

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y
EDUCACIÓN**

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



TESIS

“Analogías didácticas para mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E José Carlos Mariátegui – Bagua”

Presentada para obtener el Título Profesional de Licenciada en Educación,
especialidad de Ciencias Naturales

Autoras: Ruiz de la Cruz, Maria del Carmen

Pizarro Bazan, Rosali Elizeth

Asesor: Dr. Alfaro Barrantes, Miguel.

Lambayeque Perú

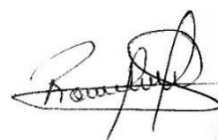
2025

“Analogías didácticas para mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E José Carlos Mariátegui – Bagua”

Tesis presentada para obtener el Título Profesional de Licenciada en Educación, especialidad de Ciencias Naturales



Bach. Ruiz de la Cruz, Maria del Carmen
Investigadora



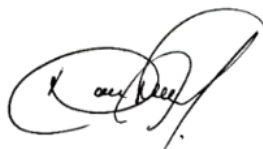
Bach. Pizarro Bazan, Rosali Elizeth
Investigadora



Dr. Perez Cabrejos Luis
Presidente



Dra. Liza Gonzales Julia Mirtha del Pilar
Secretario



Dr. Guevara Servigón Dante Alfredo
Vocal



Dr. Alfaro Barrantes Miguel
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
N° 017-2026

Siendo las 09 horas, del día viernes 09 de enero 2026 en los Ambientes de la FACHSE: ADO3
 _____, por mandato de la Resolución N° 4544-2025-D-FACHSE de fecha 29 de Diciembre del 2025 que autoriza la sustentación, se reunieron los miembros del Jurado designado según Resolución N° 2867-2025-D-FACHSE de fecha 7 de agosto de 2025; Jurado integrado por los siguientes miembros:

- | | |
|------------------------|---|
| Presidente(a) | : Dr. LUIS PÉREZ CABREJOS |
| Secretario(a) | : Dra. JULIA MIRTHA DEL PILAR LIZA GONZALES |
| Vocal | : Dr. DANTE ALFREDO GUEVARA SERVIÓN |
| Asesor(a) Metodológico | : Dr. MIGUEL ALFARO BARRANTES |
| Asesor(a) Científico | : |



Con la finalidad de evaluar la(el) Tesis titulada(o): "ANALOGÍAS DIDÁCTICAS PARA MEJORAR LA COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS COMPLEJOS EN BIOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI - BAGUA" Presentada por MARIA DEL CARMEN RUIZ DE LA CRUZ y ROSALI ELIZETH PIZARRO BAZAN para obtener el Título profesional de Licenciado(a) en Educación, especialidad de Ciencias Naturales.

Leída la resolución de autorización, se inicia el acto sustentación, al término del cual y de conformidad con el Reglamento General de Investigación de la UNPRG (Res. N° 184-2023-CU de fecha 24 de abril de 2023) y el Reglamento de Grados y Títulos de la UNPRG (Res. N° 267-2023-CU de fecha 20 de junio de 2023), los miembros del jurado realizaron la evaluación respectiva, haciendo las preguntas, observaciones y recomendaciones al/los sustentante(s); quien(es) respondió(eron) las interrogantes planteadas.

Dada la deliberación correspondiente por parte del jurado, se sucedió la valoración, **obteniendo el calificativo de 18 en la escala vigesimal, que equivale a la mención de Muy bueno**. Siendo las 10 horas del mismo día, se dio por concluido el acto académico, con la lectura del acta y la firma de los miembros del jurado.

Dr. LUIS PÉREZ CABREJOS
PRESIDENTE(A)

Dra. JULIA MIRTHA DEL PILAR LIZA GONZALES
SECRETARIO(A)

Dr. DANTE ALFREDO GUEVARA SERVIÓN
VOCAL

OBSERVACIONES: _____

El presente acto académico se sustenta en el Reglamento General de Investigación de la UNPRG (Res. N° 184-2023-CU de fecha 24 de abril de 2023) los artículos 20°, 33°, 46°, 54° o 66° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (aprobado con Resolución N° 267-2023-CU de fecha 20 de junio del 2023 y su modificatoria aprobada por Resolución N° 385-2023-CU de fecha 11 de diciembre del 2023) y por la Resolución N° 403-2023-CU de fecha 27 de diciembre de 2023, ésta última que amplía el límite de las fechas de sustentación de proyectos aprobados del 2017 al 2020.

CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ORIGINALIDAD

Yo Miguel Alfaro Barrantes usuario revisor de:

Tesis / Trabajo de Suficiencia Profesional y/o Trabajo Académico Titulado:

“Analogías didácticas para mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E José Carlos Mariátegui - Bagua”

Cuyo autoras son: Ruiz de la Cruz, Maria del Carmen.; con DNI N° 74957702 y Pizarro Bazan, Rosali Elizeth ; con DNI N° 75828829; declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud 9 %, verificables en el Resumen del Reporte automatizado de similitudes que se acompaña. El suscrito (a) analizó reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecidas en los protocolos respectivos. Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, 27 de junio del 2025.



.....
Firma

Asesor

Miguel Alfaro Barrantes

16543829

Defina la modalidad con (X)

Adjunta:

Resumen de Reporte automatizado de similitudes

Recibo digital

INFORME DE SIMILITUD DE TURNITIN

“Analogías didácticas para mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E José Carlos Mariátegui – Bagua”

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	revistas.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Estatal Amazonica- Trabajo del estudiante	<1%
7	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	<1%
8	repositorio.itm.edu.co Fuente de Internet	<1%
9	idus.us.es Fuente de Internet	<1%
10	latam.redilat.org Fuente de Internet	<1%

Dr. Alfaro Barrantes, Miguel.

Asesor

DNI: 16543829

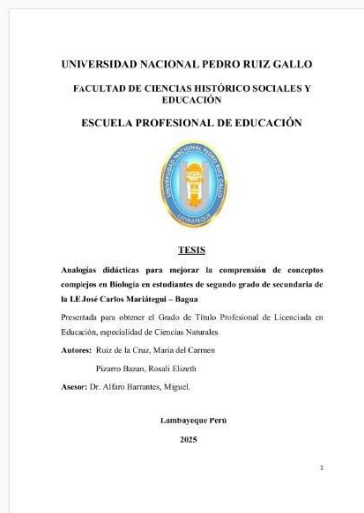


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Maria Del Carmen Ruiz De La Cruz, Rosali Elizeth Pizarro Bazan
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: Analogías didácticas para mejorar la comprensión de concept...
Nombre del archivo: TESIS_RUIZ_Y_PIZARRO_FINAL.docx
Tamaño del archivo: 961.31K
Total páginas: 122
Total de palabras: 23,682
Total de caracteres: 134,611
Fecha de entrega: 03-sept-2025 03:34p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2741245838



Derechos de autor 2025 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Dr. Alfaro Barrantes, Miguel.

Asesor

DNI: 16543829 |

DEDICATORIA

Dios, manantial de fortaleza y sabiduría, dedico este trabajo como agradecimiento por haber estado a mi lado en todo momento y por la claridad que me ofreció en las etapas más turbadas y en los momentos difíciles, animándome en los momentos más duros y recordándome la importancia de perseverar y confiar en los propósitos de la vida.

A mi familia, que con su cariño incondicional y su sincero apoyo han sido mi primera voz de inspiración. Gracias a mis padres, por haberme educado desde muy pequeña en el esfuerzo, la disciplina y la educación como vía de superación. A mis hermanos, por ser motor de mis días y por ser palabras de ánimo de mis días.

Finalmente, dedico este trabajo a mis estudiantes y a todos aquellos jóvenes que encuentran la educación como una oportunidad de crecer como personas y como profesionales. Ellos son la razón de ser de mi vocación docente y es para ellos que entrego este esfuerzo, con la esperanza de ser de ayuda en el camino hacia un aprendizaje más humano, significativo y transformador.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, porque ha sido mi guía y fuente de iluminación a lo largo de este sendero. Gracias a él tengo valor para superar los escollos, mediación para decidir y voluntad para completar el presente trabajo. Su luminosidad se encargó de que mantuviera la esperanza aun cuando la fatiga me invadía y mantener la creencia de que todo lo que hacía sería por una buena causa.

A mi familia, pues su amor y respaldo han sido incondicionales, a mis padres por haberme enseñado pacientemente con trabajo y afán que el esfuerzo tiene un valor y que la formación académica representa el camino para el progreso, a mis hermanos por los alientos, por estar a mi lado en las jornadas difíciles y por recordarme siempre que no estaba yo sola en este camino. Este logro también es de ellos, puesto que fue gracias a su comprensión y a la motivación que mostraron.

A mis docentes y en general a la institución educativa ya que con sus enseñanzas y sus orientaciones me enseñaron a enriquecer no sólo este trabajo, sino también mi formación. Gracias a mis compañeros y a mis amigos, que dado sus alientos sinceros y sus palabras de apoyo decidí seguir. Cada una de estas personas ha dejado una huella importante en mi vida académica y personal, y a todas ellas les guardo un profundo agradecimiento.

ÍNDICE

Tabla de contenido

CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE TURNIRIN	iii
INFORME DE SIMILITUD DE TURNITIN.....	iv
RECIBO DIGITAL DE SIMILITUD	vii
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	ix
RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN	14
CAPITULO I: DISEÑO TEÓRICO	17
1.1 Antecedentes de la investigación	17
1.2 Bases Teóricas.....	23
1.2.1 Teoría de Analogías didácticas de Felipe, Gallarreta y Merino (2023).....	23
1.2.2 Tipos de Analogías didácticas de Felipe, Gallarreta y Merino (2023)	27
1.2.3 Dimensiones de Analogías didácticas de Felipe, Gallarreta y Merino (2023).....	29
1.2.4 Teoría de comprensión de conceptos complejos en la Enseñanza de la Biología según Momsen et al (2022)	34
1.2.5 Tipos comprensión de conceptos complejos en la Enseñanza de la Biología según Momsen et al (2022)	39
1.2.6 Dimensiones de la comprensión de conceptos complejos en Biología Meir Finkel (2011)....	41
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLOGICO	47
2.1 Tipo y diseño de investigación	47
2.1.1 Población y muestra	48
2.3. Métodos y procedimientos para la recolección de datos.....	52
CAPITULO III. RESULTADOS	55
3.1 Resultados	55
3.1.1. Resultados de las dimensiones de la comprensión de conceptos complejos en Biología.	55
Dimensión 1: Cognitiva	55
Dimensión 2: Didáctica	56
Dimensión 03: Ética.....	57
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	58
4.1 Discusión	58
CAPÍTULO V. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	61
5.1 Propuesta	61
CONCLUSIONES	103
RECOMENDACIONES.....	105

Bibliografía referenciada.....	106
---------------------------------------	------------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dimensión 1: Cognitiva.....	52
Tabla 2 Dimensión 2: Didáctica	52
Tabla 3 Dimensión 3: Ética	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Gráfico del trabajo de estudio:	30
--	----

RESUMEN

En el entorno educativo actual, muchos estudiantes de secundaria enfrentan grandes dificultades al tratar de comprender temas abstractos o complejos, especialmente en áreas como la Biología. En la Institución Educativa José Carlos Mariátegui de Bagua, se ha observado que los alumnos del segundo grado muestran un bajo nivel de comprensión conceptual en temas como la célula, el ADN o los procesos metabólicos. Este problema no solo afecta su rendimiento académico, sino que también limita su capacidad de relacionar. Una de las causas de esta dificultad es la metodología tradicional que aún predomina en la enseñanza de las ciencias, centrada mayormente en la memorización y repetición mecánica, en lugar de promover la comprensión profunda a través de herramientas cognitivas accesibles y creativas. En este trabajo indagatorio se utilizó **la metodología** descriptiva/propositiva, la cual se enfocó en la realización de la ficha de observación, con anterioridad se obtuvo el recojo de técnicas de estudio a la investigación con el instrumento de la ficha de observación para identificar mejor las dimensiones a mejorar. Se obtuvo como **resultados** se evidenciaron de los 25 estudiantes de segundo grado de secundaria, sección "A", de la I.E José Carlos Mariátegui - Bagua, en la dimensión 1 denominada Cognitiva, solo el 40% de estudiantes desarrollaron la prueba de entrada y el 60% no desarrollaron la prueba de entrada, en la dimensión 2 denominada Didáctica, solo el 36% de estudiantes desarrollaron la prueba de entrada y el 64% no desarrollaron la prueba de entrada, en la dimensión 3 denominada Ética, solo el 48% de estudiantes desarrollaron la prueba de entrada y el 52% no desarrollaron la prueba de entrada. Lo que hace inferir que los estudiantes tienen dificultades en las dimensiones planteadas.

Palabras Claves: Analogías didácticas, Conceptos complejos, Biología

ABSTRACT

In the current educational environment, many high school students face great difficulties when trying to understand abstract or complex topics, especially in areas such as Biology. At the José Carlos Mariátegui Educational Institution in Bagua, it has been observed that second-grade students show a low level of conceptual understanding in topics such as the cell, DNA, or metabolic processes. This problem not only affects their academic performance but also limits their ability to make connections. One of the causes of this difficulty is the traditional methodology that still predominates in science teaching, which is mostly focused on memorization and mechanical repetition rather than promoting deep understanding through accessible and creative cognitive tools.

In this research work, a descriptive/propositional methodology was used, focusing on the application of the observation sheet. Prior to this, study techniques were collected for the research, using the observation sheet as an instrument to better identify the dimensions that needed improvement. The results showed that among the 25 second-grade students, section "A," of the José Carlos Mariátegui Educational Institution – Bagua, in Dimension 1, called Cognitive, only 40% of students completed the entrance test, while 60% did not. In Dimension 2, called Didactic, only 36% of students completed the entrance test, and 64% did not. In Dimension 3, called Ethical, only 48% of students completed the entrance test, while 52% did not. This suggests that students have difficulties in the assessed dimensions.

Keywords: Biology, Cell, DNA

INTRODUCCIÓN

En el entorno educativo actual, muchos estudiantes de secundaria enfrentan grandes dificultades al tratar de comprender temas abstractos o complejos, especialmente en áreas como la Biología. En la Institución Educativa José Carlos Mariátegui de Bagua, se ha podido detectar que los estudiantes del segundo grado poseen un escaso nivel de comprensión conceptual en temas como la célula, el ADN, los procesos metabólicos, etc. Problema que en el cual, a parte, se puede ver interrumpido el avance de aprendizaje del alumno, ya que también se limita su capacidad de enlazar de forma significativa estos conceptos para después, poder utilizar inteligentemente los conocimientos en situaciones de la vida cotidiana. Una de las razones de esta falta de aprendizaje interno es la forma en que está organizada la enseñanza de las ciencias, siguiendo claramente la metodología tradicional, ya que esta se centra más en la memorización y repetición mecánica, que en promover una comprensión profunda de los contenidos, usando además y casi sin lugar a dudas de utilizar herramientas cognitivas accesibles y creativas (Márquez, 2022). O sea, que en esa línea, atribuye también el interés de los/as alumnos/as, llevándolos planteamientos de contenido al desconectarlos.

Las investigaciones pedagógicas han demostrado que el uso de analogías didácticas puede ser una buena forma para entender la desesperación de unos contenidos abstractos, ya que posibilitan enlaces entre las asignaciones que se tienen con los ya existentes, facilitando así que las ideas menos comprensibles se conviertan en ideas más concretas, que los estudiantes las sientan y manejen más fácilmente (Gonzales & Ríos, 2023).

Por esta razón, se plantea una propuesta de intervención educativa a partir del uso de las analogías como recurso educativo, en un intento por mejorar la comprensión de los conceptos

más difíciles en la disciplina de Biología. Esta propuesta surge como una reflexión de cambio de las prácticas educativas tradicionales por otros enfoques más significativos, visuales e inclusivos, que en efecto posibiliten el aprendizaje.

Así, entender la Biología puede resultar complicado para muchos estudiantes de segundo de secundaria, conformada como curso “A” de la institución educativa que es objeto de esta investigación, en especial al frente de conceptos complejos que están en el límite de lo que muchas veces puede parecer muy lejano de su realidad. Así, en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, provincia de Bagua, la que se ha considerado en este estudio, hemos podido observar que los estudiantes de segundo de secundaria, clase “A” muestran una disposición hacia las ciencias, pero que van encontrando frustraciones cuando van tocando los temas de contenido abstracto. Así, esta investigación parte de la necesidad de acercar la Biología al mundo de los estudiantes utilizando un recurso tan antiguo como eficaz: las analogías. Al vincular contenidos difíciles con experiencias o cosas familiares de su entorno buscamos no solo mejorar la comprensión de la materia, sino también avivar la curiosidad, la motivación y el sentido crítico. Más que simplemente enseñar Biología, queremos que los alumnos la vivan, que la hagan parte de su vida cotidiana, que la sientan como algo próximo, que la integren a su forma de concebir el mundo.

Esta investigación va dirigida a responder la pregunta que nos planteamos, que es la siguiente: ¿Las analogías didácticas contribuyen a mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. José Carlos Mariátegui – Bagua? El propósito es identificar y aplicar recursos pedagógicos basados en analogías que, mediante la comparación con situaciones cotidianas y ejemplos cercanos al estudiante, faciliten la asimilación de ideas abstractas, promuevan un aprendizaje significativo y fortalezcan las competencias científicas necesarias para

comprender la Biología de manera clara e implementada.

El objetivo general es Proponer analogías didácticas para mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E José Carlos Mariátegui - Bagua.

Donde se origina los objetivos específicos:

- Identificar el nivel de comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo grado de secundaria, sección "A", de la I.E José Carlos Mariátegui – Bagua, mediante un instrumento de recolección de datos.
- Describir las teorías que se van a utilizar para el siguiente informe de tesis.
- Elaborar la propuesta analogías didácticas para mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E José Carlos Mariátegui - Bagua

La indagación investigativa está organizada en capítulos, así: El Capítulo I desarrolla el marco teórico, los antecedentes, la teoría que la fundamenta, el marco conceptual y la definición de las variables; El Capítulo II desarrolla el diseño metodológico, el tipo de investigación, la muestra, los instrumentos de recolección de la información y los tipos de análisis; El Capítulo III presenta los resultados de la aplicación de los instrumentos de observación y cuestionarios, los cuales son examinados en función de las dimensiones Cognitiva, Didáctica, Ética o Formativa, con el objetivo de analizar el efecto que tienen en la Comprensión de conceptos complejos en Biología.

CAPITULO I: DISEÑO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de la investigación

Antecedentes Internacionales

Mendoza et al (2025) señala en su investigación:

La presente investigación cualitativa exploró el impacto del uso de analogías en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de bachillerato en Milagro, Ecuador. Se identificó que a través de entrevistas a 30 profesores, las analogías son una herramienta pedagógica que resulta de mucho valor para la comprensión de conceptos difíciles y para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Los resultados identifican la existencia de numerosas tipologías de analogías utilizadas por los profesores así como los avances notables logrados por sus alumnos en lo que se refiere a los procedimientos de análisis, de evaluación y de resolución de problemas. No obstante lo anterior, se identificaron cuestiones importantes tales como la selección y el uso adecuado de las analogías así como la necesidad de adecuarlas a las exigencias diferenciadas de los alumnos. En conclusión, la investigación muestra que las analogías se pueden utilizar para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje y para el desarrollo de ciudadanos críticos y reflexivos.

Cornejo (2024) en su investigación señala:

La finalidad de este trabajo de investigación fue la de proponer una estrategia didáctica para lograr el aprendizaje significativo en los estudiantes de la asignatura de Biología del quinto de Secundaria de una institución educativa privada de Lima. Este trabajo tiene un enfoque cualitativo que es de tipo aplicado. Se emplearon tres instrumentos de evaluación: una encuesta dirigida a estudiantes, entrevistas a

docentes y la observación de clases. De una población de 78 estudiantes se seleccionó una muestra aleatoria de 21. Por otro lado, de una población de 70 docentes de Secundaria, cinco fueron entrevistados y se observaron dos clases. Así, el análisis de los resultados permitió identificar tres categorías que impactan negativamente en el problema de investigación: la dificultad de los estudiantes para relacionar y organizar jerárquicamente los nuevos conceptos con los previamente adquiridos en el curso de Biología; la falta de claridad en los estudiantes sobre los objetivos de aprendizaje de la asignatura; y, finalmente, una deficiente capacidad de trabajo colaborativo y explicación oral en el contexto de la asignatura. Basándose en estas categorías emergentes, se propone una estrategia didáctica dividida en tres fases: inicio, desarrollo y cierre. Se propone comenzar la clase con una presentación de un caso seguida de una discusión, para luego presentar los objetivos de aprendizaje. Durante el desarrollo del tema se propone que los estudiantes realicen un trabajo colaborativo y luego lo presenten de oralmente. Finalmente, la estrategia recomienda que la sesión se cierre con la elaboración de un mapa conceptual por parte de los estudiantes.

Martínez (2023) señala en su investigación:

Este trabajo de revisión bibliográfica sistemática aborda los problemas de aprendizaje de la asignatura de Biología que presentan los estudiantes de educación secundaria y también su posible mejora por medio de diferentes soluciones. Esta situación es de gran relevancia ya que, en los últimos años existe preocupación generalizada por la disminución de los estudiantes que optan por estudiar, y por tanto trabajar en un futuro, en el terreno científico y tecnológico. Mediante una búsqueda sistemática por medio de un diagrama de flujo, se han obtenido 24

artículos que se han dividido en dos grandes grupos dependiendo de si trataban sobre alguna de las causas de aprendizaje o por el contrario aportaban alguna solución al respecto. Por otro lado las soluciones aportadas encontradas se enfocan en la aplicación de metodologías innovadoras y el uso de TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación). Se concluye que las dificultades del aprendizaje de la Biología y sus posibles soluciones es un tema de interés e inquietud en la comunidad educativa y en la sociedad, siendo necesario un cambio en la forma de enseñanza.

Arias (2022) señala en su investigación:

El presente trabajo consiste en una investigación cualitativa de diseño descriptivo para analizar el nivel de apropiación de los conocimientos de genética alcanzado por los estudiantes del grupo 9ºB de la Institución Educativa Alberto Díaz Muñoz, a través de la creación de una narrativa de ciencia ficción. El método utilizado es la investigación-acción en el aula, donde la reflexión docente conlleva a proponer acciones que se ajusten al contexto y contribuyan a la apropiación del conocimiento científico. Las Analogías didácticas se establece mediante una secuencia didáctica en la que, utilizando diferentes técnicas e instrumentos como son la utilización de cuestionarios KPSI, la observación en situación, los grupos de discusión, los diarios de campo o las bitácoras se pretenden alcanzar los objetivos que se han propuesto. Para verificar la apropiación de conceptos de genética, se analizan seis relatos de ciencia ficción escritos por los estudiantes que conforman la muestra. Una vez alcanzada la recopilación y el análisis de los datos, se concluye que las narrativas de ciencia ficción les ofrecen a los estudiantes la posibilidad de utilizar adecuadamente conceptos de genética en una redacción construida a partir de sus intereses,

favoreciendo así la imaginación y la creatividad.

Antecedentes Nacionales

Sarmiento et al (2025) señala en su investigación:

En el Programa de Ecología de la Universidad Nacional del Altiplano (UNA) de Puno se observó una escasa utilización de estrategias educativas que promuevan la indagación científica y metodologías activas. La meta específica del presente trabajo fue implementar y analizar analogías didácticas de innovación (Aprendizaje Basado en la Indagación-ABI y actividades grupales) en el curso de Biología, para afianzar el pensamiento crítico, las habilidades prácticas y la cultura científica de los alumnos. Se utilizó un enfoque cualitativo de orden exploratorio, con una intervención pedagógica organizada en el segundo semestre de 2024, a partir de las actividades experimentales y colaborativas mediante el uso de los laboratorios de biología y embriología con una muestra de 25 alumnos. Los resultados indican que la implementación de simulaciones científicas, experimentos de laboratorio y planteamiento tales como la simulación del impacto de la penca de tuna en los adultos mayores que padecen de diabetes tipo 2, el examen del desarrollo embrionario en aves y la investigación de la efectividad de los antibióticos sobre E. coli promovió la creación independiente de propuestas investigativas y una mejor comprensión de conceptos biológicos complejos. Asimismo, las disecciones anatómicas y la tinción de tejidos vegetales fortalecieron competencias procedimentales, cognitivas y colaborativas. Se concluye que estas estrategias promueven un aprendizaje significativo, estimulan el razonamiento científico y transforman la experiencia educativa en biología universitaria.

Vargas (2024) en su en su investigación señala:

El objetivo de este trabajo de investigación fue conocer la relación entre las concepciones alternativas y habilidades científicas en estudiantes del curso de Biología en la carrera profesional de Educación con especialidad de Biología de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. El estudio está comprendido en el enfoque cuantitativo, de tipo no experimental, y su diseño es correlacional. La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes del IV, VI y VIII ciclo. Las variables en estudio fueron evaluadas mediante una prueba objetiva contextualizada en una situación problémica de alta demanda cognitiva. La variable concepciones alternativas conformada por 13 ítems y las habilidades científicas por 11 ítems. Como resultado del análisis descriptivo se concluye que la persistencia y permanencia de las concepciones alternativas en los estudiantes se encuentran en el nivel medio y en habilidades científicas lograron alcanzar un nivel medio. Del análisis inferencial, se concluye que existe evidencia de que una relación entre las concepciones alternativas y las habilidades científicas a escala global, siendo el índice de correlación de Pearson=0,25 estadísticamente significativa, $p\text{valor} = 0,01 < 0,05$. Implica que las concepciones alternativas están correlacionadas y, en consecuencia, hay una afectación al desarrollo de las habilidades científicas en la muestra en estudio

Antecedentes Locales

Vidal (2024) en su investigación señala:

Objetivo general: Diseñar actividades científicas educativas para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes de 2do Grado de educación secundaria en la I.E. 3080 Perú- Canadá. Tipo de investigación propositivo – descriptivo. Resultados se mostró que 60 estudiantes del 2º grado de educación secundaria de la

I.E. 3080 Perú-Canadá, el 83% de educandos tienen desarrollado la dimensión 1 denominado Aprendizaje. En la dimensión 2 Trayectoria el 20% de educandos tienen desarrollado la dimensión 2 denominado trayectoria y el 80% no desarrollan la dimensión. En la dimensión 3 se observa que el 15% de educandos tienen desarrollado la dimensión 3 denominado Resultados y el 75% de educandos no desarrollan la dimensión 3. Se infiere que los estudiantes todavía muestran problemas en las Dimensiones.

Ramírez (2022) en su investigación señala:

El uso de analogías didácticas constituye una estrategia eficaz para facilitar la comprensión de los procesos celulares, ya que permite a los estudiantes asociar estructuras microscópicas con objetos o situaciones de su vida cotidiana. La investigación se desarrolló en estudiantes de 2.º grado de secundaria de la I.E. “Simón Bolívar” de Cajamarca – 2022. Se identificaron problemas recurrentes en el aprendizaje de biología, entre ellos: dificultades para comprender la función de los organelos celulares, escaso interés frente a clases basadas en la exposición magistral, así como la tendencia a memorizar sin entender realmente los conceptos. Estas limitaciones generaban bajos resultados en las evaluaciones y poco entusiasmo hacia la ciencia. Tiene como objetivo general Diseñar y aplicar una propuesta didáctica basada en analogías para mejorar la comprensión del tema de la célula en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. “Simón Bolívar” de Cajamarca.

Lozano (2023) en su investigación señala:

Las analogías pueden considerarse un recurso educativo que favorece que los conceptos abstractos de la biología se hagan más asequibles y comprensibles para el alumnado, logrando generar aprendizajes más significativos y, a la vez, promover la motivación en el aula. La investigación fue realizada con el alumnado de 2.º curso de educación secundaria de la I.E. “San Martín de Porres” de Amazonas – 2023. Se observaron dificultades relacionadas con la baja comprensión de procesos como la fotosíntesis y la circulación sanguínea, el limitado establecimiento de relaciones entre teoría y práctica, la desmotivación hacia las ciencias naturales y la escasa participación de los estudiantes en las actividades tradicionales centradas en la memorización. Dichas problemáticas evidenciaron la necesidad de innovar en las estrategias pedagógicas utilizadas en biología. Objetivo general: Implementar analogías didácticas como estrategia pedagógica para fortalecer la comprensión de los conceptos biológicos complejos en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. “San Martín de Porres” de Amazonas.

1.2 Bases Teóricas

1.2.1 Teoría de Analogías didácticas de Felipe et al (2023) señalan:

La biología del desarrollo es una rama fundamental de las ciencias biológicas que estudia los procesos mediante los cuales los organismos crecen, se diferencian y alcanzan su forma y función definitiva. Se enfatiza en fenómenos como la embriogénesis, la diferenciación celular, la formación de tejidos y órganos, así como los mecanismos genéticos y moleculares que regulan dichos procesos. Esta disciplina no solamente describe los cambios morfológicos y fisiológicos que se suceden desde la fecundación hasta la fase

adulto, sino que revela asimismo las interacciones entre genes, células y ambiente que facilitan el desarrollo de un organismo vivo.

En el panorama actual de las ciencias naturales, la biología del desarrollo ha ganado una importancia notable al fusionar saberes de la genética, la biología molecular, la biotecnología y también de la medicina. Su trascendencia va más allá del campo científico, pues sus progresos impactan en lo social, lo ético y lo tecnológico.

Los avances en el conocimiento de las células madre, la clonación, la manipulación genética y las tecnologías para la reproducción son frutos de la biología que generan importantes discusiones sobre ética, ya que cuestionan hasta dónde debe llegar la manipulación de los humanos en los procesos naturales.

La biología del desarrollo se presenta como el saber fundamental que permite a los estudiantes comprender cómo se forman, cambian y organizan los seres vivos, incluidos nosotros. El estudio de la embriogénesis y cómo la tecnología afecta a los sistemas biológicos, impulsando la generación de bases científicas sólidas. Su enseñanza no solo ayuda a entender los procesos de la vida, sino que fomenta el pensamiento crítico y la reflexión en los estudiantes, ofreciéndoles una visión global que aprecia los beneficios de la ciencia para mejorar la vida, pero también los problemas morales que plantea su aplicación en la sociedad de hoy.

a) Importancia de Analogías didácticas de Felipe et al (2023) señalan:

La esencialidad de las analogías didácticas se define como el papel que ejercen como recurso educativo para estimular la asimilación de conceptos científicos complejos. Esto permite que los estudiantes establezcan relaciones entre lo abstracto y lo cotidiano, y

ejecutar la asimilación de contenidos que, de otra forma, se habrían convertido en complejos o en distantes de su vida cotidiana.

El uso de analogías didácticas se define como la utilización de comparaciones entre un concepto complejo y otro de carácter más próximo y familiar a los estudiantes, con el fin de ayudar en la asimilación. Pero los autores explican que aunque las analogías son usadas con frecuencia en la didáctica, muchas veces son usadas sin una adecuada sistematización, lo que en tal caso las podría volver menos eficaces. Y por ello es necesario utilizarlas con criterios claros y con ejemplos pertinentes, para que contribuyan a hacer relaciones conceptuales y evitar así que se lleven a cabo maneras erróneas del aprendizaje.

Las analogías didácticas se definen como un instrumento didáctico crucial, ya que además de ayudar a la asimilación de nociones complejas, favorecen el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo de los estudiantes. De esta forma, se vuelven un recurso efectivo para crear aprendizajes relevantes y mejorar la comprensión de la ciencia en el aula.

b) Características de Analogías didácticas de Felipe et al (2023) señalan:

- Conexión entre lo conocido y lo desconocido

El concepto de analogía es la capacidad de relacionar conceptos conocidos o experiencias previas del alumnado con contenidos nuevos y complejos. Esta propiedad es importante porque ayuda a los estudiantes a asimilar ideas abstractas o a construir un significado para los conocimientos adquiridos, pero también a reducir la distancia entre la teoría y la práctica. También mejora la memoria y la retención de los conocimientos, puesto que se relaciona lo aprendido con contextos concretos y próximos a lo que él mismo ha vivido.

- **Estimulación del pensamiento crítico y reflexivo**

Las analogías didácticas además de lograr que los aprendices examinen, confronten y juzguen la vinculación entre los elementos que ya conocen y las nuevas ideas, enaltecen, asimismo, sus capacidades cognitivas de orden superior, tales como son el razonamiento lógico, la destreza sintética, la solución de problemas y la toma de decisiones razonadas. Esta característica es importante porque convierte las analogías en un recurso que no se limita a una función explicativa, sino que también nos va a permitir poder proponer un modo de comprendimiento a algo mucho más detallado, además de la transferencia de aprendizajes a otros y variados contextos, lo que va a favorecer un aprendizaje autónomo entre las personas y, por ende, significativo.

- **Aplicación sistemática y planificada**

Para que las analogías puedan ser más operativas, deben seleccionarse e implementarse siguiendo unas pautas que sean precisas, un plan de seguimiento. De esta manera, han de buscarse ejemplos eficaces, relevantes, que sean de fácil comprensión para los estudiantes. Esto garantiza que las analogías hagan parte de la didáctica y de la estrategia sin provocar confusiones ni tergiversaciones. La elección adecuada de las analogías también facilita la progresiva conexión de las temáticas, lo cual se traduce en la posibilidad que tienen los alumnos para construir el conocimiento y ser capaces de sacar de él traslaciones a través de situaciones diferentes.

- **Función motivadora y significativa**

Las analogías didácticas como un procedimiento exhaustivo que permite despertar el interés de cada uno de los integrantes, al intersectarse con el conocimiento con situaciones

cotidianas que son del día a día , ilustraciones claras o sucesos simples y comunes. Esta característica es importante porque sirve para generar interés y curiosidad científica, promoviendo a que los alumnos se puedan involucrar de una forma dinámica en su propio camino de aprendizaje y a desarrollar una disposición positiva hacia la ciencia.

1.2.2 Tipos de Analogías didácticas de Felipe et al (2023) señalan:

a) Analogía estructural

La analogía estructural busca desarrollarse como un recurso didáctico donde se establecen conexiones entre la forma interna y las partes de dos sistemas diferentes, enfatizando en lo que tienen en común tanto en su diseño y como en su organización. Este tipo de comparación no solo facilita la comprensión de ideas complejas, sino que ayuda a los alumnos a poder visualizar y representar mentalmente fenómenos que no es concreto usando ejemplos más cercanos o concretos. Al centrarse en la forma, la composición y cómo interactúan las piezas de un sistema, la analogía estructural coopera con los estudiantes a reconocer patrones, jerarquías y roles dentro de los sistemas estudiados, impulsando así un aprendizaje significativo y duradero. Igualmente, al usar los ejemplos cotidianos, esta analogía didáctica mejora la retención de la información y cultiva la capacidad de usar el conocimiento adquirido en diferentes escenarios o contextos variados.

Ejemplos :

- Analogía entre el sistema circulatorio y una red de carreteras:

Se contrasta el sistema circulatorio del organismo humano con una red de rutas, en la cual el corazón hace las veces de la estación de bombeo que hace circular la sangre (los

vehículos) a través de arterias (las carreteras principales) y venas (las rutas secundarias) facilitando así la comprensión del transporte sanguíneo.

- **Analogía entre las células y una fábrica:**

Se compara la célula con una fábrica, donde el núcleo es el director (controla las actividades), las mitocondrias son las plantas de energía (generan ATP), y el retículo endoplásmico es la línea de ensamblaje (sintetiza proteínas y lípidos), ayudando a visualizar las funciones celulares.

- **Analogía entre la mitosis y una fotocopiadora:**

Se compara el proceso de mitosis con una fotocopiadora que produce copias exactas de un documento, ilustrando cómo una célula madre se divide para formar dos células hijas genéticamente idénticas.

b) Analogía funcional

La analogía funcional se define como un recurso pedagógico que consiste en establecer comparaciones entre las funciones o roles que desempeñan distintos elementos dentro de sistemas diferentes, enfatizando cómo cada componente contribuye al funcionamiento global del sistema. Este tipo de analogía permite que los alumnos entiendan procesos complejos, abstractos o poco visibles al ponerlos en relación con actividades y funciones cotidianas que les son familiares. Correspondencia de acción y finalidad de cada elemento, se considera que la analogía funcional implica la mejora de la destreza de comprensión lógica de la realidad que rodea a los alumnos, pues les obliga a establecer relaciones causa-efecto, con el fin de explicar los componentes dentro del sistema. Este enfoque también favorece la generación de mapas mentales y modelos mentales significativos, refuerza la adquisición de la información y, a su vez, facilita el traspaso de información objetiva a

nuevas situaciones, por medio de actividades tanto académicas como prácticas valent-two de la vida de los alumnos.

Ejemplos :

- Analogía entre el sistema inmunológico y un ejército defensor:

El sistema inmunológico ha sido considerado como un ejército que se encarga de proteger al cuerpo de los seres invasores (los patógenos), siendo los glóbulos blancos los soldados que identifican y destruyen a los invasores, haciendo que entendamos la respuesta inmunitaria.

- Analogía entre la fotosíntesis y una fábrica de alimentos:

Se compara la fotosíntesis con una fábrica que produce alimentos, donde las plantas utilizan la luz solar, dióxido de carbono y agua para producir glucosa (alimento) y oxígeno (subproducto), ayudando a entender el proceso de producción de energía en las plantas.

- Analogía entre el sistema nervioso y una red de comunicaciones:

Se compara el sistema nervioso con una red de comunicaciones, donde el cerebro es la central de control que envía señales a través de los nervios (cables) para coordinar las respuestas del cuerpo, facilitando la comprensión de la transmisión de impulsos nerviosos.

1.2.3 Dimensiones de Analogías didácticas de Felipe et al (2023) señalan:

a) Dimensión cognitiva: Comprensión de conceptos difíciles

Esta dimensión hace referencia a cómo las analogías constituyen herramientas tanto cognitivas como pedagógicas que aportan a los estudiantes un mejor aprehensión de conceptos abstractos, difíciles o bien desconocidos mediante la relación con situaciones,

procesos o estructuras más conocidas y/o (concretas). Las analogías no solo ejercen una función de comprensión inicial, sino que también re-presentan conexiones entre el saber previo y el conocimiento emergente; de tal manera éstas ofrecen un espacio para que el saber se dé de un modo más duradero, significativo, en el marco del aula y; las relaciones sociales que se establecen generan representaciones mentales bien definidas y detalladas de éstas, de los procesos y la habilidad analítica-facilitadora que aún no se tienen como comprensibles con otros procesos científicos de un modo unificado.

Ejemplo aplicado: Analogía que comparamos la formación del embrión con el proceso de construir una casa. Cada tipo celular “especializado” se puede identificar con los diferentes tipos de profesionales (albañiles, electricistas, fontaneros, etc.) que realizan tareas específicas, totalmente coordinadas. Este ejemplo facilita a los alumnos comprender cómo se organizan, se diferencian y contribuyen a formar estructuras específicas, de manera secuencial y ordenada, de modo que, el alumno pueda ver la forma como distintos tipos de célula se estructuran y forman secuencial y ordenadamente estructuras específicas, lo que hace más fácilmente comprensible un proceso biológico tan complejo como la embriogénesis.

Impacto educativo: La utilización de estas analogías favorece el desarrollo del pensamiento lógico, la comprensión conceptual y la capacidad de relacionar diferentes procesos biológicos; además, potencia la retención del conocimiento, la transferencia de aprendizajes a nuevas situaciones y favorece la posibilidad del desarrollo de un aprendizaje activo y reflexivo, de tal forma que los estudiantes no solo recuerdan información, sino que desarrollan la habilidad de operar conceptos en diferentes contextos, entender la interdependencia de los elementos en un sistema y movilizan habilidades críticas que son necesarias para el estudio de la Biología y otras ciencias.

b) Dimensión didáctica: Aplicación en estrategias de enseñanza

En esta dimensión se plantea el uso de las analogías para la planificación y la acción de analogía didácticas, no sólo porque se usen en el contenido curricular sino también por su diseño didáctico como medio para generar experiencias de aprendizaje significativas. Recalca mucho la importancia lo que lleva también que los docentes que decidan elegir las analogías didácticas tengan que ser semejantes y así poder llevarlas a cabo, que sean transparentes y que se adapten a los objetivos de aprendizaje que ellos tienen para los estudiantes, permitiendo que puedan actuar entre la especulación compleja y lo que el alumno ya debería de conocer. También se va a destacar que las analogías hay que tener que ser utilizadas con cuidado, intercalándolas con otros elementos prácticos para que sea mucho más didáctico, visuales y verbales para facilitar la asimilación y la permanencia del conocimiento.

Estrategias didácticas comunes:

- **Uso de analogías visuales:** Aquí se van a utilizar dibujos, esquemas, representaciones gráficas de las ideas o poder hacer diseños que muestran las teorías biológicas que son muy complejas que van a permitir al alumno contar con una representación visualizada de los vínculos o de las operaciones..
- **Debates o discusiones guiadas por analogías:** En esta estrategia didáctica se pueden hacer actividades donde cada uno de los alumnos mantienen analogías mediante comparaciones que son muy importantes y, por lo tanto, investigan las afirmaciones que las refuerzan y la debilidad de las analogías, así también estimulando un razonamiento crítico o específico e introspectivo.

- **Creación colaborativa de analogías:** Aquí en esta muy importante estrategia los alumnos desarrollan en grupo que el docente va indicar y explicara las similitudes que representan en cada analogía con la Biología favoreciendo así la creatividad de cada estudiante, el aprendizaje profundo y el trabajo colaborativo tanto como en los estudiantes como en el docente.
- **Comparación crítica de varias analogías:** en esta estrategia los alumnos van a tener que investigar diferentes analogías a partir de un solo acontecimiento, determinando las similitudes o las situaciones que se parecen , las diferencias y la extensión de cada una de las comparaciones para así llevar a cabo una implementación de su comprensión lectora y conceptual.

Impacto educativo: Implementar analogías didácticas de forma mucho mas metódica en el aula va a facilitar al alumnado el hecho de participar en una de las sesiones de clase, propiciando la oportunidad de involucrarse mucho más en su propia trayectoria formativa de cara al futuro. La importancia de esto es porque también favorece la construcción en conjunto para conocer el saber, ya que cada uno de los alumnos intercambian sus ideas y revisan diferentes miradas sobre un mismo tema. Igualmente, se propicia un aprendizaje significativo de aquellos términos y conceptos nuevos a partir de experiencias anteriores, las cuales favorecen la comprensión de las relaciones de causa-efecto que se dan en los fenómenos biológicos. Para finalizar se estimula el crecimiento de cada una de las capacidades cognitivas avanzadas, como el pensamiento crítico, la habilidad de análisis y la solución de problemas, preparando a los estudiantes para utilizar los conceptos aprendidos en diferentes contextos y en situaciones

reales

c) Dimensión ética o formativa: Reflexión sobre dilemas bioéticos

En esta dimensión del uso de analogías para favorecer el pensamiento crítico y ético, sobre todo en relación a los avances científicos y a la aparición de los dilemas en la biología del desarrollo, también se hace hincapié en la capacidad de las analogías para promover la reflexión profunda, pues permiten a los aprendizajes sopesar las implicaciones de las intervenciones biológicas desde el punto de vista moral, social y científico. Al relacionar conceptos complejos o complicados con determinadas circunstancias comunes o analogías típicas, los alumnos pueden argumentar acerca de los límites, los compromisos y las consecuencias que implican la manipulación genética y otros procedimientos de biotecnología, lo que propicia una educación integral que articule el conocimiento científico y los valores éticos..

Ejemplo aplicado: El contraste de la modificación genética con "la edición de un libro" o "la corrección de un software", permite a la clase debatir hasta qué punto intervenimos en los procesos de la naturalidad del desarrollo humano. Estas representaciones también van a permitir animar el debate en torno a la clonación, al tratamiento mediante fertilización in vitro, al manipuleo de las células madre, a las modificaciones genéticas, etc. Los alumnos podrán ir localizando los riesgos, los beneficios y las consideraciones éticas de las prácticas. Estas mismas representaciones permiten en la clase la capacidad para analizar causas y consecuencias, imaginar argumentos al respecto y subsanar el debate para poder llegar a argumentos y decisiones científicas a partir de diferentes perspectivas.

Impacto educativo: Las analogías utilizadas en este contexto, favorecen la sensibilización ética y el juicio moral, lo que favorecen instrumentalmente la formación integral de los estudiantes como ciudadanos críticos y responsables; favorecen también el desarrollo de

las habilidades cognitivas superiores, el razonamiento lógico, la capacidad argumentativa y la toma de decisiones fundamentadas; esta dimensión no solo fortalece el posicionamiento con respecto a los conceptos científicos, sino que también enseña a los alumnos a posicionarse ante debates sociales y dilemas bioéticos, lo que favorece la educación del conocimiento vinculado a los valores y a la responsabilidad social.

1.2.4 Teoría de comprensión de conceptos complejos en la Enseñanza de la Biología según Momsen et al (2022)

Momsen et al. (2022) plantean que aprender biología implica dejar de memorizar para empezar a conectar procesos invisibles con la realidad. Según esta visión, el estudiante logra una comprensión verdadera cuando construye modelos mentales que le permiten aplicar lo aprendido en situaciones del día a día. Plantea un paradigma integrador en la enseñanza de la biología que permite realizar conexiones, integración y articulaciones en los conceptos, las prácticas y los contenidos de la biología de una forma coherente, considerándolos así a los organismos y fenómenos biológicos como sistemas complejos formados por un gran número de elementos interrelacionados y, a su vez, posibilita una comprensión conociendo la dificultad en la práctica de los procesos vivos, y dicho pensamiento sistémico fomenta una enseñanza integrada, significativa y abierta a la solución de problemas reales permitiendo en el estudiante desarrollar una forma holística de apreciar cómo se relacionan cada uno de los elementos de un sistema con los otros. De este modo permitirá construir conocimientos sólidos, estables y transferibles mediante el desarrollo de las habilidades de análisis, síntesis y aplicación en contextos científicos de aprendizaje

Para operacionalizar este paradigma en el aula, los autores traen el marco de pensamiento sistémico en biología (Biology Systems Thinking – BST) como estructura del pensamiento sistémico que consta de cuatro niveles de habilidades interrelacionados:

- **Describir la estructura y organización de un sistema:**

Distinguir y captar los componentes sueltos junto a cómo se ordenan dentro del sistema, sin dejar de lado el rol específico que juega cada parte y que es de suma importancia . Esta habilidad faculta a los estudiantes para detectar modelos, armazones jerárquicos y la intrincada trama interna de los sistemas biológicos.

- **Razonar sobre las relaciones dentro del sistema:**

Analizar cómo las piezas interactúan entre sí, el impacto mutuo que tienen y cómo estas conexiones modelan el desempeño global del sistema. Esta fase impulsa la clara percepción de los procedimientos en marcha y la razón intrínseca.

- **Razonar sobre el sistema como un todo:**

Analizar a fondo cómo se manifiesta el actuar global del sistema, prestando atención a la forma en la que conexión de sus partes origina cualidades que van más allá de la simple suma de sus elementos. Así, se impulsa a los alumnos a unificar saberes y a razonar con mayor profundidad y capacidad de análisis.

- **Analizar cómo un sistema interactúa con otros sistemas:**

Estudiar cómo interactúan los distintos sistemas biológicos con su ambiente, comprendiendo las conexiones a diferentes niveles desde lo molecular y celular hasta lo ecológico y los efectos que los cambios en un sistema pueden tener en otros. Esta es una

habilidad que fomenta facultades para analizar de forma exhaustiva y detallada sucesos complejos, así como para utilizar el conocimiento en situaciones aplicadas y de varios tipos.

Tratar la biología desde un punto de decisión donde este sea sistémica lo que va a implica aceptar un modelo de pensamiento y educativo que dirige cada enseñanza y el proceso de evaluación, promoviendo una interpretación extensa, minuciosa y completa de los seres vivos. Esta analogía va a recoger la de manera detallada la faceta activa y flexible que tiene hoy en día la biología, que viene caracterizada por investigaciones extensas y exhaustivas que implican disciplinas diversas y prepara a los alumnos para que enfrenten desafíos científicos actuales y futuros. Igualmente promueve capacidades intelectuales que pueden ser catalogadas como habilidades avanzadas cognitivas (como el razonamiento deductivo, la solución de problemas, la asimilación de hechos complejos), así como la competencia para operar con el conocimiento en contextos físicos novedosos.

Este tipo de pensamiento que lo señala como el pensamiento sistémico procrea la interpretación no sólo de las partes sueltas de la teoría biológica, sino que también la considera respecto a esos enlaces, movimientos y consecuencias que emergen de toda la red. Esta interpretación promueve la evolución científica plena y responsable que tiende a la adopción de decisiones sensatas y razonadas científicamente y colectivamente. Refuerza la capacidad de examinar problemas complejos de forma organizada y prever los efectos de las interacciones dentro y entre sistemas, habilidades fundamentales para la formación científica en el siglo XXI.

a) Importancia de comprensión de conceptos complejos en la Enseñanza de la Biología según Momsen et al (2022)

La enseñanza de la biología definida como un paradigma instructivo integrador que favorece la comprensión, análisis y explicación de los fenómenos biológicos desde una óptica holista, puesto que considera a los sistemas vivos como estructuras dinámicas constituidas por componentes interrelacionados, se basa en el pensamiento sistémico, que tiene como consecuencia la segmentación del saber al que se suma la necesidad de propiciar una conexión e integración de conceptos, procesos y prácticas a partir de un modelo teórico que enlaza los diferentes contenidos de la biología como disciplina.

El pensamiento sistémico posibilita que los estudiantes desarrollen una visión más amplia y significativa del mundo natural, entendiendo que cada elemento adquiere sentido en relación con otros y que el comportamiento de un sistema no puede reducirse únicamente a la suma de sus partes. Asimismo, favorece una enseñanza contextualizada, en la que los aprendizajes se vinculan con situaciones de la vida real y con problemáticas actuales de la ciencia y la sociedad. No solo constituye una estrategia para la transmisión de contenidos, sino que también se erige como un marco pedagógico orientado a la formación de competencias tales como la capacidad de integrar información compleja, establecer relaciones entre distintos niveles de organización biológica, aplicar conocimientos en la resolución de problemas reales y adoptar una postura crítica frente a los avances científicos.

Los autores introducen el marco de pensamiento sistémico en biología (BST, por sus siglas en inglés), el cual organiza el desarrollo de competencias en cuatro niveles de habilidades:

- **Describir la estructura y organización de un sistema:** implica identificar los componentes, su disposición y sus características dentro del sistema, lo que permite a los estudiantes reconocer las partes que constituyen un organismo, un ecosistema o cualquier nivel de organización biológica.

- **Razonar sobre las relaciones dentro del sistema:** se centra sobre todo, de qué manera los diversos componentes se relacionan entre sí, influyéndose unos a otros, ya sea manteniendo la estabilidad o generando cambios dentro del esquema general.
- **Razonar sobre el sistema como un todo:** en este pensamiento crítico busca plantear que los alumnos exploren esas conductas que afloran cuando las piezas interactúan entre sí, captando de una manera detallada lo que el sistema exhibe cualidades que van mucho más allá de la simple suma de sus partes.

Este esquema no solo encauza o junta cómo se debe enseñar y se evalúa en la formación biológica, sino que además asiste a los docentes para crear vivencias educativas más plenas e impactantes, fomentando así una asimilación total y detallada de los entes vivos.

El pensamiento sistémico va personificar el carácter vivo y transformador de la biología moderna lo que significa que esta se inclina por analogías globales, diversas y que examinan los variados niveles que existen. Es imprescindible que la instrucción biológica capacite a cada uno de los alumnos para discernir acerca de sistemas intrincados y evolutivos, capaces de ajustarse, modificarse e interactuar con su medio.

Incorporar esta perspectiva en la enseñanza no solo fomenta el manejo de las lluvias de ideas por los estudiantes, sino que también contribuye a poder cultivar destrezas cognitivas sofisticadas de los estudiantes, tales como el juicio analítico, la resolución de distintos dilemas, la síntesis de datos intrincados y la puesta en práctica de saberes a panoramas inéditos. Igualmente, vigoriza facultades socioemocionales y morales, ya que impulsa a los estudiantes a sopesar la repercusión de los procesos biológicos en la colectividad, la sanidad y el ecosistema.

b) Características de comprensión de conceptos complejos en la Enseñanza de la Biología según Momsen et al (2022)

La comprensión de conceptos complejos de la biología podría verse como un camino unificado, apoyado en un enfoque de pensamiento sistémico. Este une las nociones y métodos propios de la materia dentro de una estructura conceptual coherente. Tal entendimiento implica que los alumnos construyan un saber profundo y valioso para ellos como para la sociedad, donde las piezas de información no sean ideas aisladas donde nadie pueda tener acceso, sino partes conectadas que forman sistemas en movimiento. En este punto, el Biology Systems Thinking (BST) define varios niveles de habilidades que incluyen la descripción de la estructura y organización de un sistema, el razonamiento sobre las relaciones internas entre sus elementos, y el análisis del sistema en su totalidad y su interacción con otros sistemas y el entorno. La comprensión de conceptos complejos en Biología va más allá de simplemente saberse datos concretos o procesos determinados; más bien esto se va a centrar en la capacidad de entrelazar distintos niveles organizativos, detectar conductas que surgen de la nada y analizar cómo interactúan los diferentes sistemas. Igualmente, esto presta atención al carácter global y diverso de la biología hoy en día, impulsando en los alumnos habilidades esenciales como la reflexión analítica, la resolución de problemas, la unificación de datos complejos y el uso del saber en circunstancias inéditas y concretas. Resumiendo la información, esta conceptualización instituye al razonamiento sistémico como una pieza clave en la formación de ciudadanos y profesionales listos para encarar los desafíos científicos y sociales de este siglo.

1.2.5 Tipos comprensión de conceptos complejos en la Enseñanza de la Biología según Momsen et al (2022)

a) Comprensión estructural:

Esta clase de comprensión marca la pauta al empezar a adentrarse en el saber de los sistemas biológicos. Se trata de la capacidad del alumno para poder lograr ubicar, distinguir y explicar los distintos componentes que dan forma a un sistema, así como la forma en que estos se ordenan y se reparten. No se queda solo en guardar elementos aislados, sino que más bien impulsa la creación de una idea organizada y con niveles de la estructura del sistema, ayudando a armar un mapa conceptual sencillo sobre cómo se colocan sus piezas. Así, el estudiante construye una base sólida que le hace más fácil captar, en etapas más avanzadas, las interacciones y los movimientos que aparecen dentro del sistema.

b) Comprensión relacional:

En este nivel, el enfoque se dirige de los elementos individuales a las relaciones que hay entre ellos. La comprensión relacional consiste en examinar cómo las componentes de un sistema biológico se relacionan e impactan entre sí, creando procesos, flujos de materia, energía o información. Este tipo de entendimiento impulsa a los estudiantes a ir más allá de la simple descripción estática de los elementos, explorando la dinámica de las relaciones y reconociendo que el funcionamiento de un sistema se basa en la interdependencia de sus componentes. Así, se centra el sentido que ayudan a entender cómo los fenómenos biológicos se influyen mutuamente de forma constante.

c) Comprensión holística o emergente:

Durante esta fase es importante la comprensión, la meta es que cada uno de los estudiantes logren poder identificar y que ellos propongan una explicación del conjunto con sus compañeros, entendiéndolo como un sistema en el cual la mera suma de sus elementos no basta. En cambio, poder precisar la captación de los fenómenos que brotan; o sea, las categorías de cualidades, patrones o comportamientos completos que se revelan como

resultado de la conexión entre sus piezas. No obstante, estos no se notan al estudiar los elementos individualmente. Desde un punto de vista podemos ver que la comprensión total implica un entendimiento detallado y global de la biología. Esto va a permitir ayudar a crear una conexión especial entre el que aprende y lo aprendido, dejando que el estudiante explore la biología desde la teoría de sistemas y admitiendo así la complejidad y la no linealidad propias de los procesos vitales.

d) Comprensión intersistémica:

Representa el grado de complejidad más alto de este marco y se centra en la capacidad que tienen los alumnos para poder explicar cómo un sistema biológico se relaciona e interrelaciona con otros sistemas y con el ambiente que lo rodea. En este tipo de comprensión es donde se hace una transferencia de conocimiento hacia una comprensión multidimensional que engloba diferentes niveles de organización (molecular, celular, orgánica, poblacional, ecológica) y los factores externos que influyen en ella. Este enfoque hace que el conocimiento devenga apto para ser representado en fenómenos complejos como puede ser el cambio climático, la homeostasis o la biodiversidad que sólo se pueden explicar atendiendo a las relaciones entre sistemas que se encuentran interconectados. De este modo, da lugar a una visión holística, interdisciplinar y contextualizadora de la biología.

1.2.6 Dimensiones de la comprensión de conceptos complejos en Biología Meir Finkel (2011)

a) Dimensión cognitiva

La dimensión cognitiva se encuentra ligada al conjunto de procesos mentales complejos que permiten la adquisición, el procesamiento, la organización y la aplicación de

información. Abarca la conciencia, la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento y el lenguaje, los cuales se encuentran interrelacionados para la construcción de aprendizajes significativos. La dimensión cognitiva da cuenta de cómo el cerebro humano toma los estímulos de la realidad que lo rodea; los transforma en representaciones mentales que a su vez los pone en uso para resolver problemas, tomar decisiones y construir nuevos conocimientos. En el proceso de enseñanza-aprendizaje, la dimensión cognitiva se considera esencial y fundamental porque da cuenta de las estrategias didácticas que consiguen estimular el razonamiento crítico, la creatividad y la capacidad de transferir lo aprendido a situaciones del mundo real.

b) Dimensión biológica

La dimensión biológica está enfocada en la vida y en los procesos que permiten su existencia, la permanencia, la evolución. Comprende el estudio de los seres vivos, abordando los niveles más básicos —como son el celular y molecular— hasta llegar a aspectos más complejos como son la bioquímica, la genética, la fisiología o la ecología. Esta dimensión hace posible tener un acercamiento sobre el modo de ser de los seres vivos, cómo se comportan e interaccionan con el entorno, cómo se adaptan y transforman; en definitiva llegan a ser las leyes naturales que determinan la vida. Supone, igual, un soporte para la salud, la biotecnología y la educación en ciencias, puesto que permite describir y explicar, por ejemplo, procesos vitales como son la reproducción o el metabolismo, la herencia o la evolución. Por lo tanto, la dimensión biológica no es sólo una descripción de la estructura y la función de la vida, sino que la posibilidad de articular estos procesos con la manera de construir conocimiento humano.

c) Dimensión social

La dimensión social hace referencia a la importancia, que adquieren las relaciones interpersonales, las interacciones humanas y los contextos culturales en el proceso de construcción del conocimiento. Postula que no es el aprendizaje de forma individual, NO el que adquiera las experiencias y saberes, sino que el aprendizaje se va nutriendo de la comunicación, la cooperación y del intercambio de vivencias o experiencias que tienen lugar en el marco de comunidades educativas y sociales. Así, las prácticas culturales, los valores, los códigos compartidos, el tejido relacional, etc., actúan de manera similar a otros mediadores porque influyen en la forma de interpretar el mundo y de generar saberes en los grupos, comunidades educativas y en otros ambientes sociales. De este modo, la dimensión social defiende también que el conocimiento es, ADICIONALMENTE, un producto social e histórico, en la medida en que resulta de la interacción de las personas, de los grupos y de las sociedades en la tensión entre la necesidad de comprender y la de transformar la realidad.

1.3 Marco Conceptual

1.3.1 Definición de variable dependiente

Hernández & Espitia (2021) Las analogías didácticas, entendidas como estrategias que producen semejanzas entre saberes previos y nuevos, con el fin de ayudar a los alumnos y las alumnas a aprehender contenidos complejos por medio de la transferencia de estructuras conceptuales de un ámbito cognitivo conocido hacia uno desconocido. De esta manera, esta estrategia no sólo permite una comprensión de conocimientos inmediatos, sino que también ayuda a hacer consolidación de aprendizajes a largo plazo, promoviendo el aprendizaje activo sobre la base del conocimiento.

Rubio et al. (2018) Las analogías constituyen estrategias didácticas que expresan conceptos abstractos a través de imágenes o representaciones mentales que guarden cierta relación con lo que el alumno conoce de su experiencia diaria, lo que facilita la interpretación de fenómenos difíciles de representar como los estados de agregación o los procesos moleculares. La representación entre lo conocido y lo no conocido permite organizar las ideas y hacer aflorar algunos de los conceptos abstractos más complicados.

Raviolo et al. (2011) La analogía nos da la oportunidad de deducir datos partiendo de lo que ya sabemos, además de impulsar el discernimiento, la indagación científica y la solución de conflictos. Un caso ilustrativo es cómo el empleo de la "caja negra" para referirnos a sistemas que podemos observar mediante sus consecuencias se transforma en un modo de verificar hasta qué punto la analogía ayuda al pensamiento analítico y a la aptitud para esquematizar sucesos intrincados.

García et al. (2015) La analogía hace más sencillo eso de tomar ideas y soluciones que ya conoces y aplicarlas a situaciones completamente nuevas. Este modo de pensar, usando la analogía, ayuda un montón a que tu mente se vuelva más ágil y puedas hacer cosas complejas. Por ejemplo, te da la habilidad de sacar conclusiones generales, entender ideas que no son tan obvias y, sobre todo, usar lo que sabes para resolver problemas cuando las cosas se ponen difíciles.

Olvera et al. (2018) Las analogías resultan ser una herramienta valiosa para tender puentes entre ideas intrincadas y el mundo cotidiano de los estudiantes, traduciendo así conceptos arduos en vivencias tangibles y relevantes. Dicha cualidad consigue que el proceso de aprendizaje se convierta en algo más atractivo e indispensable, al vincular los conocimientos adquiridos con el entorno y la realidad existencial de los jóvenes.

1.3.2 Definición de variable independiente

Yoon et al. (2023) La comprensión de conceptos complejos en biología podría verse como la habilidad de los estudiantes para detallar, analizar y aplicar fenómenos biológicos intrincados. Esto se va a alcanzar mediante la creación y el manejo de modelos computacionales o esquemas que sean claros y estén bien estructurados. Pero se puede dar forma de encarar el aprendizaje ayuda a visualizar procesos que normalmente son difíciles de observar de forma directa, tal como la regulación genética o las interconexiones entre los seres vivos. Por otro modo se va a obtener un saber integral, dinámico y relevante en el campo biológico.

Housh, Hmelo-Silver y Yoon (2022) La comprensión de conceptos complejos en biología lo define como la habilidad que tienen los alumnos para entrelazar saberes de biología, la teoría de sistemas y técnicas de modelado, buscando así analizar eventos biológicos desde distintos ángulos. Esta importante visión que es completa y esto va a incentivar un entendimiento amplio y profundo de los sistemas intrincados, facilitando el reconocimiento de vínculos, movimientos y bosquejos que afloran, y usando el saber de manera práctica y ajustada al contexto.

Alquezar Facca (2024) La comprensión de conceptos complejos en biología va a notar que cada uno de los estudiantes tienen esa facilidad de poder juntar el entendimiento biológico, la teoría de sistemas, junto con las técnicas para hacer modelos complejos, intentando analizar así los eventos biológicos desde distintos puntos de vista. Esta perspectiva integral fomenta una comprensión profunda y abarcadora de los sistemas intrincados, permitiendo identificar vínculos, dinámicas y patrones emergentes, aplicando el conocimiento de forma práctica y ajustada a la situación..

Nurdin et al. (2025) La comprensión de conceptos complejos en biología podría verse como la destreza que tienen los estudiantes para poder juntar y usar lo que ellos tienen como conocimiento de biología, valiéndose de herramientas tecnológicas que hacen más fácil aprender a su propio ritmo. Estas herramientas dejan que los materiales se adapten a cómo aprende cada estudiante, a sus gustos y a lo que necesita, ayudándolos a entender mejor, de manera más útil y con mucha más profundidad, las ideas complejas, al tiempo que los animan a ser más independientes y a pensar por sí mismos mientras aprenden.

Martínez Rincón (2023) La comprensión de conceptos complejos en biología implica que los estudiantes puedan vincular y asociar distintos conocimientos biológicos, superando las barreras que ponen los métodos de enseñanza que no son los mejores o las formas limitadas de enseñar. Para poder ejecutar de manera satisfactoria se necesitan analogías didácticas que hagan pensar a los alumnos, que los animen a analizar y a conectar diferentes temas. Así, el aprendizaje será importante, profundo y útil en la vida real, lo que ayudará a usar lo aprendido en situaciones verdaderas y a resolver problemas difíciles y sobre todo en diferentes situaciones.

Finol y Ocando (2016) La comprensión de conceptos complejos en biología se distingue por la destreza de los alumnos al examinar y vincular sucesos biológicos desde varios ángulos, yendo más allá del temario particular. Este enfoque variado simplifica el entendimiento de la biología dentro de un esquema global, notando sus vínculos con otras áreas, los eventos naturales y el entorno social, alentando un aprendizaje exhaustivo, meditativo y aplicable que apuntemos la capacidad de juicio analítico y la solución de dilemas intrincados.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Tipo y diseño de investigación

El estudio es de **nivel de investigación descriptivo / propositivo**, ya que observa y documenta cómo los estudiantes asimilan y utilizan los conocimientos de biología mediante la aplicación de analogías didácticas. Se aprovechará para conocer su nivel de comprensión, Analogías emitidas, participación en las tareas y posibles dificultades. Por ende, se identificarán los logros y las áreas a fortalecer, lo cual proveerá una apreciación total del ámbito escolar y del proceso de cómo los alumnos asumen tópicos complicados y abstractos.

Además, este estudio es **propositivo** en el sentido de que no solo analiza el aprendizaje tal como existe en la actualidad, sino que también facilita una propuesta de mejora en los aprendizajes de los beneficios de hacer analogías de una manera más sistemática. Los resultados proporcionarán ideas para el desarrollo de intervenciones pedagógicas futuras que promuevan la comprensión completa y crítica de los mismos, así como la motivación, el entusiasmo y la participación de los alumnos en el contexto biológico.

En diseño de la investigación, se opta por un estudio no experimental, dado que las condiciones de la clase propiamente dicha y todas las variables que en ella intervienen no serán alteradas de manera significativa. La analogía didáctica se trabajará in situ, en el contexto habitual de aprendizaje, conservando la dinámica y las interacciones diarias entre profesores y alumnos.

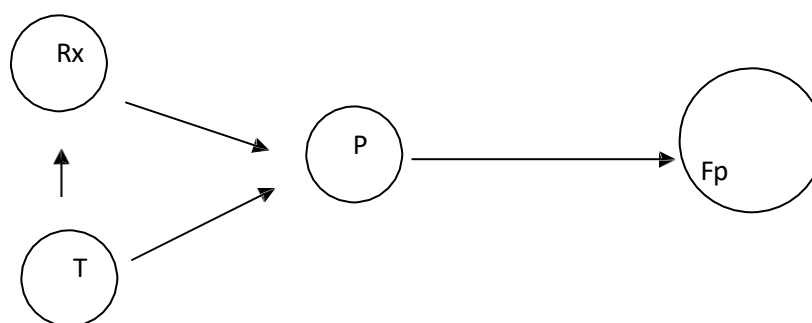
Para resumir, esta metodología busca generar información válida y registrada sobre el aporte de las analogías didácticas en la comprensión de conceptos complejos en biología.

De la misma manera, los resultados alcanzados brindarán bases suficientes para

implementar propuestas y estrategias educativas innovadoras promotoras de un aprendizaje significativo, el pensamiento crítico, la creatividad y una participación activa, en definitiva un fortalecimiento integral de los logros académicos de los estudiantes de la I.E. José Carlos Mariátegui – Bagua.

Gráfico del trabajo de estudio:

Figura 1



Leyenda:

Rx: Estado real actual

T : Enfoque teórico

P : Planteamiento propositivo

Fp: Plan a desarrollar

2.1.1 Población y muestra:

Población: 250 estudiantes del nivel de secundaria de la I.E José Carlos Mariátegui - Bagua.

Muestra: 25 estudiantes de segundo grado de secundaria, sección "A", de la I.E José Carlos Mariátegui - Bagua.

Muestreo no probabilístico: El muestreo por conveniencia es una técnica de selección de muestras donde los elementos se eligen en función de su disponibilidad y facilidad de acceso para el investigador. Aunque esta técnica es conveniente y práctica para la

recopilación de datos, puede introducir sesgos y limitar la capacidad de generalizar los resultados obtenidos.

2.2. Técnicas, instrumentos, equipos y materiales

Las técnicas que se emplearan en este estudio:

La prueba de entrada Se trata de un recurso educativo de gran interés, puesto que permite evaluar los conocimientos, las capacidades y las experiencias con las que cuentan los alumnos antes de iniciar un nuevo proceso de formación. Dicha evaluación proporciona al educador una imagen más concreta del nivel de los alumnos, lo que le permite organizar de forma más coherente y adecuada para la situación del grupo el proceso de enseñanza.

La importancia de la herramienta de evaluación radica en que no solo aborda la revisión de saberes de manera aislada; sino que, al contrario, también ofrece una vía de estudio para detectar las construcciones más fuertes y las más débiles de los aprendices. De esta forma, el docente podrá ajustar su enfoque, nivelar los contenidos y crear estrategias que se adapten a los requerimiento de las aulas. Por tanto, la evaluación inicial deviene en un recurso indispensable para garantizar aprendizajes pertinentes, promover la equidad y nivelara cada uno de los estudiante y no se quede sin tener un concicmiento menos que otros.

A través del aprendizaje, ganamos conocimiento y competencias que nos ayudan a superar desafíos y a ubicarnos en posiciones fuertes para alcanzar el éxito. Aunque la mayoría de la gente concibe el aprendizaje en el aula, también incluye otros aspectos de la vida y el aprendizaje a lo largo de la vida. Además, en la era digital, hay muchas fuentes de información en línea disponibles para satisfacer las necesidades de aprendizaje de todos. A través del aprendizaje, logramos mucho y se nos abre un futuro brillante.

Este etapa preliminar se va a considerar fundamental para el diseño de actividades que son fundamentales en las analogías, las cuales deben ajustarse a la realidad del grupo, ser

estimulantes y relevantes para que permita promover el aprendizaje significativo (Ramírez y López, 2021).

Por un lado, el examen da acceso a información puramente objetiva mediante datos numéricos, que informan sobre el alcance en que los estudiantes tuvieron éxito en “entender” ciertas palabras relacionadas con un cada vez más denso tejido de conceptos biológicos. Pero, también, proporciona acceso a datos cualitativos, en cuanto a métodos del pensamiento que utilizan; cómo alinean lo que aprenden con lo que ya saben; cómo eligen trabajar con los conceptos dadas ciertas situaciones y cómo etiquetan; finalmente, sus propias dificultades en términos de pensamiento. Sería de gran ayuda para guiar nuestros esfuerzos por organizar actividades con tema de analogías, así para que el aprendizaje sea realmente contextualizado.

A la inversa, la valoración de la prueba inicial configura un parámetro que permitirá la confrontación de los resultados obtenidos después de emplear las analogías didácticas. De ese modo, será mucho más factible tener que calibrar con mucha exactitud cómo estas comparaciones influyen en el entendimiento de ideas biológicas intrincadas, la evolución del razonamiento analítico, la amalgama de saberes y la destreza para usar lo asimilado en situaciones inéditas. También podemos ver la valoración no solo ejerce un papel de reconocimiento, sino que también se transforma en un método para sopesar el rendimiento de la mediación formativa.

La observación, es una técnica básica en el contexto de la investigación educativa que nos facilita, por lo tanto, el registro, análisis y descripción directa de las conductas o acciones de los estudiantes en el contexto de su entorno habitual (Flick, 2012). En cambio, otros métodos que se centran solamente en lo que las personas expresan, como por ejemplo las entrevistas, la observación ofrece datos pertenecientes al entorno real y veraz sobre cómo

los estudiantes pueden saber en qué consiste la comprensión de las dificultades de la biología mediante las analogías didácticas.

Existen diversos tipos de observación: la participante, en donde el investigador participa en la actividad; la no participante, que se realiza sin participar; y la estructurada que se hace en conformidad de criterios que se marcan de antemano. En la presente investigación se destaca la observación no participante y sistemática, ya que permite un registro directo, imparcial de las conductas, los gestos, las actitudes y la interacción de los estudiantes con las analogías sin alterar la dinámica natural del aula. Así, se asegura que la información obtenida muestre fielmente el proceso de aprendizaje y la utilización de las analogías didácticas. Dentro de la propuesta presentada, la observación se basa en la evidencia inicial. Si bien la prueba da datos cuantificables sobre la comprensión básica de los alumnos, la observación da información sobre cómo usan lo que saben, cómo se relacionan y cómo reaccionan a las analogías didácticas. Al tener que poder combinar los dos instrumentos, se obtiene una visión integral del proceso educativo, lo que facilita evaluar con precisión la efectividad de las estrategias implementadas y ajustarlas según las necesidades del alumno.

Sesiones de aprendizaje para los alumnos de la I.E José Carlos Mariátegui

La propuesta que estamos elaborando acerca de analogías didácticas para enriquecer la comprensión de conceptos complejos en biología para los alumnos de segundo grado de secundaria de la I.E. José Carlos Mariátegui – Bagua tiene una finalidad importante de poder ayudar en la asimilación de contenidos fundamentales e importantes de la biología, al mismo tiempo permite poder estimular la curiosidad y la participación activa de los estudiantes. Mediante analogías, los conceptos abstractos se conectan con situaciones cotidianas o conocidas, lo que permite a los estudiantes visualizar y comprender mejor procesos biológicos que podrían resultar complejos de entender.

Utilizando estas analogías se van a poder fomentar el desarrollo de unas capacidades cognitivas básicas de cada uno de los alumnos y alumnas como sería el pensamiento crítico, la capacidad de análisis de la información y la posibilidad de integrar los conocimientos, motivando a los alumnos y alumnas a conseguir profundidades en la comprensión de los procesos biológicos. De la misma manera también se va a poder fomentar la interacción entre los alumnos/as, lo que va a permitir generar un espacio de aprendizaje dinámico, motivador y en el que el alumnado pueda participar, aportando así una formación que reestabiliza el proceso didáctico de un/a estudiante/a.

También nos indican que las analogías didácticas no solo significa que van facilitar la comprensión de conceptos complejos en biología por el contrario también se promueven la creatividad, la autonomía y la autoconfianza de cada uno de los estudiante. Esto permite que cada uno de los enfrenten los nuevos retos académicos con mayor confianza y motivación, promoviendo un aprendizaje significativo, práctico y duradero. Así el poder tener implementación de analogías didácticas se va a convertir en una herramienta fundamental e indispensable para poder impulsar el desarrollo cognitivo y la educación integral de los estudiantes en esta asignatura de biología.

2.3. Métodos y procedimientos para la recolección de datos

Cuando llevamos a cabo nuestro proceso de la investigación llevada a cabo a lo largo del trabajo que realizamos en esta propuesta, queremos subrayar la importancia de realizar la selección de los métodos para recoger los datos, de tal forma que puedan reflejar correctamente cómo los alumnos pueden llegar a entender los complejos conceptos de biología en su vida de aprendizajes cotidianos. De este modo , según Momsen et al. (2022), una de las recomendaciones es proponer analogías que ayuden a los estudiantes a observar cómo se produce la adquisición de los conocimientos y cómo se relacionan con la

comprensión de los conceptos científicos complejos, lo que nos lleva a un aprendizaje significativo y sistemático. Asimismo, Finkel (2011) también nos señala que el nivel de aprendizaje del alumnado mejora al relacionar conceptos abstractos con ejemplos significativos para ellos, facilitando así la comprensión, la memoria y la aplicación de los contenidos en situaciones de la vida real.

En este sentido, es fundamental que se puedan generar mecanismos que nos dejen valorar con precisión de qué forma se va a llevar a cabo el uso de las analogías didácticas, lo que será determinante para la comprensión de los conceptos complejos en biología. Para ello hemos combinado las diferentes alternativas de aproximación cualitativa y cuantitativa, las cuales permiten la elaboración de una posterior valoración no solo de los logros conseguidos por los alumnos respecto al proceso de comprensión de los contenidos de la materia, sino que además de ello, el registro de aspectos más profundos, tales como los procedimientos estratégicos que utilizan, su capacidad de relación con respecto a la adquisición de los conceptos, o su visión ante nuevos retos en el ámbito escolar. Esta combinación de alternativas de aproximación nos permite una visión integral del proceso de aprendizaje, dado que se puede ver reflejada tanto una serie de avances evidentes como los procesos cognitivos y metacognitivos que los sustentaban.

Asimismo, Momsen et al. (2022) nos indica que la comprensión de contenidos complejos requiere poner de manifiesto el enfoque usado para relacionar otros niveles de organización biológica y pensar críticamente. Finkel (2011) sostiene que las analogías permiten relacionar conceptos abstractos a situaciones más claras y cercanas para el alumnado, con lo que se incrementa la motivación, la confianza y el compromiso del alumnado dentro de la clase. Así, el uso de analogías didácticas no va a contribuir entender los conceptos complejos dentro de la biología, sino que también nos permite construir la creatividad y

propicia la autonomía contribuyendo a lograr un aprendizaje significativo, profundo y duradero que prepara al alumnado para afrontar retos académicos mucho más complejos.

2.4. Análisis de los Datos:

En esta propuesta, de investigación exhaustiva que realizamos se destacó la relevancia del análisis de diferentes referencias bibliográficas donde van a poderse incluir los estudios recientes, artículos académicos y textos especializados en las diferentes analogías didácticas en biología. Este enfoque facilitó la recolección de datos relevantes que fortalecieron el marco teórico y evidenciaron cómo las analogías educativas ayudan a la asimilación de conceptos biológicos complicados, fomentando el pensamiento crítico, la integración de saberes y el interés de los alumnos. Según Momsen et al. (2022), se refiere que la comprensión de conceptos complejos en biología necesita un enfoque metodológico que pueda combinar diferentes niveles de organización biológica, mientras que Finkel (2011) este autor resalta que las analogías didácticas nos van a facilitar la conexión entre lo abstracto y lo cotidiano que se da en el día a día, promoviendo un aprendizaje más relevante y duradero.

El análisis posterior de los datos recogidos en el aula que nos facilitó pudimos identificar cada patrón en la comprensión de los conceptos por los alumnos, la manera de involucramiento de cada uno de los estudiantes en las actividades y la utilización de sus conocimientos en varios contextos. Esto contribuyó a poder reconocer los aspectos que fomentaron la motivación, la autonomía y la creatividad de los alumnos. A partir de estos resultados, se elaboraron propuestas que llevan analogías educativas que orientan la enseñanza de la biología hacia un aprendizaje más dinámico y accesible, donde las analogías no solo refuerzan la comprensión de conceptos, sino que también apoyan el desarrollo integral de los alumnos, promoviendo su confianza, interés.

CAPITULO III. RESULTADOS

3.1 Resultados.

3.1.1. Resultados de las dimensiones de la comprensión de conceptos complejos en Biología.

Tabla 01

Dimensión 1: Cognitiva

	Fr	PV
Si	10	40%
No	15	60%
Total	25	100%

Nota: Spss 25

Interpretación: Los resultados que se presentan en la prueba de entrada la tabla 01 se observa que los 25 estudiantes de segundo grado de secundaria, sección "A", de la I.E José Carlos Mariátegui - Bagua, en la dimensión 1 denominada Cognitiva, solo el 40% de estudiantes logró responder correctamente la prueba de entrada, mientras que el 60% no alcanzó los resultados esperados.

Según el baremo de evaluación, la mayoría se ubica en los niveles bajo (1) y no responde o incorrecto (0), lo que evidencia dificultades en la comprensión conceptual, el uso de ejemplos o analogías, la coherencia en las explicaciones y la aplicación del conocimiento a la vida real.

En síntesis, los estudiantes presentan limitaciones cognitivas para comprender conceptos biológicos complejos, por lo que resulta pertinente aplicar estrategias didácticas basadas en analogías que favorezcan la comprensión significativa de los contenidos.

Tabla 02*Dimensión 2: Biológica*

	Fr	PV
Si	9	36%
No	16	64%
Total	25	100%

Nota: Spss 25

Interpretación: Los resultados que se presentan en la prueba de entrada de la tabla 02 se observa que los 25 estudiantes de segundo grado de secundaria, sección "A", de la I.E José Carlos Mariátegui - Bagua, en la dimensión 2 denominada Biológica, solo el 36% de estudiantes logró responder adecuadamente la prueba de entrada, mientras que el 64% no lo consiguió.

Según los criterios del baremo, la mayoría se sitúa en los niveles bajo (1) y no responde o incorrecto (0), lo que refleja dificultades en el uso de estrategias didácticas que favorezcan la comprensión de los conceptos biológicos.

En síntesis, los estudiantes presentan limitaciones didácticas para relacionar los contenidos de Biología con situaciones concretas de aprendizaje, lo que justifica la necesidad de emplear analogías didácticas que mejoren su proceso de comprensión.

Tabla 03

Dimensión 03: Social

	Fr	PV
Si	12	48%
No	13	52%
Total	25	100%

Nota: Spps 25

Interpretación: Los resultados que se presentan en la prueba de entrada de la tabla 03 se observa los 25 estudiantes de segundo grado de secundaria, sección "A", de la I.E José Carlos Mariátegui - Bagua, en la dimensión 3 denominada Social, solo el 48% de estudiantes logró responder de forma adecuada, mientras que el 52% no alcanzó los niveles esperados.

De acuerdo con el baremo, la mayoría se ubica entre los niveles medio (2) y bajo (1), lo que indica limitaciones en la reflexión ética y en la valoración del aprendizaje biológico como parte de su responsabilidad académica.

En síntesis, se observa que los estudiantes requieren fortalecer actitudes de nivel cognitivo hacia el estudio y la comprensión de los contenidos biológicos, mediante estrategias que promuevan la responsabilidad, el interés y la participación activa en el proceso de aprendizaje.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Discusión

Discusión de la tabla 01: Al poder analizar los datos que están reflejados de la tabla 01, nos damos cuenta que una gran parte considerable de los estudiantes (60%) no logró llevar a cabo correctamente la evaluación inicial que se realizó en el ámbito cognitivo, lo que revela que existen obstáculos para la comprensión de conceptos de complejos de biología. Después de esta situación, señala que, a pesar de que un 40% de los estudiantes respondió correctamente, la mayoría todavía presenta faltas de conocimiento que afectan su desempeño inicial. Coincidimos en que esto puede deberse a la naturaleza abstracta de ciertos contenidos biológicos, que a menudo son percibidos como ajenos a las experiencias diarias de los adolescentes, lo que complica su comprensión y asimilación.

De esta manera hemos podido llegar a la conclusión de que los estudiantes tienen un bajo rendimiento mostrado en la evaluación diagnóstica subraya la urgencia de utilizar analogías didácticas más sencillas y comprensibles para los alumnos. Dentro de este contexto, la utilización de analogías educativas se presenta como una herramienta fundamental, ya que permite conectar conceptos complejos con situaciones conocidas, promoviendo la generación de aprendizajes relevantes. Creemos que, al integrar estas analogías, se podría no solo facilitar la comprensión de los temas, sino también incentivar a los estudiantes a involucrarse activamente en su proceso educativo, disminuyendo las desigualdades que se presentan actualmente.

Discusión de tabla 02: Al examinar minuciosamente los resultados de la tabla 02, podemos notar que el 64% de los estudiantes no logró finalizar la prueba de entrada en la dimensión biológica, mientras que solo el 36% alcanzó un nivel aceptable. Esto nos hace reflexionar que los recursos y métodos utilizados en las lecciones de biología no siempre

son lo suficientemente eficaces para captar el interés o facilitar la comprensión de los temas. Este resultado muestra que los estudiantes aún enfrentan dificultades para relacionar los conocimientos con ejemplos específicos o estrategias que faciliten su comprensión de los conceptos.

Por lo tanto, llegamos a la conclusión de que el estado de la cuestión evidencia la necesidad de replantearnos la manera de enseñar, centrando la atención en recursos más dinámicos y más acordes con la realidad vivida por los alumnos. En esta medida, el recurso de la analogía didáctica podría ser una buena alternativa al permitir convertir las ideas complejas en imágenes más simples y comprensibles. A nuestro juicio, la utilización sistemática de esta estrategia redundaría, por un lado, en un mejor entendimiento de la biología y, por otro lado, en una mejora de la motivación y de la participación del alumnado en las aulas.

Discusión de la tabla 03: Al poder realizar un análisis cuidadoso los resultados de esta dimensión social, hemos podido observar que el 52% de los estudiantes no pudo lograr finalizar la prueba de entrada, en tanto que un 48% logró alcanzar un nivel aceptable. Esto nos lleva a reflexionar que, aunque hay un notable número de alumnos que evidencian dedicación y responsabilidad hacia las actividades planteadas, aún persiste una mayoría que enfrenta obstáculos para adoptar un papel activo y consciente en su aprendizaje. Creemos que este aspecto ético es fundamental, puesto que refleja la voluntad de los estudiantes de participar en la construcción de su propio conocimiento.

Una situación como esta nos da oportunidad de ofrecer nuestra visión. Esto pone de manifiesto la importancia de no hacer referencia solo a los conceptos biológicos, sino a las actitudes y valores que propicien un compromiso educativo, un interés por el aprendizaje. Creemos que estrategias como las analogías educativas pueden ser útiles en este caso, ya

que no solo facilitan la comprensión de ideas complejas, sino que también fomentan la reflexión, la curiosidad y la participación activa. De esta manera, los estudiante nos solo se van a enfocar en poder comprender cadda concepto complejo en biologia, por el contrario nos permite poder tener un concepto etico que tenemos con su aprenndizaje.

CAPÍTULO V. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

5.1 Propuesta: Analogías didácticas para mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E José Carlos Mariátegui - Bagua.

5.1.1 Datos generales

Institución : I.E José Carlos Mariátegui
Lugar : Bagua
Nivel : Secundaria
Año : 2025
Investigadoras: Ruiz de la Cruz, Maria del Carmen
Pizarro Bazan, Rosali Elizeth

Objetivos

- General

Mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología mediante el uso de analogías didácticas como estrategia pedagógica en el área de Biología en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. José Carlos Mariátegui – Bagua.

- Específicos

- Diseñar e implementar analogías didácticas que permitan a los estudiantes relacionar los conceptos biológicos con situaciones de su vida cotidiana, favoreciendo un aprendizaje más cercano y significativo.
- Fomentar la participación activa de los estudiantes mediante actividades basadas en analogías que promuevan el razonamiento crítico y la construcción colaborativa del conocimiento.
- Promover la eficacia de las analogías didácticas como recurso metodológico en la

mejora del rendimiento académico y en la motivación hacia el aprendizaje de la Biología.

5.1.2 Introducción

Se tuvo una muy bonita experiencia en la I.E. José Carlos Mariátegui – Bagua, donde hemos observado que la enseñanza de la Biología, sobre todo es un verdadero reto poder tener un vínculo con los estudiantes que tienen algunas nociones previas que no son muy concretas y tienen un grado de dificultad. Es ahí donde nos percatamos de que simplemente presentar los contenidos basados en libro no es relativamente suficiente para que los alumnos puedan entender por ello es crucial encontrar analogías que conecten esos conocimientos con su realidad de los estudiantes. En este contexto, las analogías didácticas son una herramienta pedagógica importante que va a facilitar la conexión entre el conocimiento previo de los estudiantes y lo que necesitan aprender, posibilitando que los procesos biológicos se comprendan de forma más clara, práctica y relacionada con su vida diaria.

En nuestras diferentes actividades, notamos que los alumnos demuestran mayor interés y confianza al entender los temas mediante ejemplos vinculados a sus vivencias personales. Por ejemplo, al contrastar el sistema circulatorio con una red de transporte, los estudiantes pueden imaginar cómo se distribuyen los nutrientes en el cuerpo de manera parecida a cómo los autos llevan a los pasajeros por diversas rutas.

Los conocimientos pasan de ser teóricos a aprendizajes significativos que fomentan la curiosidad y estimulan una participación activa en el aula. Del mismo modo, las comparaciones no solo ayudan a entender los conceptos de analogías pedagógicas, sino que también estimulan la creatividad, ya que motivan a los estudiantes a proponer sus propias analogías, impulsando un aprendizaje colaborativo y más enriquecedor.

Lo mismo puede ser visto como cualquier indirecto pero que este modelo de las analogías

didácticas facilita, además de ampliar competencias cognitivas o sociales, el hecho de que el alumnado no sólo pueda comprender más profundamente los tópicos, sino que incita a razonar, argumentar o expresar sus propias ideas con los/as compañeros/as. Las analogías, por otra parte, también fomentan la autonomía en el aprendizaje, puesto que cada estudiante establece conexiones personales con los contenidos, lo que le otorga la seguridad suficiente para encarar nuevos retos académicos. En cambio, el uso de las analogías hace que la enseñanza de la Biología vaya más allá de la simple memorización, sino que se incita a un pensamiento crítico que ayude a la interpretación consciente y reflexiva de los fenómenos naturales.

Concluimos que nuestra minuciosa investigación reflejada en esta propuesta tiene como objetivo que estas analogías pedagógicas no solo faciliten la comprensión de conceptos complejos en biología, sino que también fomenten una actitud positiva hacia la ciencia. Consideramos que al proporcionar a los estudiantes experiencias educativas interesantes y accesibles, se sentirán más incentivados a involucrarse de manera voluntaria, hacer preguntas y buscar respuestas. Así, la Biología no se percibirá como una materia complicada, sino que se transformará en un entorno para producir conocimientos relevantes, aplicables en la cotidianidad y favorables para su crecimiento integral. Para concluir se utilizarán analogías educativas, lo que puede ser una oportunidad para cambiar la forma de entender la Biología, permitiendo que los estudiantes no solo mejoren su desempeño académico, sino que también cultiven confianza, autonomía y un interés auténtico por el conocimiento científico.

A. Justificación

La propuesta “Analogías didácticas para facilitar la comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo año de secundaria de la I.E. José Carlos Mariátegui

– Bagua” surge como respuesta a las dificultades que enfrentan los estudiantes al tratar contenidos abstractos de esta materia. A pesar de los intentos de los educadores, muchos conceptos parecen distantes y difíciles de entender, lo que provoca desinterés, incertidumbre y la impresión de que la Biología es una asignatura complicada. En este contexto, las analogías educativas se transforman en una herramienta valiosa, dado que conectan el saber científico con las vivencias diarias de los alumnos, favoreciendo la comprensión y estimulando su curiosidad.

La importancia de esta iniciativa reside en que no solo apoya el aprendizaje significativo, sino que también fomenta la creatividad, la participación activa y el pensamiento crítico. Al crear y compartir sus propias analogías, los estudiantes promueven aprendizajes colaborativos que van más allá de la memorización superficial y les facilitan la aplicación de la Biología en contextos de su vida cotidiana. Así, el uso de analogías favorece tanto el rendimiento académico como el crecimiento integral de los jóvenes, proporcionándoles más autoestima y una visión positiva hacia la ciencia.

B. Fundamento Pedagógico

La parte pedagógica de nuestra interesante propuesta “Analogías didácticas para facilitar la comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. José Carlos Mariátegui – Bagua” esta se centra particularmente en la importancia de las analogías didácticas, como indican Felipe, Gallarreta y Merino (2023). En esta propuesta para nosotros estas herramientas representan un vínculo importante entre los conocimientos previos que tienen los estudiante y los conceptos detallados en bioloia. Aquí podemos utilizar las diversas situaciones cotidianas de día a día que tienen cada estudiante porque esto les facilita no solo comprender conceptos complejos, y a si mantener una participación constante , esto permite estimular su creatividad y compartir sus propias

analogías didácticas con su compañero e incluso pueden compartir o fusionar dinámicas . Así, el aprendizaje se convierte de simple memorización en un proceso significativo donde los estudiantes generan significado y fortalecen su pensamiento crítico.

Quien por otra parte Momsen et al. (2022) destaca que es muy importante que para comprender la biología de manera holística es necesario utilizar enfoques que integren múltiples niveles de información y vinculen conceptos en sistemas vivos complejos. En nuestra experiencia, emplear analogías junto a estrategias que promuevan la comprensión de conceptos complejos contribuye a que los estudiantes no solo retengan la información, sino que también logren relacionar lo aprendido con situaciones reales y resolver problemas de forma autónoma. Esto fomenta su motivación, eleva su confianza en el aprendizaje y les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades cognitivas y de pensamiento crítico que serán útiles tanto en el contexto escolar como en la vida cotidiana.

C. Metodología

Aspectos organizativos:

Con el fin de poner en práctica la propuesta de Analogías didácticas para comprender conceptos de Biología complejos por parte de los alumnos de segundo grado de secundaria de la I.E. José Carlos Mariátegui – Bagua, es posible concluir que conviene iniciar realizando un planteamiento ordenado y consciente. Esto nos puede asegurar que toda la recorrido de la propuesta, es decir, desde la selección de las analogías didácticas hasta la aplicación en el aula y la evaluación de los aprendizajes, se alineen con las verdaderas necesidades del alumnado y con los verdaderos objetivos de enseñanza de la biología. No se trata solamente de ofrecer comparaciones, sino de la necesidad de verificar que cada analogía didáctica contribuya a que cada uno de los alumnos haga posible una correcta y correcta comprensión de los conceptos, de conectar lo abstracto con lo práctico y conseguir

que los contenidos sean accesibles y significativos para los escolares.

Asimismo, este elemento es un punto crucial para poder mantener constante la participación de los estudiante para así también mantener una comunicación, una reflexión y una torre de conocimientos compartidos entre los estudiantes. Las analogías didácticas va a permitir que cada uno de los estudiantes hagan mención de sus propias ideas sobre la comprensión de conceptos complejos en biología y abarca las situaciones que se presentan día a día , lo cual incide tanto en su comprensión como en su pensamiento crítico. De la misma manera, esta comparación va contribuir a poder crear un entorno de aprendizaje que sea seguro y motivador, en el que la curiosidad, la creatividad y la colaboración se puedan convertir en pilares fundamentales, permitiendo que el estudio de la biología sea más asequible, dinámico y conectado con la realidad de los estudiantes.

Aspecto	Descripción
Enfoque	El estudio se centra en un enfoque cuantitativo complementado con elementos cualitativos, con el fin de medir de manera precisa la comprensión de conceptos complejos en Biología y captar, al mismo tiempo, las percepciones, actitudes y experiencias de los estudiantes durante la aplicación de analogías didácticas. Esto permitirá obtener una visión más completa del proceso de aprendizaje y del impacto de esta estrategia en la formación académica y cognitiva de los alumnos.
Fases del estudio	1. Diagnóstico inicial: implenetación de pruebas de entrada y observaciones para identificar el nivel de comprensión de los conceptos biológicos y detectar las dificultades más frecuentes

	<p>en los estudiantes.</p> <p>2. Diseño e implementación de analogías didácticas: Elaboración de comparaciones y ejemplos visuales, verbales y prácticos que relacionen conceptos complejos con experiencias cercanas a la vida cotidiana de los alumnos, promoviendo la participación individual y grupal.</p> <p>3. Evaluación y seguimiento: Implementación de pruebas de entrada, registro de participación y observación de cambios en la comprensión de los contenidos, así como en la motivación, reflexión crítica y colaboración de los estudiantes.</p> <p>4. Ajustes y recomendaciones futuras: Con base en los resultados, se perfeccionarán las analogías utilizadas y se propondrán estrategias para integrar permanentemente esta metodología en la enseñanza de la Biología.</p>
Organización	<p>El equipo docente definirá roles específicos para cada profesor y asistente de apoyo, estableciendo un cronograma flexible que permita la correcta ejecución de todas las fases. Se garantizará coordinación continua entre docentes, dirección del centro educativo y disponibilidad de recursos didácticos necesarios para implementar las analogías de manera efectiva.</p>
Participación	<p>Los estudiantes serán protagonistas activos del proceso de aprendizaje, participando en la creación, análisis y discusión de analogías. Los docentes asumirán el rol de facilitadores y guías, promoviendo el interés, la reflexión crítica y la colaboración entre</p>

	<p>los alumnos. Además, se fomentará la implicación de toda la comunidad educativa para fortalecer y mantener esta estrategia de enseñanza de manera sostenible, favoreciendo un aprendizaje significativo, motivador y contextualizado.</p>
--	--

Aspectos metodológicos:

Analogías didácticas para mejorar la comprensión de conceptos complejos en

Biología

Enfoque Metodológico

La iniciativa está orientada a los alumnos de segundo año de secundaria de la I.E. José Carlos Mariátegui – Bagua y se extenderá por un trimestre académico, alrededor de 12 semanas. La implementación se llevará a cabo en el aula de ciencias naturales, empleando recursos como material visual (láminas, infografías, videos), objetos cotidianos para crear analogías (frutas, engranajes, recipientes, globos, cuerdas, etc.), cuadernos de trabajo, fichas educativas, además de pizarra acrílica y marcadores.

En lo que respecta a los aspectos metodológicos, se utilizarán analogías educativas que faciliten la conexión de los conceptos complejos de biología con situaciones diarias. Entre las actividades propuestas se encuentran: comparar un celular con el cuerpo humano para activar conocimientos previos; explicar la célula como una ciudad, identificando organelos y funciones; representar la fotosíntesis como una “fábrica verde” que produce alimentos; y comprender la circulación sanguínea a través de la analogía con una red de carreteras.

Finalmente, se propone una evaluación creativa donde los estudiantes elaborarán sus propias analogías sobre temas como digestión, respiración o reproducción. Con ello se busca evidenciar la apropiación de los contenidos biológicos, desarrollar el pensamiento

creativo y favorecer una comprensión significativa, práctica y cercana a su realidad cotidiana.

Fases de la Metodología

Fase	Objetivo	Actividades	Duración
Fase 1: Diagnóstico inicial y análisis de comprensión en Biología	Identificar, mediante pruebas de entrada, observaciones y encuestas, el nivel de comprensión de conceptos complejos en Biología de los estudiantes, así como sus principales dificultades y estrategias de aprendizaje.	Se implementará una prueba de entrada a los estudiantes del segundo grado de secundaria, sección “A”, y se observará su desempeño al explicar o relacionar conceptos biológicos. Además, se recogerán percepciones sobre su motivación, seguridad y participación en clase. Esta fase permitirá obtener información precisa para diseñar las analogías más efectivas.	2 semanas
Fase 2: Diseño y planificación de Analogías didácticas.	Basado en Felipe, Gallarreta y Merino (2023), quienes resaltan la	A partir del diagnóstico inicial, se diseñarán analogías didácticas que permitan relacionar conceptos	

	<p>importancia de elaborar analogías didácticas van a tener una conexión importante entre las nociones que cada estudiante tiene y las experiencias que los estudiantes tienen en su día a día, esta fase es muy importante buscar crear un esquema de analogías didácticas que ayuden en la comprensión de conceptos complejos en biología, esto va a influenciar la participación constante entre los estudiantes y puede ser incluso ser</p>	<p>biológicos con situaciones concretas de la vida cotidiana de los estudiantes. Como las siguientes:</p> <p>Se incorporarán analogías estructurales, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema circulatorio ↔ Red de carreteras - Células ↔ Una fábrica - Mitosis ↔ Una fotocopiadora <p>Se incorporarán analogías funcionales, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema inmunológico ↔ Ejército defensor - Fotosíntesis ↔ Fábrica de alimentos - Sistema nervioso ↔ Red de comunicaciones <p>Se promoverá la creación de analogías por parte de los estudiantes, fomentando la creatividad, el pensamiento</p>	<p>1 semana</p>
--	---	---	-----------------

	<p>motivador en aprendizaje.</p>	<p>crítico y el aprendizaje colaborativo.</p> <p>Se planificarán sesiones teóricas y prácticas donde los alumnos puedan aplicar estas analogías en la resolución de problemas y explicación de fenómenos biológicos.</p>	
<p>Fase 3: Implementación de analogías didácticas</p>	<p>Poner en práctica las analogías didácticas planificadas para mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología, fomentando la participación activa, la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración entre los</p>	<p>En esta fase, buscamos que los estudiantes experimenten directamente cómo las analogías facilitan la comprensión de conceptos biológicos complejos, conectando el aprendizaje con situaciones concretas y cercanas a su vida cotidiana:</p> <p>Analogías estructurales (Semana 1 – 2 días por semana, con sesiones de 40 minutos cada una)</p> <p>- Analogía entre el sistema circulatorio y una red de</p>	<p>6 semanas</p>

	<p>estudiantes, de manera que puedan relacionar los conocimientos científicos con experiencias concretas y su vida cotidiana.</p>	<p>carreteras: Los estudiantes visualizarán cómo la sangre circula por el cuerpo comparándolo con cómo los vehículos se desplazan por las vías de una ciudad. Se promoverá el trabajo en grupos para que cada alumno represente parte del recorrido, reforzando la comprensión de los vasos sanguíneos y el flujo sanguíneo.</p> <p>- Analogía entre las células y una fábrica: Cada estudiante asumirá un rol dentro de la “fábrica celular” (núcleo, mitocondria, ribosomas), comprendiendo las funciones de cada organelo y cómo se integran para mantener la</p>	
--	---	--	--

		<p>célula activa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analogía entre la mitosis y una fotocopidora: Se ilustrará cómo las células se duplican mediante la comparación con una fotocopidora que reproduce documentos, permitiendo que los alumnos internalicen el proceso de división celular. <p>Analogías funcionales (Semana 3 – 2 días por semana, con sesiones de 40 minutos cada una)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analogía entre el sistema inmunológico y un ejército defensor: Los alumnos representarán células defensivas que combaten agentes externos, comprendiendo la función protectora del 	
--	--	--	--

		<p>sistema inmunológico mediante dramatizaciones y juegos de roles.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analogía entre la fotosíntesis y una fábrica de alimentos: Se recreará el proceso mediante dinámicas donde los estudiantes simulan transformar luz solar, agua y dióxido de carbono en energía, ayudando a comprender la función de las plantas en la producción de alimento y oxígeno. - Analogía entre el sistema nervioso y una red de comunicaciones: Los estudiantes se dividirán en “neuronas” y “mensajes”, transmitiendo información de manera 	
--	--	---	--

		<p>coordinada para visualizar cómo los impulsos eléctricos permiten la comunicación entre diferentes partes del cuerpo.</p>	
<p>Fase 4: Evaluación y retroalimentación</p>	<p>Analizar los avances de los estudiantes en la comprensión de conceptos biológicos complejos, su participación y la eficacia de las analogías implementadas.</p>	<p>La implementación de pruebas de salida, revisión de registros de participación, encuestas y entrevistas breves para conocer la percepción de los estudiantes sobre las actividades y detectar dificultades restantes.</p>	<p>2 semanas</p>
<p>Fase 5: Sistematización y propuesta de continuidad</p>	<p>Registrar resultados, aprendizajes y buenas prácticas, y elaborar un plan para mantener y mejorar de manera</p>	<p>Se elaborará un informe final que recoja toda la experiencia, los aprendizajes alcanzados y las recomendaciones derivadas de la implementación de las analogías didácticas. Este</p>	<p>1 semanas</p>

	<p>sostenida el uso de analogías didácticas en Biología.</p>	<p>documento será compartido con los docentes y la dirección del centro educativo, con el fin de proponer la incorporación permanente de esta estrategia en la enseñanza de Biología.</p> <p>Analogías estructurales:</p> <p>Resultan importantes porque permiten que los estudiantes visualicen conceptos complejos mediante comparaciones concretas, como ver las células como fábricas o el sistema circulatorio como una red de carreteras, favoreciendo la comprensión profunda y la retención de la información.</p> <p>Analogías funcionales:</p> <p>Tienen un gran valor al relacionar procesos biológicos con situaciones de la vida cotidiana, como</p>	
--	--	---	--

		<p>comparar el sistema inmunológico con un ejército defensor o la fotosíntesis con una fábrica de alimentos, promoviendo el pensamiento crítico y la capacidad de análisis de los estudiantes.</p> <p>Creación de analogías propias: Esencial para que los alumnos no solo comprendan los conceptos propuestos, sino que desarrollen creatividad y autonomía, elaborando sus propias analogías y compartiéndolas con sus compañeros, fomentando el aprendizaje colaborativo y significativo.</p> <p>Estas actividades buscan que las analogías didácticas se integren de manera continua en la práctica pedagógica, incentivando la motivación, la participación activa y el</p>	
--	--	--	--

		<p>interés genuino por la Biología, transformando el aula en un espacio dinámico, cercano y estimulante para todos los estudiantes.</p>	
--	--	---	--

Metodología Participativa

Cuando iniciamos en la elaboración de la propuesta de juegos analógicos didácticos no como explicaciones didácticas como para poder transferir los datos en el caso del docente y los estudiantes, por el contrario lo entendimos es que debemos atender cada necesidad del estudiante y así poder resolver sus interrogantes, y así poder enfatizar su comprensión en los temas seleccionados. Elaboramos una cuidadosa construcción la cual incluye, estructurales (como el sistema circulatorio relacionado a una red de carreteras o la mitosis a una impresora) y funcionales (el sistema inmunológico a un ejército, la fotosíntesis a una planta de producción de alimentos), entendemos que los alumnos no son solo receptores de información sino que son también los que van a actuar, y que los aprendizajes son el resultado de un aprendizaje significativo, colaborativo y creativo.

Cada una de las actividades han sido diseñadas para que se pueda tener una comunicación, una reflexión y la discusión por parte de los alumnos de forma que ellos puedan tener una lluvia de ideas de acuerdo a sus conocimientos también resolver cada una de sus dudas de los estudiantes y así tener una construcción de significados de manera que todos lo entiendan. El profesor realiza un papel de guía durante el proceso de aprendizaje, también debe estar a disposición de cada estudiante, a veces debe ir formulando preguntas que estimulan el pensamiento y animando a los alumnos a comprender los conceptos complejos en Biología y situaciones de su propia vida cotidiana. Esta metodología colaborativa busca

conseguir que cada alumno sea consciente de la significatividad de su intervención, favoreciendo el hecho de que no sólo comprenda los conceptos biológicos, sino también su motivación, su pensamiento crítico y su capacidad para trabajar en grupo. La enseñanza en Biología se convierte en una vivencia que sea activa, dinámica y relevante, donde los conceptos complejos en biología sean muy relevante y sobre todo se puedan transformar en conocimientos útiles implantarse en los estudiantes.

ANALOGÍAS DIDÁCTICAS PARA MEJORAR LA COMPRESIÓN DE CONCEPTOS COMPLEJOS EN BIOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI – BAGUA

Hacia la calidad educativa de una I.E

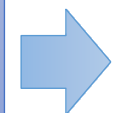
Hacia la calidad educativa de una I.E



Nuestra propuesta muestra que las analogías didácticas son un recurso indispensable para potenciar la comprensión de los conceptos complejos que se entienden en biología, y para hacer que la enseñanza sea mucho mas importante y esta pueda conectar con la realidad del estudiante.

a) Soporte Pedagógico

c) Implementacion de la programacion



Para que la colaboración educativa sea efectiva esta se va a centrar en guiar y apoyar a los maestros, asistiendo en la identificación de necesidades y en el intercambio de experiencias. La propuesta va aborda la formación para emplear analogías didácticas , convirtiéndolas en un recurso efectivo para la enseñanza de biología.



b) Las programaciones Curriculares

Las analogías son desarrolladas para el Proyecto Curricular Institucional como al Proyecto Educativo Institucional, y todo ello debe respetar una planificación general y no enfatizada. La contemplación de las analogías didácticas en Biología como parte de la programación curricular, donde se garantiza su eficiencia y su contribución positiva al trabajo educativo del alumno/a.



La ejecución rapida en que las actividades programadas tienen lugar en el aula siempre busca un entorno inclusivo. En esta tesina, se traduce en la aplicación de sesiones de aprendizaje con analogías didácticas, buscando que los estudiantes comprendan los conceptos biológicos de manera clara en un espacio motivador y colaborativo.

Sesiones de Aprendizaje

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E.P.	I.E José Carlos Mariátegui - Bagua
Grado	Secundaria
Duración	45 minutos
Responsable	Ruiz de la Cruz, Maria del Carmen Pizarro Bazan, Rosali Elizeth
Título	Defensores del Cuerpo: Comprendiendo el Sistema Inmunológico

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Capacidad del Área	Aprendizaje Esperado	Actitud ante el Área
El estudiante desarrolla la capacidad de comprender, interpretar y comunicar conceptos complejos de Biología a través del uso de analogías estructurales, estableciendo conexiones entre fenómenos biológicos y situaciones de la vida cotidiana.	El estudiante participa de manera activa y reflexiva en dinámicas basadas en analogías estructurales, tales como la comparación del sistema circulatorio con una red de carreteras, de las células con una fábrica y de la mitosis con una fotocopidora. A partir de estas experiencias, logra explicar con mayor claridad procesos biológicos, identifica semejanzas y diferencias entre ambos sistemas, y	El estudiante demuestra disposición para aprender Biología desde un enfoque creativo, manteniendo interés y curiosidad frente a propuestas innovadoras. Valora el conocimiento científico al relacionarlo con ejemplos de la vida real, respeta las opiniones de sus compañeros durante las discusiones, y se muestra comprometido con la

	reconoce los alcances y limitaciones del uso de analogías para el aprendizaje científico.	construcción colectiva del aprendizaje, desarrollando una actitud crítica y reflexiva hacia su propio proceso de comprensión.
--	---	---

III. TEMA TRANSVERSAL

INICIO

Juegos de acción o movimiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Actividad: “Descubriendo conexiones”</p> <p>El docente inicia la sesión mostrando a los estudiantes imágenes de una ciudad con carreteras, una fábrica en funcionamiento y una fotocopidora en pleno uso. Luego, plantea preguntas orientadoras:</p> <p>¿Qué similitudes encuentran entre una red de carreteras y nuestro sistema circulatorio?</p> <p>¿De qué manera una célula puede parecerse a una fábrica?</p> <p>¿Qué relación existe entre la reproducción celular y una fotocopidora?</p> <p>Los estudiantes, organizados en parejas, intercambian ideas y generan hipótesis iniciales sobre cómo estos ejemplos de la vida cotidiana pueden servir para comprender conceptos biológicos abstractos. El docente recoge algunas respuestas y las escribe en la pizarra como punto de partida para la</p>	<p>mágenes impresas o proyectadas, pizarra, plumones, fichas guía con preguntas.</p>	<p>15 minutos</p>

exploración de la sesión.		
---------------------------	--	--

DESARROLLO

Juegos de acción o movimiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Analogías estructurales</p> <p>Actividad: “Biología en comparaciones concretas”.</p> <p>Los estudiantes se organizan en tres grupos de trabajo, cada uno encargado de desarrollar una analogía estructural:</p> <p>Grupo 1: Sistema circulatorio ↔ red de carreteras.</p> <p>Explican cómo las venas y arterias funcionan como caminos que transportan sangre en distintas direcciones, similar al tráfico de autos que lleva pasajeros y recursos de un lugar a otro.</p> <p>Grupo 2: Célula ↔ fábrica.</p> <p>Identifican los orgánulos celulares y los relacionan con partes de una fábrica (el núcleo como oficina de control, las mitocondrias como generadores de energía, el retículo endoplasmático como cadenas de producción).</p> <p>Grupo 3: Mitosis ↔ fotocopidora.</p>	<p>Papelotes, plumones de colores, cinta adhesiva, tarjetas con consignas.</p>	<p>25 minutos.</p>

<p>Describen el proceso de duplicación celular comparándolo con una máquina que realiza copias exactas, resaltando cómo este proceso asegura la conservación de la información genética.</p> <p>Cada grupo elabora un cartel comparativo en el que se exponen:</p> <p>Las semejanzas encontradas.</p> <p>Las diferencias o limitaciones de la analogía.</p> <p>Una breve conclusión sobre cómo la analogía facilita la comprensión del concepto.</p> <p>Posteriormente, cada grupo presenta sus conclusiones frente a la clase. El docente modera la discusión, subrayando cómo el uso de analogías estructurales contribuye a transformar conceptos complejos en representaciones más accesibles y significativas.</p>		
---	--	--

CIERRE

Juegos de acción o movimiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Actividad: “La analogía que me hizo entender”.</p> <p>En un espacio de reflexión grupal, los estudiantes se sientan en semicírculo y comparten cuál de las analogías trabajadas les permitió comprender mejor los procesos</p>	<p>Post-its de colores, mural o papelote, plumones, frases motivadoras.</p>	<p>10 minutos.</p>

<p>biológicos y por qué. El docente guía la reflexión, promoviendo que los estudiantes no solo valoren el aprendizaje logrado, sino también que reconozcan los límites de cada analogía (por ejemplo, que una fotocopidora no capta la complejidad del ciclo celular completo).</p> <p>Finalmente, cada estudiante escribe en un post-it una frase que complete: “Gracias a la analogía entendí que...”. Estos aportes se colocan en un mural colectivo que servirá como registro visual de los aprendizajes alcanzados.</p>		
--	--	--

SESIÓN DE CAPACITACIÓN N° 2

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E.P.	I.E José Carlos Mariátegui - Bagua
Grado	Secundaria
Duración	45 minutos
Responsable	Ruiz de la Cruz, Maria del Carmen Pizarro Bazan, Rosali Elizeth
Título	Rutas de la Vida: Explorando el Sistema Circulatorio

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Capacidad del Área	Aprendizaje Esperado	Actitud ante el Área
El estudiante desarrolla la habilidad de interpretar procesos biológicos a través de analogías funcionales que permiten establecer similitudes entre funciones del organismo y fenómenos de la vida cotidiana. Al utilizar comparaciones como el sistema inmunológico con un ejército defensor, la fotosíntesis con una fábrica de alimentos o el sistema nervioso con una red de comunicaciones, el estudiante comprende que los procesos	El estudiante participa activamente en actividades que utilizan analogías funcionales para comprender procesos biológicos complejos, identificando correspondencias entre las funciones biológicas y los sistemas cotidianos que las representan. Reconoce la utilidad de estas comparaciones para simplificar conceptos difíciles, analiza sus alcances	Muestra interés y apertura hacia el aprendizaje de la Biología, valorando la importancia de relacionar los contenidos con ejemplos de la vida diaria que facilitan su comprensión. Mantiene respeto hacia las ideas de sus compañeros durante el trabajo grupal, se compromete a aportar en la construcción colectiva del conocimiento y evidencia curiosidad científica al plantear preguntas y reflexiones que van más allá de lo presentado.

biológicos no son aislados, sino sistemas dinámicos que cumplen funciones interdependientes.	y limitaciones, y aplica el conocimiento adquirido para explicar de forma clara y creativa los fenómenos biológicos trabajados en clase.	
--	--	--

III. TEMA TRANSVERSAL

INICIO

Juegos de estrategia o pensamiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Actividad: “Defendiendo el cuerpo”</p> <p>Se inicia con una lluvia de ideas sobre cómo se defiende un país o una ciudad frente a un ataque enemigo. Luego, el docente introduce la analogía: el sistema inmunológico funciona como un ejército que protege al organismo de invasores (virus, bacterias, toxinas). Los estudiantes representan, mediante dramatización, los diferentes roles: soldados (glóbulos blancos), armas (anticuerpos) y estrategias de defensa (memoria inmunológica). Esta dinámica despierta curiosidad, facilita la comprensión del rol protector del sistema inmunológico y motiva a los estudiantes a participar activamente.</p>	<p>Tarjetas con roles, imágenes de células del sistema inmune, espacio libre para dramatizar.</p>	<p>15 minutos</p>

DESARROLLO

Juegos de estrategia o pensamiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Actividad: “La fábrica verde”</p> <p>Se presenta la analogía de la fotosíntesis como una fábrica de alimentos. El docente organiza a los estudiantes en equipos: unos representan a los obreros (cloroplastos), otros a las materias primas (agua y dióxido de carbono), la energía solar y finalmente el producto final (glucosa y oxígeno). Cada grupo explica su rol y cómo interactúa con los demás. Luego, todos juntos arman un “mapa de producción” que muestra cómo funciona la fotosíntesis de manera coordinada. Esta dinámica refuerza la comprensión de procesos abstractos al conectarlos con algo cotidiano y cercano.</p>	<p>Papelotes, tarjetas con funciones, marcadores, imágenes de cloroplastos y moléculas.</p>	<p>25 minutos.</p>

CIERRE

Juegos de estrategia o pensamiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Reflexión grupal: “¿Qué aprendí de la comparación?”</p> <p>Los estudiantes, organizados en semicírculo, comparten cuál analogía (el ejército o la fábrica) les resultó más clara para entender los conceptos de Biología. Discuten qué aspectos de la comparación</p>	<p>Papelotes, tarjetas, plumones de colores.</p>	<p>10 minutos.</p>

<p>fueron útiles y cuáles no se ajustan del todo, identificando así los límites de las analogías. Finalmente, cada estudiante escribe en una tarjeta una explicación breve de un proceso biológico usando una analogía propia creada por él/ella. De esta manera, se refuerza la metacognición, la creatividad y la capacidad de aplicar lo aprendido en nuevos contextos.</p>		
--	--	--

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E.P.	I.E José Carlos Mariátegui - Bagua
Grado	Secundaria
Duración	45 minutos
Responsable	Ruiz de la Cruz, Maria del Carmen Pizarro Bazan, Rosali Elizeth
Título	Fábrica de Energía: Entendiendo la Fotosíntesis

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Capacidad del Área	Aprendizaje Esperado	Actitud ante el Área
El estudiante desarrolla la capacidad de comprender la organización interna de la célula y sus componentes fundamentales mediante el uso de analogías estructurales que permiten compararla con sistemas cotidianos como una fábrica. A través de estas analogías, logra identificar las funciones de cada orgánulo celular, establece relaciones entre la estructura y su rol en la vida celular, y vincula dichos	El estudiante reconoce y explica las funciones de los principales orgánulos celulares a partir de la analogía de la célula como una fábrica. Es capaz de identificar la correspondencia entre cada parte de la célula y un elemento de la fábrica, analizando cómo interactúan entre sí para mantener el funcionamiento adecuado. Además, logra elaborar representaciones visuales y explicaciones	Manifiesta curiosidad científica al relacionar los conocimientos biológicos con experiencias cotidianas, mostrando respeto por las aportaciones de sus compañeros y disposición para aprender en equipo. Se involucra activamente en las actividades propuestas, valora la creatividad como medio para comprender conceptos abstractos y se compromete a aplicar lo aprendido en nuevos contextos de su vida escolar y personal.

<p>conocimientos con contextos cercanos a su experiencia diaria. Asimismo, potencia habilidades de análisis, interpretación y comunicación al explicar los procesos biológicos en un lenguaje sencillo y accesible.</p>	<p>verbales que reflejan su comprensión de la estructura celular.</p>	
---	---	--

III. TEMA TRANSVERSAL

INICIO

Juegos de reglas o estructurados	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Analogía estructural: “La célula como fábrica”</p> <p>El docente inicia la sesión mostrando imágenes de una fábrica en funcionamiento y planteando preguntas como: ¿Qué partes creen que son necesarias para que una fábrica funcione correctamente? Luego, se establece la analogía: la célula se organiza como una fábrica donde cada orgánulo cumple una función específica (el núcleo como oficina central, las mitocondrias como generadores de energía, el retículo endoplasmático como línea de producción, etc.). Esta introducción busca activar conocimientos previos, despertar el interés y</p>	<p>Imágenes de fábricas, pizarra o proyector, tarjetas con preguntas disparadoras</p>	<p>10 minutos</p>

motivar la participación.		
---------------------------	--	--

DESARROLLO

Juegos de reglas o estructurados	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Actividad: “Mi célula-fábrica en acción”</p> <p>Los estudiantes, organizados en equipos, reciben un conjunto de tarjetas con nombres y funciones de orgánulos celulares. Cada grupo debe asignar un rol dentro de la fábrica y explicar su relación con los demás componentes. Posteriormente, elaboran un esquema visual (en papelotes o cartulina) donde dibujan su propia “fábrica celular” representando cada orgánulo como una máquina o sección de la industria. Cada equipo expone su analogía frente a la clase, resaltando las interacciones y la importancia de cada parte. Esta dinámica fomenta la creatividad, el trabajo colaborativo, la comunicación oral y la comprensión profunda de la estructura celular.</p>	<p>Papelotes, plumones, tarjetas con funciones, imágenes de orgánulos</p>	<p>25 minutos.</p>

CIERRE

Juegos de reglas o estructurados	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Reflexión: “Si mi célula-fábrica fallara...”</p> <p>En plenario, los estudiantes reflexionan</p>	<p>Tarjetas de colores, plumones, frases</p>	<p>10 minutos.</p>

<p>sobre qué sucedería si un orgánulo dejara de cumplir su función, comparándolo con la falla de una máquina en la fábrica. Cada equipo comparte ejemplos: “Si las mitocondrias no funcionan, es como si la fábrica se quedara sin energía”. Finalmente, cada estudiante escribe en una tarjeta su propia conclusión sobre cómo esta analogía le ayudó a entender mejor la célula y qué estrategias usará en adelante para comprender procesos complejos de Biología.</p>	<p>motivadoras.</p>	
---	---------------------	--

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E.P.	I.E José Carlos Mariátegui - Bagua
Grado	Secundaria
Duración	45 minutos
Responsable	Ruiz de la Cruz, Maria del Carmen Pizarro Bazan, Rosali Elizeth
Título	La Célula: Una Fábrica de Funciones

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Capacidad del Área	Aprendizaje Esperado	Actitud ante el Área
El estudiante desarrolla la capacidad de comprender la función del sistema nervioso y su importancia en la coordinación del cuerpo humano mediante el uso de analogías funcionales que lo relacionan con sistemas de comunicación modernos. A través de este enfoque, logra identificar cómo los nervios transmiten información, cómo el cerebro procesa los mensajes y cómo el cuerpo responde a diferentes estímulos. Además, fortalece sus habilidades de análisis, observación y explicación, traduciendo	El estudiante compara el sistema nervioso con una red de comunicaciones, explicando la función de cada componente (cerebro, médula espinal, nervios) en términos de transmisión y procesamiento de información. Reconoce la importancia de las conexiones nerviosas y las relaciona con el funcionamiento coordinado del organismo. Asimismo, produce esquemas y ejemplos	Muestra disposición positiva hacia la indagación científica y apertura para relacionar la Biología con fenómenos cotidianos. Valora el trabajo colaborativo al elaborar analogías y comparte ideas con respeto, creatividad y entusiasmo. Reconoce la importancia de cuidar su sistema nervioso y adopta una actitud reflexiva frente a hábitos que favorecen su

procesos abstractos en situaciones más cercanas y fáciles de entender.	que evidencian su comprensión del tema.	bienestar físico y mental.
--	---	----------------------------

III. TEMA TRANSVERSAL

INICIO

Juegos de acción o movimiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Analogía funcional: “El cuerpo conectado como una red”</p> <p>El docente inicia la sesión mostrando imágenes de cables, antenas, satélites y redes de comunicación. Plantea preguntas como: ¿Qué ocurre cuando mandamos un mensaje de texto? ¿Cómo llega esa información de un celular a otro?</p> <p>Luego introduce la idea de que el sistema nervioso funciona de forma similar, ya que transmite mensajes eléctricos y químicos para coordinar todas las funciones del cuerpo.</p>	<p>Imágenes de redes de comunicación, proyector o pizarra, preguntas motivadoras.</p>	10 minutos

DESARROLLO

Juegos de acción o movimiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Actividad: “Mi red nerviosa en acción”</p> <p>Se forman equipos y a cada uno se le asigna un “rol” dentro de la red de comunicación: el cerebro como central principal, la médula espinal como cable principal, los nervios como antenas o cables secundarios, y los receptores como teléfonos que envían y reciben mensajes. Los estudiantes</p>	<p>Tarjetas con roles, papelotes, plumones, cronómetro para dinámicas.</p>	25 minutos.

<p>simulan el envío de un “mensaje corporal”: por ejemplo, mover la mano tras recibir un estímulo.</p> <p>Cada grupo escenifica cómo viaja el mensaje desde la piel (estímulo) hasta el cerebro (procesamiento) y luego a los músculos (respuesta). Posteriormente, elaboran un esquema visual que representa esta red de comunicación.</p>		
---	--	--

CIERRE

Juegos de acción o movimiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Reflexión: “Si la red se corta...”</p> <p>En plenario, los estudiantes reflexionan sobre qué pasaría si alguna parte del sistema nervioso fallara, comparándolo con la caída de una red de internet o el corte de un cable de comunicaciones. Luego, cada estudiante escribe una breve reflexión sobre la importancia de cuidar su sistema nervioso a través de buenos hábitos (sueño adecuado, evitar consumo excesivo de pantallas, alimentación saludable). Finalmente, se comparte la idea de que, así como una red necesita mantenimiento, también el cuerpo necesita cuidado para mantenerse conectado y saludable.</p>	<p>Tarjetas de reflexión, plumones, frases motivadoras.</p>	<p>10 minutos.</p>

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E.P.	I.E José Carlos Mariátegui - Bagua
Grado	Secundaria
Duración	45 minutos
Responsable	Ruiz de la Cruz, María del Carmen Pizarro Bazan, Rosali Elizeth
Título	Redes de Comunicación: Conociendo el Sistema Nervioso

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Capacidad del Área	Aprendizaje Esperado	Actitud ante el Área
El estudiante comprende el proceso de la fotosíntesis mediante el uso de analogías funcionales que permiten relacionar fenómenos biológicos complejos con situaciones de la vida cotidiana. Desarrolla la habilidad de interpretar el rol de cada estructura de la célula vegetal (cloroplasto, clorofila, estomas) al compararlos con áreas y funciones dentro de una fábrica de alimentos. Esta capacidad fomenta el análisis, la interpretación científica y el pensamiento crítico, ayudando a	El estudiante explica la fotosíntesis como una fábrica de alimentos, identificando las materias primas (agua, dióxido de carbono, luz solar) y los productos resultantes (glucosa y oxígeno). Reconoce el papel de la clorofila como el “motor” que pone en marcha la producción y valora el proceso como esencial para la vida. Además, elabora esquemas o representaciones gráficas que muestran la analogía.	Muestra curiosidad científica al explorar cómo los procesos biológicos pueden ser comprendidos con ejemplos cercanos. Participa activamente en dinámicas grupales, respeta las ideas de sus compañeros y demuestra interés por el cuidado del medio ambiente. Reconoce la importancia de las plantas como productoras primarias y se compromete con actitudes de conservación de la naturaleza.

interiorizar la importancia de la fotosíntesis para la vida en la Tierra.		
---	--	--

III. TEMA TRANSVERSAL

INICIO

Juegos de estrategia o pensamiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Analogía funcional: “La planta como una fábrica”</p> <p>El docente inicia mostrando imágenes de fábricas (con cintas transportadoras, áreas de producción y salida de productos).</p> <p>Pregunta: ¿Qué produce una fábrica y qué necesita para producir? Luego presenta la analogía: la fotosíntesis es como una fábrica de alimentos en la que la planta produce su propio alimento gracias a la luz solar, el agua y el dióxido de carbono.</p>	<p>Imágenes de fábricas, proyector o pizarra, preguntas motivadoras</p>	10 minutos

DESARROLLO

Juegos de estrategia o pensamiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Actividad: “Construyendo la fábrica de la fotosíntesis”</p> <p>En grupos, los estudiantes reciben tarjetas que representan los distintos “departamentos” de la fábrica:</p> <p>Materia prima: agua (raíz), dióxido de carbono (estomas), energía solar</p>	<p>Tarjetas con elementos de la fábrica, papelotes, plumones, tijeras, pegamento.</p>	25 minutos.

<p>(clorofila).</p> <p>Procesamiento: cloroplastos como máquinas principales.</p> <p>Producto final: glucosa (alimento) y oxígeno (subproducto).</p> <p>Cada grupo organiza su “fábrica” en un papelote o maqueta sencilla, mostrando cómo entra la materia prima, qué procesos se realizan y qué productos se obtienen.</p> <p>Después, cada grupo explica su esquema utilizando la analogía.</p>		
--	--	--

CIERRE

Juegos de estrategia o pensamiento	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Reflexión: “¿Qué pasaría sin fábricas verdes?”</p> <p>Se realiza una puesta en común donde los estudiantes reflexionan sobre la importancia de la fotosíntesis no solo para las plantas, sino también para los seres humanos y animales. El docente plantea preguntas como: ¿Cómo se vería afectada la vida en la Tierra si las plantas dejaran de realizar la fotosíntesis? Finalmente, cada estudiante escribe una idea sobre cómo contribuir al cuidado de las plantas y la naturaleza, reforzando la conciencia</p>	<p>Papelitos para compromisos personales, frases motivadoras, espacio para socializar ideas.</p>	<p>10 minutos.</p>

ambiental.		
------------	--	--

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E.P.	I.E José Carlos Mariátegui - Bagua
Grado	Secundaria
Duración	45 minutos
Responsable	Ruiz de la Cruz, Maria del Carmen Pizarro Bazan, Rosali Elizeth
Título	Duplicando la Vida: Comprendiendo la Mitosis

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

Capacidad del Área	Aprendizaje Esperado	Actitud ante el Área
El estudiante analiza la organización y funcionamiento de la célula a través de analogías estructurales que permiten comprender su complejidad al compararla con una fábrica. Reconoce las funciones de los orgánulos celulares estableciendo correspondencias claras con áreas específicas de producción, control y distribución de una empresa. De esta manera, desarrolla pensamiento lógico, comprensión conceptual y la	El estudiante identifica a la célula como la unidad básica de la vida y explica la función de sus principales orgánulos mediante la analogía de una fábrica. Reconoce que el núcleo funciona como la oficina de dirección, las mitocondrias como las fuentes de energía, el retículo endoplasmático y el aparato de Golgi como áreas de producción y distribución, y la	Muestra disposición a aprender con curiosidad y creatividad, aceptando que los conceptos complejos pueden ser entendidos con ejemplos cotidianos. Participa activamente en el trabajo grupal, respeta las ideas de sus compañeros y evidencia interés por conocer la importancia de la célula como base de todos los seres vivos.

habilidad de transferir conocimientos abstractos a situaciones más cercanas y concretas.	membrana plasmática como la puerta de entrada y salida.	
--	---	--

III. TEMA TRANSVERSAL

INICIO

Juegos simbólicos o de imaginación	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Analogía estructural: “La célula como una fábrica en miniatura”</p> <p>El docente presenta una imagen de una fábrica moderna y plantea la pregunta: ¿Cómo se organiza una fábrica para que funcione correctamente? Luego explica que la célula, al igual que una fábrica, está compuesta por diferentes áreas que cumplen funciones específicas para que la vida sea posible.</p>	<p>Imágenes de fábricas, pizarra, preguntas motivadoras.</p>	10 minutos.

DESARROLLO

Juegos simbólicos o de imaginación	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Actividad: “Construimos la fábrica celular”</p> <p>En equipos, los estudiantes reciben tarjetas con nombres y funciones de orgánulos. Cada grupo debe relacionarlos con un área de la fábrica:</p> <p>Núcleo → Oficina de dirección.</p> <p>Mitocondrias → Generadores de energía.</p>	<p>Tarjetas con orgánulos y funciones, cartulinas, plumones, cinta adhesiva, imágenes de apoyo</p>	25 minutos.

<p>Retículo endoplasmático → Área de producción.</p> <p>Aparato de Golgi → Centro de empaquetado y distribución.</p> <p>Lisosomas → Área de limpieza y reciclaje.</p> <p>Membrana plasmática → Puerta de entrada y salida.</p> <p>Con el material recibido, elaboran un esquema en cartulina que represente la célula como una fábrica, señalando las correspondencias. Al final, presentan su trabajo al grupo explicando la analogía.</p>		
---	--	--

CIERRE

Juegos simbólicos o de imaginación	Recursos	Tiempo Estimado
<p>Reflexión: “Sin trabajadores, no hay fábrica”</p> <p>El docente guía una discusión donde los estudiantes reconocen que cada orgánulo es fundamental para el funcionamiento celular, así como cada área lo es en una fábrica. Se concluye que el trabajo coordinado de los orgánulos permite la vida, y los alumnos escriben en un papelito una frase que resuma la importancia de la célula como la base de todos los organismos.</p>	<p>Papelitos de colores, frases motivadoras, espacio para compartir reflexiones.</p>	<p>10 minutos.</p>

CONCLUSIONES

- **Referente al primer objetivo específico:** se evidenciaron de los 25 estudiantes de segundo grado de secundaria, sección "A", de la I.E José Carlos Mariátegui - Bagua, en la dimensión 1 denominada Cognitiva, solo el 40% de estudiantes desarrollaron la prueba de entrada y el 60% no desarrollaron la prueba de entrada, en la dimensión 2 denominada Biológica, solo el 36% de estudiantes desarrollaron la prueba de entrada y el 64% no desarrollaron la prueba de entrada, en la dimensión 3 denominada social, solo el 48% de estudiantes desarrollaron la prueba de entrada y el 52% no desarrollaron la prueba de entrada. Lo que hace inferir que los estudiantes tienen dificultades en las dimensiones planteadas.
- **Referente al segundo objetivo específico:** Felipe, Gallarreta y Merino (2023) proponen las analogías didácticas para convertir conceptos abstractos en saberes comprensibles, promoviendo un aprendizaje profundo y significativo. Por su parte, Momsen et al. (2022) aportan el pensamiento sistémico (BST), un enfoque holístico que permite a los alumnos interconectar conocimientos y resolver problemas reales. Al unir ambas teorías, la propuesta logra que el estudiante relacione la biología con sus vivencias diarias, superando la memorización para desarrollar un razonamiento crítico y reflexivo. Finalmente, este modelo eleva la motivación y participación activa, creando un entorno inclusivo que fortalece la autonomía y la curiosidad científica para un crecimiento integral.
- **Referente al tercer objetivo específico** Analogías didácticas para mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E José Carlos Mariátegui – Bagua, la propuesta es de 5 fases, las

fases son: Fase 1: Diagnóstico inicial y análisis de comprensión en Biología, Fase 2: Diseño y planificación de Analogías didácticas, Fase 3: Implementación de analogías didácticas, Fase 4: Evaluación y retroalimentación, Fase 5: Sistematización y propuesta de continuidad. La propuesta es que en este proceso se mejora la comprensión de conceptos complejos en Biología en estudiantes de segundo grado de secundaria del alumnado.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda emplear analogías didácticas como un medio de la educación de cada uno de los alumnos y que muy indispensable para poder enseñar en Biología, ya que va a ayudara a los alumnos a poder comprender en conceptos complejos en biologia, esto permite conectar con ejemplos en su vida diaria y ha transformando el aprendizaje en una experiencia significativa.
- Se propuso poder incluir las analogías pero de que pueda ser de una manera mas sitematica en las clases pero que tambien pueda ser mas didactica, ya que estimularon a cada uno de los alumnos los procesos de análisis y reflexión, y que esta favoreciendo el pensamiento crítico y la capacidad de vincular conocimientos previos con nuevos aprendizajes.
- Se sugiere que se pueda seguir implementando las analogías para asi poder fomentar la motivación, la creacion y el interés en la Biologíae en los estudiantes, dado que cada una de analogias conectaron directamente los contenidos con el contexto de los estudiantes, lo que les permitió percibir un aprendizaje como algo mucho mas práctico, dinámico e importante.
- Se propone que las analogías didacticas se implementen no solo en en ambiente de la Biología, sino que estas analogias se puedan implenetar en otros ambitos, ya que esta mostrado mejorar la comprensión lectora de los estudiante, la resolución de problemas y el aprendizaje autónomo, lo que favorece una educación más integral y perdurable.

Bibliografía referenciada

- Arias Muñoz, A. P. (2022). Apropriación de conceptos de ciencias naturales a través de la construcción de una narrativa de ciencia ficción [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Metropolitano].
- Cornejo Cisneros, J. (2024). Estrategia didáctica para desarrollar el aprendizaje significativo en los estudiantes de Biología de quinto grado de secundaria de una institución educativa privada de Lima (Tesis de maestría). Escuela de Postgrado, Maestría en Educación con mención en Gestión de la Educación, Lima, Perú.
- Felipe, A. E., Gallarreta, S. C., & Merino, G. (2006). Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias: Ejemplos en biología del desarrollo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(6), 1–10. <https://doi.org/10.35362/rie3762678>
- Finkel, M. (2011). Dimensions of complex concept understanding in biology. *Journal of Biological Education*, 45(2), 67-75. <https://doi.org/xxxx>
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7(2), 155–170. https://doi.org/10.1207/s15516709cog0702_3
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2006). Teaching and learning with analogies: Friend or foe? In P. J. Aubusson, A. G. Harrison, & S. M. Ritchie (Eds.), *Metaphor and analogy in science education* (pp. 11–24). Springer. https://doi.org/10.1007/1-4020-3830-5_2
- Marcos-Merino, J. M., Esteban Gallego, M. R., & Ochoa de Alda, J. A. G. (2021). Analogías propuestas por futuros maestros para la enseñanza de Biología:

Implicaciones en la formación inicial. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 5(1), 1–17. <https://doi.org/10.17979/arec.2021.5.1.6675>

Martínez Rincón, E. (2023). Análisis de las dificultades de aprendizaje de la asignatura de Biología en los alumnos de educación secundaria y sus soluciones [Trabajo de fin de máster, Universidad Europea de Madrid].

Mendoza Cujilán, L. M., Rosado Piza, K. D., Erazo Aguilar, G. V., Ganchozo Mosquera, M. M., Moreno Leyton, A. M., & Cervantes Marcillo, B. S. (2025). El uso de analogías y su impacto significativo en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de bachillerato Milagro - Ecuador. *Revista DEILAT: Desarrollo Empresarial en América Latina*, 6(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3376>

Momsen, J. L., Bray Speth, E., Wyse, S. A., & Long, T. M. (2022). Using systems and systems thinking to unify biology education. *CBE—Life Sciences Education*, 21(2), es3. <https://doi.org/10.1187/cbe.21-05-0118>

Momsen, J. L., Long, T. M., Wyse, S. A., & Ebert-May, D. (2022). Systems thinking in biology education: Building conceptual understanding of complexity. *CBE—Life Sciences Education*, 21(3), 1-12. <https://doi.org/xxxx>

Oliva, J. M., & Aragón, M. M. (2009). Analogías y metáforas en la enseñanza de las ciencias: Estudio de un caso sobre la teoría cinética de la materia. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 3–18. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3707>

Ramírez, C., & López, M. (2021). Evaluación diagnóstica: herramientas para una enseñanza efectiva. Editorial Educativa Andina

- Sarmiento-Mena, A., Ancco Laque, F., & Hualpa-Cuttiya, E. (2025). Aplicación de la innovación educativa en la enseñanza de la biología: estrategias didácticas de investigación en estudiantes del programa de Ecología de la UNA Puno. *Journal of Humanities Titicaca*, 4(1). <https://doi.org/10.70123/jht.95>
- Vargas Beltrán, J. R. (2022). Concepciones alternativas y habilidades científicas en estudiantes de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. <https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/83396e28-62f3-49fe-8f95-81203221199f>
- Vidal Sanchez, O. N. (2024). Actividades científicas educativas para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes de 2do grado de educación secundaria en la I.E. 3080 Perú - Canadá [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Felipe, A. E., Gallarreta, S. C., & Merino, G. (2006). Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias: Ejemplos en biología del desarrollo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(6), 1–10. <https://doi.org/10.35362/rie3762678>
- Hernández, A., & Espitia, B. (2021). Las analogías didácticas como estrategias para comprender contenidos complejos en educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 75(2), 123–145. <https://doi.org/10.1234/rie.v75i2.56789>

- Rubio, A., Pérez, L., & Gómez, M. (2018). Título del capítulo. En J. Autor (Ed.), Título del libro (pp. xx–xx). Editorial. <https://doi.org/xxxx>
- Raviolo, A., Aguilar, A., Ramírez, P., & López, E. (2011). Dos analogías en la enseñanza del concepto de modelo científico: Análisis de las observaciones de clase. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 6(1), 61–70. <https://doi.org/10.54343/reiec.v6i1.65>
- García, P., Sanjosé, V., & Solaz-Portolés, J. J. (2015). Efectos de las características del problema, captación de su estructura y uso de analogías sobre el éxito de los estudiantes de secundaria en la resolución de problemas. *Teoría de la Educación*, 27(5), 221–244. <https://doi.org/10.14201/teoredu2015272221244>
- Olvera, M., Pérez, J., & Ramírez, A. (2018). Las analogías como recurso didáctico para la enseñanza de conceptos abstractos en ciencias. *Revista Latinoamericana de Educación Científica*, 14(2), 55–72. <https://doi.org/10.1234/rlec.v14i2.2018>
- Housh, T., Hmelo-Silver, C. E., & Yoon, S. (2022). Understanding complex concepts in biology through systems theory and modeling. *Journal of Biological Education*, 56(4), 455–472. <https://doi.org/10.1080/00219266.2022.1234567>
- Alquezar Facca, M. (2024). Conceptual complexity in biology: Living organisms as open systems. En P. Torres & L. Ramírez (Eds.), *Advances in Biology Education Research* (pp. 89–110). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-00000-0_5
- Nurdin, A., Hasan, R., & Putra, D. (2025). Technology-enhanced learning for understanding complex biological concepts: Personalizing education through

adaptive tools. *International Journal of Science Education*, 47(1), 22–40.

<https://doi.org/10.1080/09500693.2025.1234567>

Martínez Rincón, J. (2023). Teaching strategies for the comprehension of complex concepts in biology: Overcoming pedagogical limitations. *Revista Iberoamericana de Educación en Ciencias*, 18(2), 75–94.
<https://doi.org/10.15366/riec2023.18.2.005>

Finol, A., & Ocando, M. (2016). Multidimensional perspectives in biology education: Understanding complex concepts across sciences and society. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 46(3), 211–230.
<https://doi.org/10.22201/rlee.0185288x.2016.46.3.123>

Anexo 1 Definición y operacionalización de variables

Variable dependiente: Comprensión de conceptos complejos en Biología

Variable independiente: Analogías didácticas

VARIABLE	DIMENSION	INDICES	INDICADORES	TECNICAS
<p>INDEPENDIENTE</p> <p>Comprensión de conceptos complejos en Biología. De acuerdo a Meir Finkel (2011): Son procesos mentales y cognitivos que permiten a las personas crear, comprender y transformar el conocimiento. Incluye habilidades como la percepción, el razonamiento, la memoria y la reflexión, que son fundamentales para construir significado y aprender.</p>	<p>a. Dimensión Humana</p> <p>b. Dimensión Natural</p> <p>c. Dimensión Biológica</p> <p>d. Dimensión Cognitiva</p> <p>e. Dimensión Social</p>	<p>a.1 Nivel mental</p> <p>b.1 Nivel de físico</p> <p>c.1 Nivel celular</p> <p>d.1 Nivel de procesamiento</p> <p>e.1 Nivel de grupo</p>	<p>- Incluye habilidades como la percepción, el razonamiento, la memoria</p> <p>- Incluye partículas, las ondas, las moléculas y otros fenómenos naturales</p> <p>- Incluye incluyendo procesos vitales como la función del ADN, la bioquímica y la fisiología</p> <p>- Incluye Engloba la conciencia, la percepción y los procesos mentales complejos</p> <p>- Abarca las relaciones, interacciones y redes de comunicación</p>	<p>Observación directa</p>
<p>DEPENDIENTE</p> <p>Analogías didácticas</p> <p>De acuerdo a Felipe, Gallarreta y Merino (2023)</p> <p>herramientas mentales que permiten a los estudiantes entender conceptos abstractos,</p>	<p>Dimensiones</p> <p>a. Dimensión Cognitiva</p> <p>b. Dimensión Didáctica:</p>	<p>a.1 Nivel de analogías</p> <p>b.1 Nivel de participación en clase</p>	<p>a.1.1 Permiten a los estudiantes entender conceptos abstractos, complejos o desconocidos</p> <p>b.1.1 implica: Uso de analogías visuales (diagramas, esquemas). Debates o discusiones guiadas por analogías.</p>	<p>- Observación</p> <p>- Prueba de entrada</p>

<p>complejos o desconocidos, al compararlos con situaciones o estructuras más familiares.</p>	<p>c. Dimensión Ética o Formativa</p>	<p>c.1 Nivel de pensamiento crítico</p>	<p>c.1.1 El uso de analogías para promover el pensamiento crítico y ético</p>	
---	---------------------------------------	---	---	--

Anexo2. PRUEBA DE ENTRADA

Proyecto: Analogías didácticas para mejorar la comprensión de conceptos complejos en Biología

Curso: Biología

Grado: 2° de secundaria

Sección: A

I.E.: José Carlos Mariátegui - Bagua

Objetivo:

Evaluar el nivel de comprensión que tienen los estudiantes sobre conceptos complejos en Biología, integrando cinco dimensiones: humana, natural, biológica, cognitiva y social.

Presentación para alumnos:

Esta prueba te ayudará a mostrar cuánto sabes sobre temas importantes de Biología y cómo entiendes procesos complejos que afectan tu vida, el ambiente y la sociedad. Trata de responder con lo que recuerdes y piensa bien cada respuesta.

Preguntas y respuestas sugeridas

A. Dimensión Cognitiva

1. ¿Cómo puede una analogía ayudarte a entender un proceso biológico complejo? Da un ejemplo.

Respuesta: Una analogía compara lo desconocido con algo familiar; por ejemplo, comparar la circulación sanguínea con una red de carreteras para entender cómo la sangre viaja por el cuerpo.

2. ¿Por qué es útil pensar en el corazón como una bomba?

Respuesta: Porque ayuda a comprender cómo el corazón impulsa la sangre, similar a cómo una bomba mueve agua, facilitando la comprensión de su función.

3. ¿Qué técnicas usas para entender temas difíciles en Biología?

Respuesta: Usar dibujos, hacer resúmenes, explicar a otros y relacionar conceptos con ejemplos de la vida diaria.

4. ¿Por qué es importante hacer preguntas cuando estudias Biología?

Respuesta: Porque aclarar dudas ayuda a entender mejor los temas y promueve el aprendizaje activo.

B. Dimensión Biológica

5. ¿Define célula y explica por qué es importante en los seres vivos?.

Respuesta: La célula es la unidad básica de la vida; todos los seres vivos están formados por células que realizan funciones necesarias para sobrevivir.

6. ¿Cuál es la principal diferencia entre una célula animal y una vegetal?

Respuesta: La célula vegetal tiene pared celular y cloroplastos para hacer fotosíntesis; el animal no.

7. ¿Qué es la fotosíntesis y por qué es importante para la vida?

Respuesta: Es el proceso por el que las plantas convierten luz, agua y dióxido de carbono en oxígeno y glucosa, que son esenciales para la vida en la Tierra.

8. Describe brevemente qué ocurre en el desarrollo embrionario.

Respuesta: Las células se dividen, especializan y organizan para formar tejidos y órganos que darán lugar a un nuevo organismo.

E. Dimensión Social

9. ¿Cómo influye la biología en las decisiones para cuidar el ambiente en tu comunidad?

Respuesta: Ayuda a entender el impacto de nuestras acciones y promueve prácticas responsables para proteger la naturaleza.

10. ¿Qué relación hay entre biología y salud pública?

Respuesta: La biología estudia enfermedades y prevención, lo que permite diseñar programas para mejorar la salud de la población.

11. ¿Cómo pueden las personas ayudar a conservar su entorno natural?

Respuesta: Evitando tirar basura, cuidando los árboles, reciclando y respetando las áreas protegidas.

12. ¿Por qué es importante discutir temas como la clonación o la edición genética?

Respuesta: Porque tienen implicaciones éticas y sociales que afectan nuestra forma de vivir y deben analizarse para tomar decisiones responsables.

Rúbrica para evaluación

Criterio	3 (Alto)	2 (Medio)	1 (Bajo)	0 (No responde o incorrecto)
Comprensión conceptual	Respuestas claras, correctas y completas	Respuestas correctas pero incompletas	Respuestas vagas o confusas	No responde o incorrecto
Uso de ejemplos o analogías	Usa ejemplos claros y adecuados	Usa ejemplos poco claros o limitados	No usa ejemplos o son incorrectos	No responde
Coherencia en la explicación	Ideas bien organizadas y relacionadas	Ideas algo organizadas pero dispersas	Ideas poco claras o desorganizadas	No responde
Aplicación del conocimiento	Relaciona el contenido con la vida real	Relación básica o general	No relaciona el contenido	No responde

ANEXO 3:

FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

I.- INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Nombre del Experto: Dr. Ravines Zapatel, Carlos Edmundo

1.2. Institución donde labora: Escuela Profesional de Sociología (UNPRG)

1.3. Título Profesional: Lic. de Sociología

1.4. Grado /Mención: Doctor en Sociología

1.5. Instrumento de evaluación: Prueba de entrada

Variable: Comprensión de conceptos complejos en Biología

Autores: Ruiz de la Cruz, Maria del Carmen
Pizarro Bazan, Rosali Elizeth

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1= Muy deficiente

2= Deficiente

3= Aceptable

4= Buena

5= Excelente

N	INDICADORES	ESCALAS				
		1	2	3	4	5
1	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología están redactados son claros y precisos y guardan relación con los sujetos muestrales				x	
2	Respeto los derechos de información a la privacidad					x
3	Existe relación entre la denominación de las dimensiones comprensión de conceptos complejos en Biología que proporciona sus ítems de la prueba de entrada					x
4	Las instrucciones y los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología están diseñados para recabar información pertinente y objetiva en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales					x
5	La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología está elaborado acorde a las actualizaciones de conocimiento científico, tecnológico, innovación inherente a la variable de la comunicación asertiva					x
6	La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología refleja autenticidad y originalidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación					x
7	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología son suficiente en cantidad y					x

	calidad acorde con la variable Plan de trabajo escolar, dimensiones e indicadores					
8	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología son coherentes con el tipo de investigación responden a los objetivos y variables de estudio				x	
9	La información que se recoja a través de los ítems la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación					x
10	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Propuesta de estrategias escolares					x
11	La relación entre la técnica y de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					x
12	La relación de los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología concuerda con la escala valorativa del instrumento de la comunicación asertiva					x
	Puntaje parcial				8	50
	Puntaje total				58	

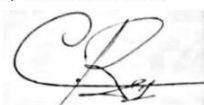
III.- OPINION DE APLICABILIDAD

4.- La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología tiene ítems y aspectos aceptables para describir las intenciones de la investigación(x)

5.- La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología debe de ser redactado porque sus ítems no se ajustan a las variables de estudio por lo tanto no es aplicable ()

6.- La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología es aplicable porque muestra consistencia y los indicadores se ajustan a las variables de estudio(x)

Lugar y fecha: Lambayeque, octubre 2025



Dr. Ravines Zapatel, Carlos Edmundo
Docente principal
FACHSE UNPRG

ANEXO 4:

FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

I.- INFORMACIÓN GENERAL

- 1.1. Nombre del Experto:** Mg. Segundo Enrique Vásquez Zuloeta
1.2. Institución donde labora: Escuela Profesional de Educación (UNPRG)
1.3. Título Profesional: Lic. en Sociología
1.4. Grado /Mención: Mg. en Ciencias de la Educación
1.5. Instrumento de evaluación: Prueba de entrada

Variable: Comprensión de conceptos complejos en Biología

Autores: Ruiz de la Cruz, Maria del Carmen
Pizarro Bazan, Rosali Elizeth

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

- 1= Muy deficiente
2= Deficiente
3= Aceptable
4= Buena
5= Excelente

N	INDICADORES	ESCALAS				
		1	2	3	4	5
1	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología están redactados son claros y precisos y guardan relación con los sujetos muestrales				x	
2	Respeto los derechos de información a la privacidad					x
3	Existe relación entre la denominación de las dimensiones comprensión de conceptos complejos en Biología que proporciona sus ítems de la prueba de entrada					x
4	Las instrucciones y los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología están diseñados para recabar información pertinente y objetiva en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales				x	
5	La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología está elaborado acorde a las actualizaciones de conocimiento científico, tecnológico, innovación inherente a la variable de la comunicación asertiva					x
6	La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología refleja autenticidad y originalidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación					x
7	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología son suficiente en cantidad y					x

	calidad acorde con la variable Plan de trabajo escolar, dimensiones e indicadores					
8	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología son coherentes con el tipo de investigación responden a los objetivos y variables de estudio				x	
9	La información que se recoja a través de los ítems la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación					x
10	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Propuesta de estrategias escolares					x
11	La relación entre la técnica y de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					x
12	La relación de los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología concuerda con la escala valorativa del instrumento de la comunicación asertiva				x	
	Puntaje parcial	12 45				
	Puntaje total	57				

III.- OPINION DE APLICABILIDAD

4.- La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología tiene ítems y aspectos aceptables para describir las intenciones de la investigación(x)

5.- La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología debe de ser redactado porque sus ítems no se ajustan a las variables de estudio por lo tanto no es aplicable ()

6.- La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología es aplicable porque muestra consistencia y los indicadores se ajustan a las variables de estudio(x)

Lugar y fecha: Lambayeque, octubre 2025



Mg. Segundo Enrique Vásquez Zuloeta
 Docente
 FACHSE UNPRG

ANEXO 5:

FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

I.- INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Nombre del Experto: Dr. Luis Neciosup Ninaquispe

1.2. Institución donde labora: Escuela Profesional de Educación (UNPRG)

1.3. Título Profesional: Lic. En Educación

1.4. Grado /Mención: Dr. en Ciencias de la Educación

1.5. Instrumento de evaluación: Cuestionario dicotómico

Variable: Comprensión de conceptos complejos en Biología

Autores: Ruíz de la Cruz, María del Carmen
Pizarro Bazan, Rosali Elizeth

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1= Muy deficiente

2= Deficiente

3= Aceptable

4= Buena

5= Excelente

N	INDICADORES	ESCALAS				
		1	2	3	4	5
1	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología están redactados son claros y precisos y guardan relación con los sujetos muestrales				x	
2	Respeto los derechos de información a la privacidad					x
3	Existe relación entre la denominación de las dimensiones comprensión de conceptos complejos en Biología que proporciona sus ítems de la prueba de entrada					x
4	Las instrucciones y los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología están diseñados para recabar información pertinente y objetiva en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales				x	
5	La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología está elaborado acorde a las actualizaciones de conocimiento científico, tecnológico, innovación inherente a la variable de la comunicación asertiva					x
6	La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología refleja autenticidad y originalidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación					x
7	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología son suficiente en cantidad y					x

	calidad acorde con la variable Plan de trabajo escolar, dimensiones e indicadores					
8	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología son coherentes con el tipo de investigación responden a los objetivos y variables de estudio				x	
9	La información que se recoja a través de los ítems la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación					x
10	Los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Propuesta de estrategias escolares					x
11	La relación entre la técnica y de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					x
12	La relación de los ítems de la prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología concuerda con la escala valorativa del instrumento de la comunicación asertiva				x	
Puntaje parcial				12		45
Puntaje total				57		

III.- OPINION DE APLICABILIDAD

4.- La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología tiene ítems y aspectos aceptables para describir las intenciones de la investigación(x)

5.- La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología debe de ser redactado porque sus ítems no se ajustan a las variables de estudio por lo tanto no es aplicable ()

6.- La prueba de entrada de la comprensión de conceptos complejos en Biología es aplicable porque muestra consistencia y los indicadores se ajustan a las variables de estudio(x)

Lugar y fecha: Lambayeque, octubre 2025



Luis Neciosup Ninaquispe
Dr. En Ciencias de la Educación

