Hojas de papel bond de color blanco.</li><li>• Hojas de papel bond de colores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Texto escolar - Santillana S.A. 4° grado 2019</li><li>• Texto de actividades S.A. D.L. 822 – 2019</li></ul>

Cajamarca, septiembre del 2025

.....  
Claudia Milagros, Ramos Ramirez  
Docente investigador



## Anexo 1. Lista de cotejo

La lista de cotejo se encuentra en (Apéndice 02)

## Anexo 2: Ficha de aprendizaje sobre estructura y nomenclatura de los hidrocarburos aromáticos simples

### HIDROCARBUROS AROMATICOS

- Hidrocarburos cíclicos insaturados
- Existen más de 100 clases diferentes
- El 99 % de los compuestos aromáticos son derivados del **BENCENO**
- El benceno es un hidrocarburo aromático de fórmula molecular  $C_6H_6$ . También es conocido como benzol

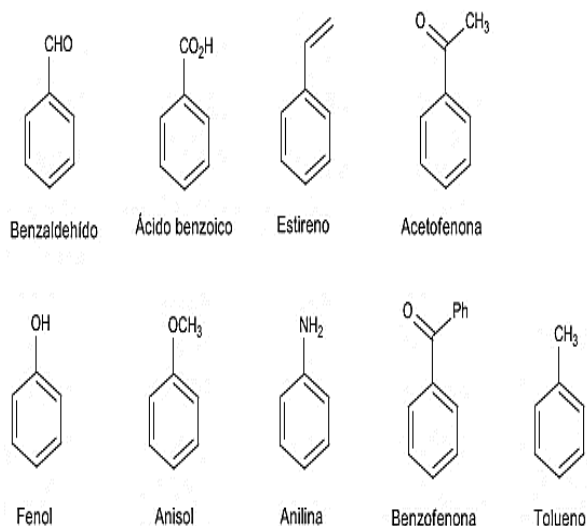


### Reglas para nombrar

**Regla 1.** El grupo principal va a ser el benceno

**Regla 2.** Determinar si son monosustituídos, disustituídos, polisustituídos o policíclicos

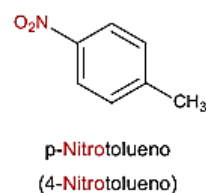
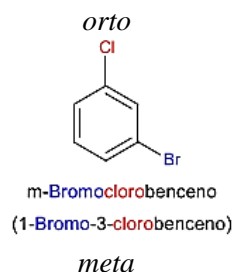
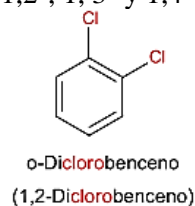
#### Monosustituídos



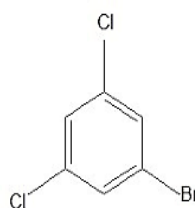
#### Disustituídos

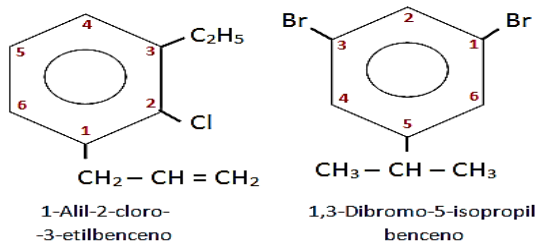
Se indica la posición de los radicales mediante los prefijos orto- (o-), meta (m-) y para (p-).

También pueden emplearse los localizadores 1,2-, 1, 3- y 1,4-



para  
**Polisustituídos**





**Regla 4.** Los sustituyentes: se nombran según IUPAC o con las terminaciones:

Alcano (-ano) -il

Alqueno (-o) -il

**Alquino (-o) -il**

(=) -en

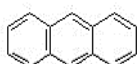
(≡) -in

**Benceno -fenil**

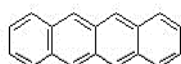
### Policíclicos



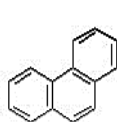
Naftaleno



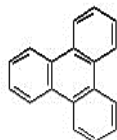
Antraceno



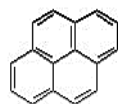
Tatraceno



Fenantreno

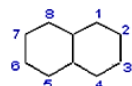


Trifenileno

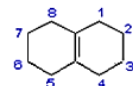


Pireno

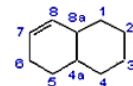
### NOMENCLATURA DE FUSIÓN



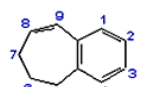
Perhidronaftaleno  
Nombre trivial: Decalina



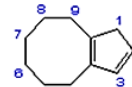
1,2,3,4,5,6,7,8-Octahidronaftaleno



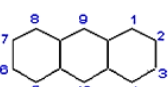
3,4,4a,5,6,7,8,8a-Octahidronaftaleno



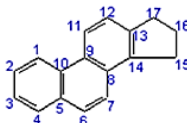
6,7-Dihidro-5H-benzociclohepteno



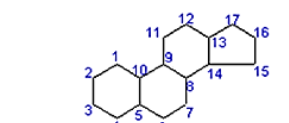
4,5,6,7,8,9-Hexahidro-1H-ciclopentacicloocteno



Tetradecahidroantraceno (ó perhidroantraceno)



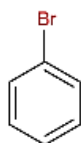
16,17-Dihidro-15H-ciclopenta[a]fenantreno



Perhidro-15H-ciclopenta[a]fenantreno  
Nombre trivial: Gonano

### PRÁCTICA

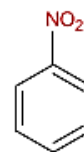
1. Cuál es el nombre del siguiente compuesto



- Bromociclohexano
- Bromobenceno

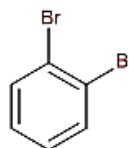
- bromociclopentano
- bromo-1,3,5-ciclohexeno
- N.A

2. Nombre



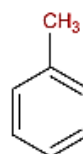
- Tolueno
- Nitrobenceno
- Aminobenceno
- Ciclohexeno
- N.A

3. Nombre el siguiente compuesto



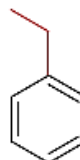
- Dibromobenceno
- o-Dibromobenceno
- 1,3-bBromobenceno
- 6-Bromo-3-pirilhexano
- N.A

4. Nombre el siguiente compuesto



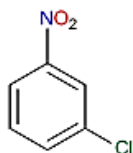
- Metilbenceno
- Hexeno
- Benceno
- Tolueno
- a y d

5. Nombre el siguiente compuesto



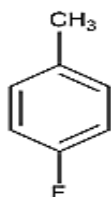
- Metilbenceno
- Benceno
- Etilbenceno
- Estireno
- N.A

6. Nombre el siguiente compuesto



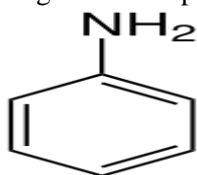
- a) o-Cloronitrobenceno
- b) 1-Cloro,3-nitrobenceno
- c) m-Cloronitrobenceno
- d) p-Cloronitrobenceno
- e) N.A

7. Nombre el siguiente compuesto



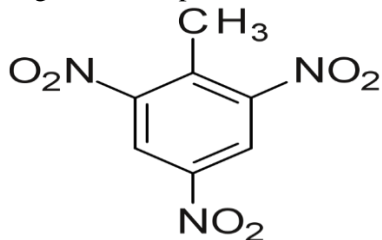
- a) o-florometilbenceno
- b) 1-Metil-3-florobenceno
- c) m-florometilbenceno
- d) 1-Floro-3-metilbenceno
- e) N.A

8. Nombre el siguiente compuesto



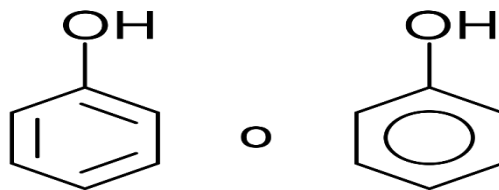
- a) Nitrobenceno
- b) Anilina
- c) Fenilamina
- d) aminobenceno
- e) b,y d

9. Nombre el siguiente compuesto



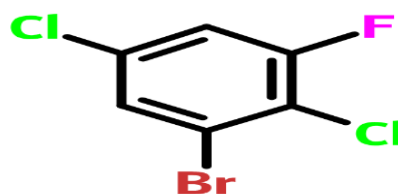
- a) Trinitrobenceno
- b) 1,3,5 Trinitobenceno
- c) TNT
- d) 2,4,6-Trinitro-tolueno
- e) cyd

10. Nombre el siguiente compuesto



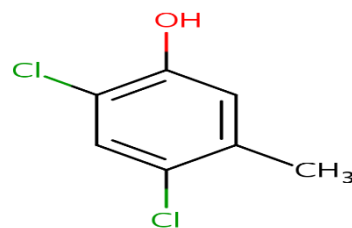
- a) Fenol
- b) Benceno
- c) Tolueno
- d) estireno
- e) N.A

11. Nombre el siguiente compuesto



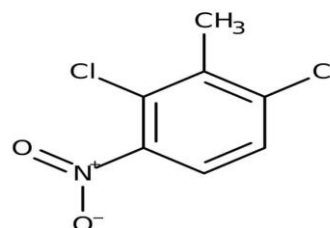
- a) 5-Bromo- 1,4-dicloro-3-fluorbenceno
- b) 3-Bromo- 2,5-dicloro-1-fluorbenceno
- c) 1-Bromo- 3,6-dicloro-5-fluorbenceno
- d) 1-Bromo- 2,5-dicloro-3-fluorbenceno
- e) N.A

12. Nombre el siguiente compuesto



- a) 4,6-dicloro-o-fenol
- b) 4,6-dicloro-m-fenol
- c) 4,6-dicloro-p-fenol
- d) 2,4-dicloro-5 metil \_fenol
- e) N.A

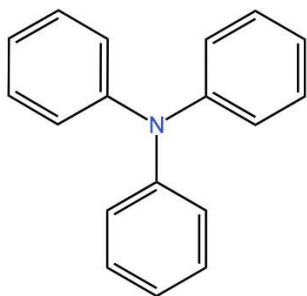
13. Nombre el siguiente compuesto



- a) 2,6-dicloro-5- nitro tolueno
- b) 2,6-dicloro-3- nitro tolueno

- c) 2,6-dicloro-p-nitrobenceno
- d) 2,6-dicloro -m-nitrobenceno
- e) N.A

14. Nombre el siguiente compuesto

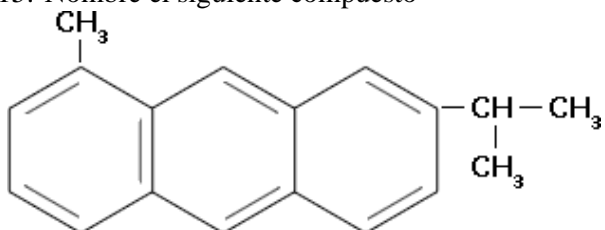


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

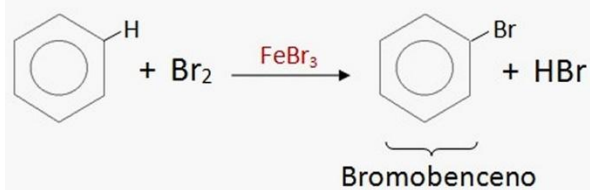
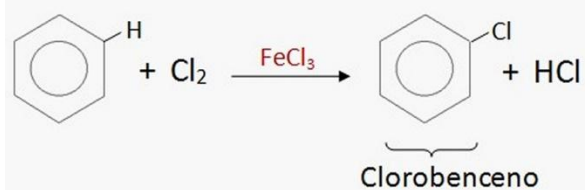
\_\_\_\_\_

15. Nombre el siguiente compuesto

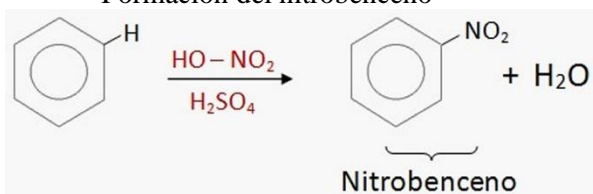


- a) Metilpropilantraceno
- b) 8- metil-2(metiletil) antraceno
- c) 8- metil-2-isopropil antraceno
- d) byc
- e) N.A

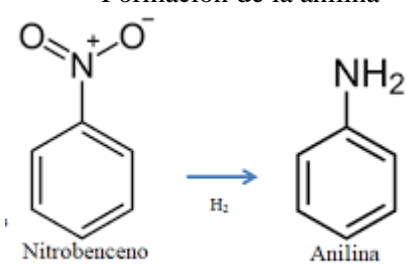
#### Reacciones Halogenación



#### Formación del nitrobenceno



#### Formación de la anilina



## Sesión de aprendizaje N° 8

### “Estructura y nomenclatura de los alcoholes”

#### I. DATOS INFORMATIVOS

UGEL	Cajamarca		
IE	Inmaculada Concepción- Cajamarca		
NIVEL	Secundario		
CICLO	VII	DURACION	90 min
ÁREA	Ciencia y Tecnología	FECHA:	
GRADO/SECC	4°	DOCENTE:	Claudia Milagros, Ramos Ramirez

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños precisados	Propósito
Ciencia y Tecnología	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	<p>. Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p> <p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</p>	El estudiante explica la estructura de los alcoholes y aplica correctamente las reglas de nomenclatura IUPAC para nombrar compuestos alcoholes lineales y ramificados, valorando su importancia en la vida cotidiana y en procesos químicos y tecnológicos.	Hoy como estudiantes identificamos, representamos y nombramos alcoholes aplicando las reglas de la IUPAC, comprendiendo la importancia del grupo –OH en la química orgánica y su utilidad en la industria, la salud y la vida diaria.
Campo temático	Estructura y nomenclatura de los alcoholes.			
Evidencia	Ficha de aprendizaje resuelta con representaciones y nombres correctos de alcoholes simples y ramificados.			
Competencia transversal	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	Actitudes.	Define sus metas de aprendizaje, organiza acciones estratégicas y monitorea su progreso.	
Enfoque trasversal	Enfoque a la excelencia	Actitudes.	Precisión, análisis y adaptación en el aprendizaje de la nomenclatura científica.	

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)	
Presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¡Buenos días, estimados estudiantes! Hoy exploraremos los alcoholes, compuestos orgánicos con el grupo funcional –OH que se usan en bebidas, medicamentos, cosméticos y desinfectantes.</li> <li>➤ Recordemos nuestras normas de convivencia: respeto, responsabilidad, participación activa y orden.</li> </ul>
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué sabes sobre los hidrocarburos y sus derivados?</li> <li>- ¿Qué diferencias hay entre un alcano y un alcohol?</li> <li>- ¿Dónde encontramos alcoholes en la vida diaria?</li> <li>- ¿Por qué es importante nombrar correctamente los compuestos químicos?</li> </ul>
Situación Problemática	Un laboratorio farmacéutico necesita producir un desinfectante que contenga etanol y otros alcoholes. El equipo debe identificar correctamente la estructura de los compuestos y nombrarlos según las reglas de la IUPAC para evitar errores en las fórmulas y etiquetas. ¿Cómo podrían los estudiantes representar y nombrar correctamente los alcoholes para resolver este problema?
Propósito	“Hoy como estudiantes identificamos, representamos y nombramos alcoholes aplicando las reglas de la IUPAC, comprendiendo la importancia del grupo –OH en la química orgánica y su utilidad en la industria, la salud y la vida diaria”.
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se da a conocer los criterios de evaluación. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autodisciplina estudiantil (en casa)</li> <li>- Asimilación (en casa)</li> <li>- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende la estructura de alcoholes.</li> <li>- Aplicación de la nomenclatura IUPAC</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
DESARROLLO (70 minutos)	
<p>Los estudiantes se organizan en grupos de 5 estudiantes.</p> <p><b>Nos informamos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente da a conocer brevemente algunos relacionados al tema:</li> </ul> <p><b>Planteamiento del problema</b></p> <p>¿Cómo se estructuran y nombran correctamente los alcoholes lineales y ramificados?</p> <p><b>Planteamiento de la hipótesis</b></p> <p>Si aplico las reglas de nomenclatura IUPAC, podré representar y nombrar correctamente alcoholes simples y ramificados.</p> <p><b>Plan de acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En grupo:</li> <li>- Revisan la ficha de aprendizaje sobre alcoholes.</li> <li>- Dibujan estructuras de alcoholes con diferentes números de carbonos y sustituyentes.</li> <li>- Aplican la nomenclatura IUPAC a ejemplos de alcoholes lineales y ramificados.</li> </ul> <p><b>Recojo de datos y análisis de fuentes secundarias</b></p> <p>Identifican la cadena principal que contiene el grupo –OH.</p> <p>Numeran los carbonos de la cadena desde el extremo más cercano al grupo –OH.</p> <p>Nombran alcoholes sencillos: metanol, etanol, propanol.</p>	

Nombran alcoholes ramificados: 2-propanol, 2-metil-1-propanol.

- Cada grupo expone sus resultados, compara sus hipótesis con lo aprendido y recibe retroalimentación la docente.

### **Evaluación y comunicación**

Cada grupo Expone sus resultados, comparan sus hipótesis con lo aprendido.

Se realiza la evaluación con la rúbrica anexada considerando los criterios:

- Autodisciplina estudiantil (en casa)
- Asimilación (en casa)
- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula)
  - Comprende la estructura de alcoholes.
  - Aplicación de la nomenclatura IUPAC

Finalmente, la docente Felicita a los estudiantes por su desempeño, y destaca algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento.

### **CIERRE (10 minutos)**

#### **RETROALIMENTACIÓN**

- ¿Qué aprendí hoy sobre los alcoholes y su grupo funcional –OH?
- ¿Qué regla de nomenclatura me resultó más fácil y cuál más difícil?
- ¿Cómo se relaciona este tema con productos de uso cotidiano?
- ¿Qué dificultades tuve y cómo las superé?

#### **IMPLEMENTACIÓN AULA INVERTIDA**

- Estudiar el material entregado sobre el siguiente tema “Aldehidos)”

## **V. RECURSOS A UTILIZAR**

<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Plumones para pizarra gruesos.</li><li>• Fichas de aprendizaje.</li><li>• Tarjetas</li><li>• Pizarra acrílica.</li><li>• Hojas de papel bond de color blanco.</li><li>• Hojas de papel bond de colores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Texto escolar - Santillana S.A. 3° grado 2019</li><li>• Texto de actividades S.A. D.L. 822 – 2019</li></ul>

Cajamarca, septiembre del 2025

.....  
Claudia Milagros, Ramos Ramirez  
Docente investigador

### **Anexo 1. Lista de cotejo**

La lista de cotejo se encuentra en (**Apéndice 02**)

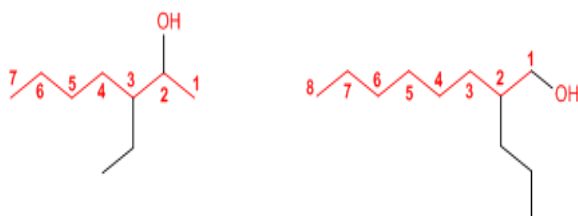
## Anexo 2: Ficha de aprendizaje sobre estructura y nomenclatura de alcoholes

### ALCOHOLES

- El grupo funcional es -OH cuyo nombre es HIDROXILO
- Para nombrarlos se reemplaza la -o final del hidrocarburo por -ol
- El más simple es el metanol CH<sub>3</sub>OH (alcohol de madera), le sigue el etanol CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>-OH presente en las bebidas alcohólicas.
- En la industria, los alcoholes más utilizados incluyen etanol, metanol, isopropanol y glicerina

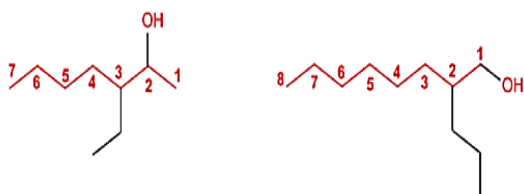
### REGLAS PARA: Nombrar alcoholes

**Regla 1.-** Determinar el grupo funcional de mayor jerarquía



**Regla 2.-** Determinar la cadena más larga, (No siempre es la cadena horizontal)

Se elige como cadena principal la de mayor longitud que contenga el grupo -OH y se numera dándole el localizador más bajo. El grupo hidroxilo tiene preferencia sobre cadenas carbonadas, halógenos, dobles y triples enlaces.



**Regla 3.-** La numeración de la cadena principal se realiza de modo que al OH se le asigne en la ubicación más bajo posible

**Regla 4.** El N° de C's va a dar origen al nombre de la cadena. 5-Pentan, 6- hexan, 7- heptan, 8- octanon, 9-nonanon, 10-decanon, 11-undecanon-20-eicosan, 30-triacontan, 40-tetracontan, 50-pentacontan, 100-hectan

**Regla 4.** Los sustituyentes: se nombran según IUPAC o con las terminaciones:

*Alcano (-ano) -il etano (etil)*

*Alqueno (-eno)*

*Alquino (-ino)*

(=)

(≡)

*-CH=CH<sub>2</sub>*

*-CH=CH-CH<sub>3</sub>*

*Benceno*

*-OH*

*-O-*

*Amina(-NH<sub>2</sub>)*

*NO<sub>2</sub>*

*-il eteno (etenil)*

*-il etino (etinil)*

*en*

*-in*

*vinil*

*alil*

*fenil*

*hidroxi*

*oxo*

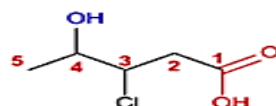
*-amino*

*-nitro*

- Si tenemos varios sustituyentes se ordenan alfabéticamente precedidos por los localizadores. Bromo, butil, cloro, etil, isopropil, metil, propil,
- Si se repiten los mismos sustituyentes se utiliza el prefijo di, tri, tetra : ejemplo 2,4 dimetil
- Los sustituyentes se separan por guiones y los números por y si se repiten localizadores se separan por comas y debe haber tantos como sustituyentes

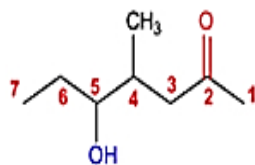
**Regla 6.** El nombre del alcohol se construye cambiando la terminación -o del alcano con igual número de carbonos por -ol, por ejemplo (octanol) y va precedido por los sustituyentes

**Regla 7.-** Cuando en la molécula hay grupos funcionales de mayor prioridad, el alcohol pasa a ser un **sustituyente** y se llama **hidroxi**. Son prioritarios frente a los alcoholes: ácidos carboxílicos, anhídridos, ésteres, nitrilos, aldehídos y cetonas.

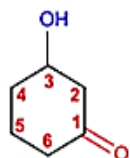


Ácido 3-cloro-4-hidroxipentanoico





5-Hidroxi-4-metilheptanona



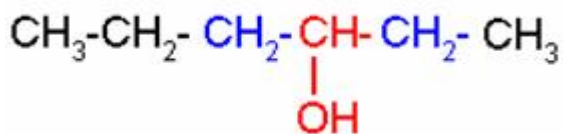
3-Hidroxiciclohexanona

### TIPOS DE ALCOHOLES

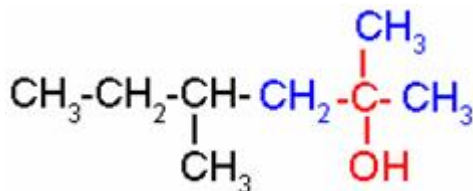
**PRIMARIOS.**-Son aquellos alcoholes en los que el grupo **-OH (hidroxi)** está unido a un C primario, o sea unido a un solo C.



**SECUNDARIOS.**- Son aquellos en los cuales el grupo **-OH (hidroxi)** está unido a 1 C secundario, o sea un C unido a 2 átomos de C.

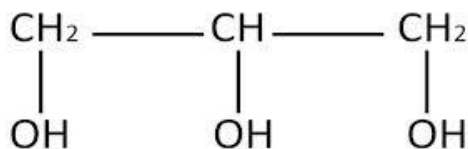


**TERCIARIOS.**- Son aquellos en los cuales el grupo **-OH (hidroxi)** está unido a 1 terciario, o sea 1 C unido a 3 átomos de C.

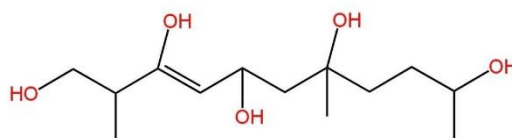


### EJERCICIOS

1. Nombre el siguiente compuesto

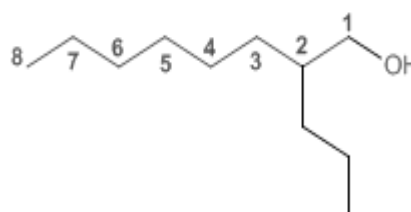


- Propan -1,2,3- triol
  - Glicerol
  - Glicerina
  - T.A
  - N.A
2. Cuantos alcoholes, primarios, secundarios y terciarios hay en el siguiente compuesto



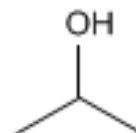
- 3:2:0
- 1:3:1
- 3:1:1
- 2:2:1
- N.A

3. Nombre el siguiente compuesto



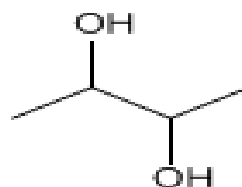
- 2-Etiloctanol
- 2-Propiloctanol
- 2-Butiloctanol
- octanol
- N.A

4. Nombre el siguiente compuesto



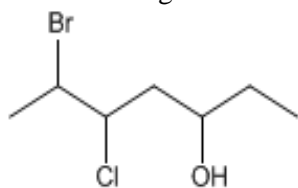
- Metanol
- Etanol
- Propan-2-ol
- Propanol
- N.A

5. Nombre el siguiente compuesto



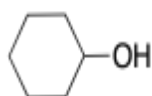
- Butanona
- Butanol
- Butan-2,3-diol
- Butandiol
- N.A

6. Nombre el siguiente compuesto



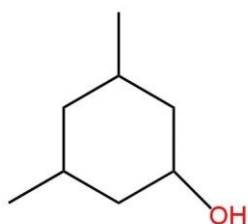
- a) 6-Bromo-5-cloroheptanol
- b) 2-Bromo-3-cloroheptan-5-ol
- c) 6-Bromo-5-clorohexan-3-ol
- d) 6-Bromo-5-cloroheptan-5-ol
- e) N.A

7. Nombre el siguiente compuesto



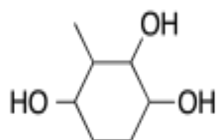
- a) Fenol
- b) Ciclohexanol
- c) Ciclopentanol
- d) 1-hidroxiciclohexano
- e) N.A

8. Nombre el siguiente compuesto



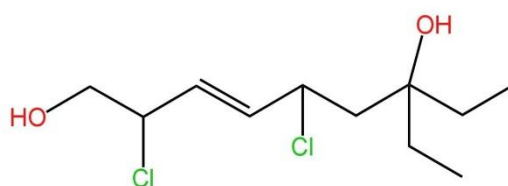
- f) 1,3-Metil-fenol
- g) 1,3-Dimetilciclohexanol
- h) 3,5-Dimetilciclohexandiol
- i) 1,3-Metil-hexanol
- j) N.A

9. Nombra el siguiente compuesto:

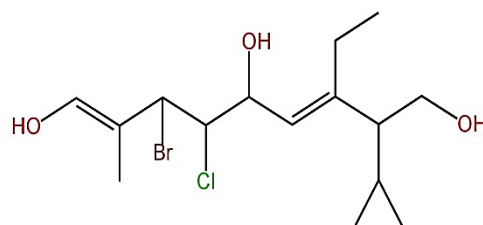


- a) 3-metilciclohexanol
- b) 3-metilciclohexan-1,2,4-ol
- c) 3-metilciclohexan-1,2,4-dioli
- d) 3-metilciclohexan-1,2,4-triol
- e) N.A

10. Nombre el siguiente compuesto



11. Del siguiente compuesto indique si las premisas son verdaderas o falsas

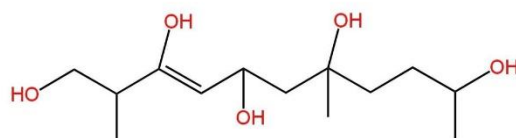


1. La cadena principal tiene 11 carbonos
2. Hay 2 alcoholes primarios y 1 secundario
3. Tiene 2 carbonos con hibridación  $SP^3$
4. 3-Bromo-4-cloro-8-ciclopropil-1,6-dien-7-etil-2-metil-nonan-1,5,9-triol.

- a) VVFF
- b) FVFF
- c) FVFF
- d) FVVV
- e) N.A

## EJERCICIOS

1. Indique V o F

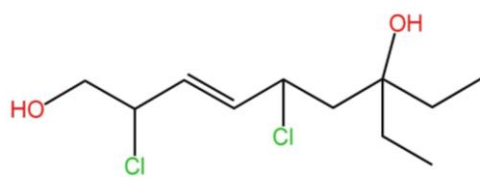


1. Hay 4  $C1^\circ$ , 7  $C2^\circ$ , 2  $C3^\circ$ , 0  $C4^\circ$
- 2 Hay 1 C con hibridación  $SP^3$
3. Hay 1 OH  $1^\circ$ , 3 OH  $2^\circ$  y 1 OH  $3^\circ$

- a) VVF
- b) VVV
- c) VFV

- d) FFF  
e) N.A

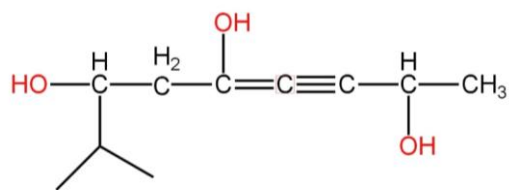
2. Del siguiente compuesto indique:



- a) 2,5-Dicloro-3-en-7-etilnonan-1,7-ol  
b) 2,5-Dicloro-7-etilnonan-1,7-diol  
c) 2,5-Dicloro-3-en-7-etildecán-1,7-diol  
d) 2,5-Dicloro-3-di

- e) en-7-etilnonan-1,7-diol  
f) N.A

3. Del siguiente compuesto indique:



C 1° \_\_\_\_\_ C SP<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ OH 1° \_\_\_\_\_  
C 2° \_\_\_\_\_ C SP<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ OH 2° \_\_\_\_\_  
C 3° \_\_\_\_\_ CSP \_\_\_\_\_ OH 3° \_\_\_\_\_  
C 4° \_\_\_\_\_

## Sesión de aprendizaje N° 9

### “Estructura y nomenclatura de los aldehídos”

#### I. DATOS INFORMATIVOS

UGEL	Cajamarca		
IE	Inmaculada Concepción- Cajamarca		
NIVEL	Secundario		
CICLO	VII	DURACION	90 min
ÁREA	Ciencia y Tecnología	FECHA:	
GRADO/SECC	4°	DOCENTE:	Claudia Milagros, Ramos Ramirez

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños precisados	Propósito
Ciencia y Tecnología	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	<p>. Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p> <p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</p>	El estudiante identifica y representa la estructura de los aldehídos, valorando su importancia en la química orgánica y en su presencia en productos de uso cotidiano.	Hoy como estudiantes identificamos y representamos la estructura de los aldehídos, y comprendiendo su importancia en la química orgánica y en la vida diaria.
Campo temático	Estructura de los aldehídos.			
Evidencia	Ficha de aprendizaje resuelta con representaciones gráficas y explicación de las estructuras de aldehídos y cetonas.			
Competencia transversal	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	Actitudes.	Define sus metas de aprendizaje, organiza acciones estratégicas y monitorea su progreso.	
Enfoque trasversal	Enfoque a la excelencia	Actitudes.	Precisión, análisis y adaptación en el aprendizaje de la nomenclatura científica.	

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (10 minutos)	
Presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¡Buenos días, estimados estudiantes! Hoy trabajaremos como detectives químicos para descubrir la estructura de dos familias muy importantes de compuestos orgánicos: los aldehídos y las cetonas.</li> <li>➤ Recordamos nuestras normas de convivencia: respeto, responsabilidad, participación activa y orden.</li> </ul>
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué recuerdas de los hidrocarburos y los grupos funcionales?</li> <li>- ¿Cómo diferenciamos un alcano de un alcohol en su estructura?</li> <li>- ¿Sabes qué significa grupo funcional en química orgánica?</li> <li>- ¿Dónde crees que podríamos encontrar compuestos con el grupo carbonilo en la vida diaria?</li> </ul>
Situación Problemática	En un laboratorio de investigación se analizan compuestos presentes en perfumes y alimentos. Los científicos deben identificar si contienen aldehídos o cetonas observando solo su estructura molecular. Si confunden el grupo funcional, podrían alterar la fórmula y el resultado del producto. ¿Cómo podemos identificar y diferenciar estructuralmente a los aldehídos de las cetonas?
Propósito	“Hoy como estudiantes identificamos y representamos la estructura de los aldehídos y cetonas, diferenciando sus grupos funcionales y comprendiendo su importancia en la química orgánica y en la vida diaria”
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se da a conocer los criterios de evaluación. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autodisciplina estudiantil (en casa)</li> <li>- Asimilación (en casa)</li> <li>- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica y diferencia las estructuras de los aldehídos y cetonas según la ubicación del grupo carbonilo.</li> <li>- Representa gráficamente las estructuras de aldehídos y cetonas utilizando fórmulas desarrolladas o semidesarrolladas con precisión.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
DESARROLLO (70 minutos)	
<p>Los estudiantes se organizan en grupos de 4 o 5 estudiantes.</p> <p><b>Nos informamos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente da a conocer brevemente algunos relacionados al tema:</li> </ul> <p><b>Planteamiento del problema</b></p> <p>¿Cómo podemos diferenciar estructuralmente un aldehído ?</p> <p>Planteamiento de la hipótesis</p> <p>Si observo la ubicación del grupo carbonilo en la molécula, puedo diferenciar si se trata de un aldehído o una cetona.</p> <p>Plan de acciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En grupo:</li> <li>- En grupo revisamos la ficha de aprendizaje sobre la estructura de aldehídos y cetonas.</li> <li>- Dibujamos diferentes estructuras donde se aprecie el grupo funcional.</li> <li>- Realizamos un cuadro comparativo entre aldehídos y cetonas.</li> </ul>	

Recojo de datos y análisis de fuentes secundarias:

Identifico el grupo carbonilo (C=O) como característica común.

Distingo que en los aldehídos (–CHO) el carbonilo está unido al menos a un hidrógeno y siempre en el extremo de la cadena.

Reconozco que en las cetonas (C=O) el carbonilo está unido a dos carbonos, ubicado en el interior de la cadena.

Analizo modelos moleculares (dibujos, fichas, recortes o representaciones).

- Cada grupo expone sus resultados, compara sus hipótesis con lo aprendido y recibe retroalimentación la docente.

#### **CIERRE (10 minutos)**

##### **RETROALIMENTACIÓN**

- ¿Qué aprendí hoy sobre la estructura de los aldehídos y cetonas?
- ¿Qué característica estructural me permite diferenciarlos con claridad?
- ¿Cómo se relaciona este tema con productos de la vida diaria?
- ¿Qué dificultades tuve al representarlos y cómo las superé?

##### **IMPLEMENTACIÓN AULA INVERTIDA**

- Estudiar el material entregado sobre el siguiente tema “Cetonas”

## **V. RECURSOS A UTILIZAR**

<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Plumones para pizarra gruesos.</li><li>• Fichas de aprendizaje.</li><li>• Tarjetas</li><li>• Pizarra acrílica.</li><li>• Hojas de papel bond de color blanco.</li><li>• Hojas de papel bond de colores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Texto escolar - Santillana S.A. 3° grado 2019</li><li>• Texto de actividades S.A. D.L. 822 – 2019</li></ul>

Cajamarca, septiembre del 2025

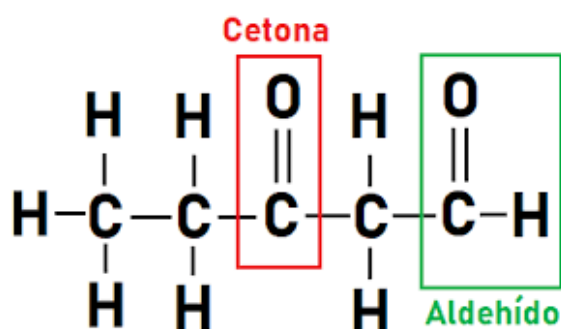
.....  
Claudia Milagros, Ramos Ramirez  
Docente investigador

### **Anexo 1. Lista de cotejo**

La lista de cotejo se encuentra en (**Apéndice 02**)

## Anexo 2: Ficha de aprendizaje sobre estructura de aldehídos

- El **grupo carbonilo (C=O)** es común a aldehídos y cetonas.
- En los **aldehídos (–CHO)**, el carbonilo se ubica siempre en el extremo de la cadena, unido al menos a un hidrógeno.
- En las **cetonas (C=O)**, el carbonilo se encuentra en el interior de la cadena, unido a dos carbonos.
- Esta diferencia estructural explica muchas de sus propiedades químicas.



### Ejemplos:

1. **Metanal (formaldehído):** H–CHO  
→ grupo –CHO en el extremo.
2. **Etanal (acetaldehído):** CH<sub>3</sub>–CHO  
→ carbonilo en el extremo unido a H.
3. **Propanona (acetona):** CH<sub>3</sub>–CO–CH<sub>3</sub> → carbonilo en el interior entre dos carbonos.
4. **Butanona:** CH<sub>3</sub>–CH<sub>2</sub>–CO–CH<sub>3</sub> → carbonilo central, cetona.

### Ejercicios propuestos:

1. ¿Qué grupo funcional distingue a los aldehídos?
  - a) –OH
  - b) –CHO
  - c) C=O en el interior
  - d) –COOH
2. Selección múltiple:  
Si el grupo carbonilo está en medio de la cadena, el compuesto es:
  - a) Aldehído

- b) Cetona
  - c) Alcohol
  - d) Ácido carboxílico
3. Verdadero/Falso:
    - a) Todos los aldehídos tienen el grupo funcional –CHO. (V)
    - b) En las cetonas, el grupo carbonilo siempre está en el extremo. (F)
  4. Completa:  
El grupo funcional común de los aldehídos y cetonas es \_\_\_\_\_.  
→ (C=O).
  5. Completa:  
El grupo –CHO corresponde a los \_\_\_\_\_.  
→ (aldehídos).
  6. Dibuja la estructura de un aldehído de 3 carbonos.
  7. Dibuja la estructura de una cetona de 4 carbonos.
  8. Relaciona:
    - o Formaldehído \_\_\_\_\_ (aldehído).
    - o Acetona \_\_\_\_\_ (cetona).
  9. Clasifica: Indica si el siguiente compuesto es aldehído o cetona:  
CH<sub>3</sub>–CH<sub>2</sub>–CHO \_\_\_\_\_.

## Sesión de aprendizaje N° 10

### “Estructura y nomenclatura de cetonas”

#### I. DATOS INFORMATIVOS

UGEL	Cajamarca		
IE	Inmaculada Concepción- Cajamarca		
NIVEL	Secundario		
CICLO	VII	DURACION	90 min
ÁREA	Ciencia y Tecnología	FECHA:	06/10/25
GRADO/SECC	4°	DOCENTE:	Claudia Milagros, Ramos Ramirez

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Área	Competencias	Capacidades	Desempeños precisados	Propósito
Ciencia y Tecnología	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	<p>. Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p> <p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</p>	El estudiante explica la nomenclatura de cetonas y aplica correctamente las reglas de la IUPAC para nombrar estos compuestos orgánicos, valorando su importancia en la vida diaria y en la industria (alimentaria, farmacéutica y cosmética).	Hoy como estudiantes aprendemos a identificar y nombrar cetonas aplicando las reglas de la IUPAC, comprendiendo su relevancia en productos cotidianos como desinfectantes, perfumes y medicamentos.
Campo temático	Nomenclatura de aldehídos y cetonas.			
Evidencia	Ficha de aprendizaje resuelta con nombres correctos y justificados de cetonas.			
Competencia transversal	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	Actitudes.	Define sus metas de aprendizaje, organiza acciones estratégicas y monitorea su progreso.	
Enfoque trasversal	Enfoque a la excelencia	Actitudes.	Precisión, análisis y adaptación en el aprendizaje de la nomenclatura científica.	

#### III. SECUENCIA DIDÁCTICA



INICIO (10 minutos)	
Presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ “¡Buenos días, estimados estudiantes! Hoy aprenderemos cómo dar nombre a aldehídos y cetonas, compuestos con gran presencia en la vida diaria: desde los perfumes hasta algunos fármacos y productos de limpieza. Para lograrlo, necesitaremos observar con detalle la posición del grupo carbonilo (<math>-C=O</math>).”</li> <li>➤ Recordatorio de normas de convivencia: respeto, orden, participación y responsabilidad.</li> </ul>
Saberes previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué sabes sobre los compuestos que tienen el grupo funcional <math>-C=O</math>?</li> <li>- ¿Cómo diferenciarías la estructura de un aldehído de una cetona?</li> <li>- ¿Conoces algún producto de uso cotidiano que contenga aldehídos o cetonas?</li> <li>- ¿Por qué es importante nombrar correctamente los compuestos químicos?</li> </ul>
Situación Problemática	Una empresa cosmética necesita formular perfumes y cremas con compuestos aromáticos que incluyen aldehídos y cetonas. Para etiquetarlos correctamente y evitar errores legales y químicos, el equipo debe saber nombrarlos de acuerdo a la IUPAC. ¿Cómo podrían los estudiantes representar y nombrar estos compuestos para resolver el problema?
Propósito	“Hoy como estudiantes aprendemos a identificar y nombrar aldehídos y cetonas aplicando las reglas de la IUPAC, comprendiendo su relevancia en productos cotidianos como desinfectantes, perfumes y medicamentos.”
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se da a conocer los criterios de evaluación. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autodisciplina estudiantil (en casa)</li> <li>- Asimilación (en casa)</li> <li>- Discusión, reforzamiento y consolidación (en aula) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica correctamente la presencia del grupo funcional carbonilo en aldehídos y cetonas, diferenciando ambos tipos de compuestos.</li> <li>• Aplica las reglas de la IUPAC para nombrar aldehídos y cetonas simples y ramificados con precisión.</li> <li>• Valora la importancia de la nomenclatura de aldehídos y cetonas al explicar su aplicación en productos de uso cotidiano (perfumes, fármacos, limpiadores, etc.).</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
DESARROLLO (70 minutos)	
<p>Los estudiantes se organizan en grupos de 4 o 5 estudiantes.</p> <p><b>GESTIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO</b></p> <p>Nos informamos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente da a conocer brevemente algunos relacionados al tema:</li> </ul> <p>Planteamiento del problema</p> <p>¿Cómo se nombran correctamente los aldehídos y las cetonas aplicando las reglas de la IUPAC?</p> <p>Planteamiento de la hipótesis</p> <p>Si aplico las reglas de nomenclatura de la IUPAC, entonces podré nombrar aldehídos y cetonas de manera correcta y diferenciarlos en su uso cotidiano.</p> <p><b>Plan de acciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En grupo:</li> <li>- revisan la ficha de aprendizaje, observo ejemplos de estructuras y nombro aldehídos y cetonas simples y ramificados.</li> </ul> <p><b>Recojo de datos y análisis de fuentes secundarias:</b></p>	

- Busco en la ficha de aprendizaje y en recursos digitales:
  - Identifico la cadena principal que contiene el grupo carbonilo.
  - Aplico la regla: aldehídos → sufijo “-al”; cetonas → sufijo “-ona”
  - Realizo ejemplos: metanal, etanal, propanona, butanona.
  - Nombramos en grupo ejemplos más complejos con ramificaciones
  - Estructuración del saber construido (argumentación):
  - Discuten en equipo y justifico el porqué de cada nombre asignado a los compuestos, contrastando con la teoría de la ficha.
- Presentan en grupo los resultados de los nombres asignados a los compuestos de la ficha de aplicación. Recibo retroalimentación de la docente y de mis compañeros.

#### **CIERRE (10 minutos)**

##### **RETROALIMENTACIÓN**

- ¿Qué aprendí hoy sobre la nomenclatura de aldehídos y cetonas?
- ¿Qué regla me resultó más clara y cuál más difícil de aplicar?
- ¿Cómo se relaciona este conocimiento con productos que uso todos los días?
- ¿Qué dificultades tuve y cómo las superé?

##### **Tarea en casa:**

Los estudiantes investigan 5 ejemplos de productos comerciales que contengan aldehídos o cetonas (ejemplo: acetona, vainillina, formaldehído). Elaboro un cuadro con: Nombre común – Nombre IUPAC – Uso principal – Imagen del producto.

## **V. RECURSOS A UTILIZAR**

<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumones para pizarra gruesos.</li> <li>• Fichas de aprendizaje.</li> <li>• Tarjetas</li> <li>• Pizarra acrílica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto escolar - Santillana S.A. 3° grado 2019</li> <li>• Texto de actividades S.A. D.L. 822 – 2019</li> </ul>

Cajamarca, 6 de octubre del 2025

.....  
 Claudia Milagros, Ramos Ramirez  
 Docente investigador

### **Anexo 1. Lista de cotejo**

La lista de cotejo se encuentra en (**Apéndice 02**)

## Anexo 2: Ficha de aprendizaje sobre nomenclatura de cetonas

- **Aldehídos:** compuestos orgánicos que poseen el grupo carbonilo ( $\text{C=O}$ ) unido a un hidrógeno. Su nombre termina en -al.
- **Cetonas:** compuestos orgánicos que poseen el grupo carbonilo ( $\text{C=O}$ ) unido a dos carbonos. Su nombre termina en -ona.

### ➤ Ejemplos desarrollados

1.  $\text{HCHO} \rightarrow$  metanal (formaldehído).
2.  $\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow$  etanal (acetaldehído).
3.  $\text{CH}_3\text{COCH}_3 \rightarrow$  propanona (acetona).
4.  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3 \rightarrow$  butanona.



### ➤ Ejercicios propuestos:

#### A. Selección múltiple

1. El nombre correcto de  $\text{CH}_3\text{CHO}$  es:  
a) metanal  
b) etanal  
c) propanona  
d) butanona
2. El grupo funcional de las cetonas es:  
a)  $\text{-OH}$  –  
b)  $\text{-C=O}$  entre carbonos –  
c)  $\text{-C=O}$  al final –  
d)  $\text{-NH}_2$

#### B. Verdadero o falso

3. El metanal pertenece a los aldehídos. ( )
4. Todas las cetonas tienen el sufijo -ona. ( )
5. La fórmula general de los aldehídos es  $\text{R-}$ \_\_\_\_\_.
6. La acetona es la cetona más simple y se llama \_\_\_\_\_.

#### D. Desarrollar

7. Nombra el compuesto  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ .
8. Nombra el compuesto  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ .
9. Representa la estructura desarrollada del propanal.
10. Explica brevemente por qué es importante conocer la nomenclatura de aldehídos y cetonas en la industria cosmética y farmacéutica.

## Anexo 01: Validación de instrumento de recojo de datos



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



#### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (JUICIO DE EXPERTO)

Yo, Dr. Ramiro Salazar Salazar, con DNI N° 26691020, con grado académico de Doctor en Ciencias de la Educación, otorgado por la Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los cuarenta (40) ítems correspondientes al cuestionario sobre la variable dependiente (VD): Competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, elaborado por la bachiller Claudia Milagros Ramos Ramírez.

Los 40 ítems (20 Pretest y 20 Postest) están distribuidos en 2 dimensiones: Comprende y usa conocimientos y Evalúa las implicancias del saber. Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia, y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, en el 2025.

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

Cuestionario		
N° de ítems revisados	N° de ítems validados	% de ítems validados
40	40	100 %.

Cajamarca 29 de 08 del 2025

  
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:** Dr. Ramiro Salazar Salazar.

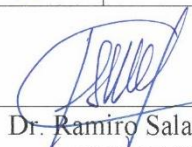
**Título de la investigación:** “Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, en el 2025.”

**Variable Dependiente** : Competencia “Explica el mundo físico”.

**Autor** : Bach. Claudia Milagros Ramos Ramírez.

**Fecha** : Cajamarca 29 de 08 del 2025.

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
PRETEST y POSTEST								
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 ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN**  
**(JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, M. Cs. Miguel Chávez López, con DNI N° 16764756, con grado académico de Magister en Ingeniería Química, otorgado por la Universidad Nacional de Trujillo.

Hago constar que he leído y revisado los cuarenta (40) ítems correspondientes al cuestionario sobre la variable dependiente (VD): Competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, elaborado por la bachiller Claudia Milagros Ramos Ramírez.

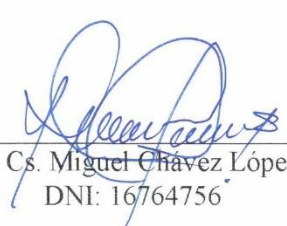
Los 40 ítems (20 Pretest y 20 Postest) están distribuidos en 2 dimensiones: Comprende y usa conocimientos y Evalúa las implicancias del saber. Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia, y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, en el 2025.

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

Cuestionario		
N° de ítems revisados	N° de ítems validados	% de ítems validados
40	40	100 %

Cajamarca 29 de 08 del 2025

  
M. Cs. Miguel Chávez López  
DNI: 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:** M. Cs. Miguel Chávez López.

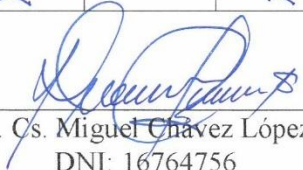
**Título de la investigación:** “Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, en el 2025.”

**Variable Dependiente** : Competencia “Explica el mundo físico”.

**Autor** : Bach. Claudia Milagros Ramos Ramírez.

**Fecha** : Cajamarca 29 de 08 del 2025.

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
PRETEST y POSTEST								
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	

  
M. Cs. Miguel Chávez López.  
DNI: 16764756



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



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN**  
**(JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, Mg. Augusto Chávez Correa, identificado con DNI N° 26676478, con Grado Académico de Magister en Educación Superior, otorgado por la Universidad San Pedro- La Habana Cuba.

Hago constar que he leído y revisado los cuarenta (40) ítems correspondientes al cuestionario sobre la variable dependiente (VD): Competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, elaborado por la bachiller Claudia Milagros Ramos Ramírez.

Los 40 ítems (20 Pretest y 20 Postest) están distribuidos en 2 dimensiones: Comprende y usa conocimientos y Evalúa las implicancias del saber. Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia, y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, en el 2025.

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

Cuestionario		
N° de ítems revisados	N° de ítems validados	% de ítems validados
40	40	100 %.

Cajamarca 29 de 08 del 2025

Mg. Augusto Chávez Correa  
DNI: 26676478





**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:** Mg. Augusto Chávez Correa

**Título de la investigación:** "Programa de Aula Invertida y su influencia en la competencia "Explica el mundo físico", del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria de la IE "Inmaculada Concepción", Cajamarca, en el 2025."

**Variable dependiente** : Competencia "Explica el mundo físico".

**Autor** : Bach. Claudia Milagros Ramos Ramírez.

**Fecha** : Cajamarca 29 de 08 del 2025.

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
PRETEST y POSTEST								
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	

Mg. Augusto Chávez Correa  
DNI: 26676478

**Anexo 02: Constancia emitida por la Institución Educativa “Inmaculada Concepción”**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA PARROQUIAL  
**“INMACULADA CONCEPCIÓN”**  
Dirigido por Religiosas Franciscanas de la Inmaculada Concepción



## CONSTANCIA

QUIEN SUSCRIBE LA DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
PARROQUIAL “INMACULADA CONCEPCIÓN”.

### HACE CONSTAR

Que:

**RAMOS RAMIREZ, CLAUDIA MILAGROS**

identifica con DNI N° 71542348 egresada de la Universidad Nacional de Cajamarca, de la facultad de Educación, Especialidad Ciencias Naturales Química y Biología, ha aplicado su trabajo de investigación de su Tesis titulado: **“PROGRAMA DE AULA INVERTIDA Y SU INFLUENCIA EN LA COMPETENCIA “EXPLICA EL MUNDO FÍSICO”, DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL 4° GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA IE “INMACULADA CONCEPCIÓN”, CAJAMARCA, 2025,** demostrado responsabilidad, puntualidad y eficiencia en su trabajo.

Se expide la presente constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que estime convenientes.

Cajamarca, 30 de setiembre del 2025

Fraternalmente en Cristo, María y Francisco.



Hda. Gloria Vilma Antay Ccaccya  
**DIRECTORA**

### Anexo 03: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES / ÍTEMS	TÉCNICA / INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
<b>Problema general</b> • ¿Cuál es la influencia del programa de Aula Invertida en el logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4º grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025?	<b>Objetivo general</b> • Determinar como el Programa de Aula Invertida influye en el logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4º grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.	<b>Hipótesis general</b> • El Programa de Aula Invertida influye significativamente en el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4º grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.	VI. Programa Aula Invertida	Autodisciplina estudiantil (en casa)	- Gestiona tiempos para estudiar. - Elige un lugar adecuado (en casa). - Mantiene espacio físico limpio y ordenado - Asume responsabilidades. - Elimina distractores. - Lee con responsabilidad.	<b>Técnica:</b> Observación <b>Instrumento:</b> -Ficha de observación	<b>Tipo:</b> Aplicada <b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Muestra:</b> 50 <b>Diseño:</b> Cuasi experimental Diagrama: <div><div>M</div><div><div>→ GE: O1 x O2</div><div>→ GC: O1 — O2</div></div></div>
<b>Problemas derivados</b> <b>PD1.</b> ¿Cuál es el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, antes de la implementación del programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4º grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025? <b>PD2.</b> ¿Cómo implementar el programa de Aula Invertida, para mejorar el logro de la	<b>Objetivos específicos</b> <b>OE1.</b> Determinar cuál es el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, antes de la implementación del Programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4º grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.	<b>Hipótesis específicas</b> <b>HE1.</b> El nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, está en un nivel inicio antes de la implementación del Programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4º grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada		Asimilación (en casa)	- Busca la información proporcionada. - Analiza la información. - Practica ejercicios anexados. - Busca información adicional. - Elabora una síntesis o resumen.		
				Consolidación de aprendizajes (en aula)	- Escucha con atención. - Piensa sus respuestas. - Desarrolla ejercicios. - Discute sobre resultados. - Ayuda a los demás. - Consolida sus aprendizajes. - Dialoga con los demás. - Se autoevalúa. - Co evalúa.		
	<b>OE2.</b> Diseñar e implementar el programa de Aula Invertida, para mejorar el nivel de logro de la competencia “Explica el		VD. Competencia “Explica el mundo físico”	Comprende y usa conocimientos	1. Describe las propiedades del carbono. 2. Explica la tetravalencia del carbono. 3. Explica la auto saturación del carbono. 4. Elabora los tipos de fórmulas estructurales de los compuestos orgánicos. 5. Comprende estructura de los alcanos, alquenos y alquinos.	<b>Técnica:</b> Prueba objetiva <b>Instrumento:</b> - Cuestionario (pretest y postest)	



<p>competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025?</p> <p><b>PD3.</b> ¿Cuál será el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, después de la implementación del programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025?</p>	<p>mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.</p> <p><b>OE3.</b> Determinar cuál será el nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, después de la implementación del programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.</p>	<p>Concepción”, Cajamarca, 2025.</p> <p><b>HE2.</b> El nivel de logro de la competencia “Explica el mundo físico”, del área de Ciencia y Tecnología, estará en un nivel significativo después de la implementación del Programa de Aula Invertida, en estudiantes del 4° grado de educación secundaria, de la IE “Inmaculada Concepción”, Cajamarca, 2025.</p>		<p></p>	<p>6. Elabora la nomenclatura de alcanos.</p> <p>7. Elabora la nomenclatura de alquenos.</p> <p>8. Elabora la nomenclatura de alquinos.</p> <p>9. Comprende estructura de los hidrocarburos aromáticos</p> <p>10.Elabora la nomenclatura de los hidrocarburos aromáticos</p> <p>11.Comprende la estructura de los alcoholes.</p> <p>12.Elabora la nomenclatura de los alcoholes.</p> <p>13.Comprende la estructura de aldehídos y cetonas.</p> <p>14.Elabora la nomenclatura de aldehídos.</p> <p>15.Elabora la nomenclatura de cetonas.</p>		
				<p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico.</p>	<p>16.Fundamenta la importancia de conocer acerca las propiedades del carbono</p> <p>17.Describe la utilidad de diferenciar los diferentes tipos de fórmulas estructurales.</p> <p>18.Fundamenta la utilidad de conocer sobre los hidrocarburos aromáticos.</p> <p>19.Fundamenta la utilidad de conocer como nombrar compuestos orgánicos</p> <p>20.Describe la utilidad de los avances científicos</p>		



Universidad  
Nacional de  
Cajamarca  
"Herencia de la Universidad Peruana"

Repositorio Digital Institucional  
**CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN**

1. Datos del autor:

Nombres y Apellidos: Claudia Milagros Ramos Ramirez  
DNI/Otros N°: 71542348  
Correo electrónico: cramos18-2@unc.edu.pe  
Teléfono: 986221879

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: PROGRAMA DE AULA INVERTIDA Y SU INFLUENCIA EN LA  
COMPETENCIA "EXPLICA EL MUNDO FÍSICO" DEL ÁREA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA, EN ESTUDIANTES DEL 4º GRADO DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA DE LA IE "INMACULADA CONCEPCIÓN" CAJAMARCA, 2025

Asesor: Dr. Cecilio Enrique Vera Viera

Jurados: Presidente : Mg. Santos Augusto Chavez Correa  
Secretario : Dr. Ramiro Salazar Salazar  
Vocal : Dr. Eduardo Federico Salazar Cabrera

Fecha de publicación: 31 / 12 / 2025

Escuela profesional/Unidad:

Escuela Académica 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  
"Norte 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

31 / 12 / 2025

Fecha