Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Educación
Escuela Profesional de Educación

Aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Educación Secundaria en la especialidad de Biología y Química

AUTOR

Roxana CHAVEZ ERAZO

ASESOR

Luis Alberto NÚÑEZ LIRA

Lima, Perú

2026

Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Chavez, R. (2026). *Aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Escuela Profesional de Educación]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Roxana Chavez Erazo
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	76590699
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0002-5924-3392
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Luis Alberto Núñez Lira
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08012101
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-3542-9117
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	María Isabel Núñez Flores
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06660027
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Yudith Ivonne Alata Cusy
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10607128
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Salomón Marcos Berrocal Villegas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06661023
Datos de investigación	

Línea de investigación	E.3.5.1 Investigación e innovación
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Señor de la Ascensión College País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Pachacámac Centro poblado: Huertos de Manchay Urbanización: Los Álamos Manzana y lote: Manzana R13, Lote 17C Calle: Avenida La Unión Latitud: -12.133284 Longitud: -76.877660
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Marzo 2023 – setiembre 2024 – noviembre 2025 - 2026
URL de disciplinas OCDE	Educación general https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.00 Ciencias de la educación https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.00.00

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN - EPE

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE ROXANA CHAVEZ ERAZO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA ESPECIALIDAD DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA

En la ciudad de Lima a los treinta y un día del mes de marzo del dos mil veintiséis, se reunieron en acto público en el Salón de Grados de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el jurado evaluador presidido por la Dra. María Isabel Núñez Flores e integrado por la Dra. Yudith Ivonne Alata Cusy y el Dr. Salomón Marcos Berrocal Villegas para calificar la sustentación de la Tesis titulada: "Aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025", presentada por **ROXANA CHAVEZ ERAZO,** para optar el Título Profesional de Licenciada en Educación Secundaria en la especialidad de **BIOLOGÍA Y QUÍMICA**.

Después de escuchar la exposición de la graduando, el jurado procedió a formular las preguntas del reglamento y luego de una calificación en privado decidió otorgarle el calificativo de:

18 Dieciocho

Aprobado con mención honrosa

Como testimonio del acto realizado, cada uno de los miembros del jurado procedieron a suscribir la presente ACTA para que sea remitida a las instancias correspondientes, a fin de que se expida previo trámite administrativo, el diploma que acredite a la bachiller como Licenciada en Educación Secundaria en la especialidad de Biología y Química.

Dra. MARÍA ISABEL NÚÑEZ FLORES
Jurado evaluador

Dra. YUDITH IVONNE ALATA CUSY
Jurado evaluador

Dr. SALOMÓN MARCOS BERROCAL VILLEGAS
Jurado evaluador

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN - EPE

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA ESPECIALIDAD DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA

NOMBRE DEL AUTOR: **ROXANA CHAVEZ ERAZO**

TÍTULO DE LA TESIS: "Aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025"

JURADO INTEGRADO POR LOS PROFESORES:

MIEMBRO DE JURADO: Dra. MARÍA ISABEL NÚÑEZ FLORES

MIEMBRO DE JURADO: Dra. YUDITH IVONNE ALATA CUSY

MIEMBRO DE JURADO: Dr. SALOMÓN MARCOS BERROCAL VILLEGAS

RESULTADO FINAL: 18 Dieciocho

Aprobado con mención honrosa

Lima, 31 de marzo de 2026

Dra. MARÍA ISABEL NÚÑEZ FLORES
Jurado evaluador

Dra. YUDITH IVONNE ALATA CUSY
Jurado evaluador

Dr. SALOMÓN MARCOS BERROCAL VILLEGAS
Jurado evaluador

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

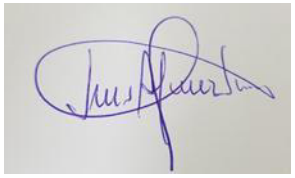
Anexo 1

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Luis Alberto Núñez Lira en mi condición de asesor acreditado con el Dictamen de la EPE Nº00028-2026-EPE-FE/UNMSM de la tesis cuyo título es **"Aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025"**presentado por la bachiller **ROXANA CHAVEZ ERAZO** para optar el título profesional de Licenciada en Educación Secundaria en la Especialidad de **Biología y Química**, **CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 6% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título profesional de Licenciada en Educación Secundaria en la Especialidad de **Biología y Química**

Lima, 27 de marzo de 2026



Firma del Asesor
DNI: 08012101
Luis Alberto Núñez Lira

* Según corresponda: bachiller, magíster, doctor; título profesional o título de segunda especialidad

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

DEDICATORIA

A mis seres queridos, quienes con su cariño y apoyo constante han sido mi fortaleza en cada paso de este camino para culminar esta investigación, esta meta alcanzada es también fruto de su confianza y aliento constante.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y a la institución educativa que hicieron posible la realización de este estudio, brindándome los espacios y recursos necesarios para llevarlo a cabo.

Al asesor, quien con su orientación e importantes aportes permitieron la culminación de esta investigación.

También, a cada persona que ha contribuido con su tiempo, conocimientos y apoyo.

ÍNDICE

DEDICATORIA ii
ÍNDICE iv
ÍNDICE DE TABLAS vi
ÍNDICE DE FIGURAS vii
RESUMEN viii
ABSTRACT ix
I. Introducción 1
1.1. Planteamiento del problema 4
1.1.1. Determinación del problema 4
1.1.2. Formulación del problema 7
1.2. Objetivos de investigación 8
1.2.1. General 8
1.2.2. Específicos 8
1.3. Justificación o importancia 8
1.4. Limitaciones de la investigación 10
II. Revisión de literatura 12
2.1. Marco teórico 12
2.2. Antecedentes del estudio 12
2.3. Bases teóricas 22
2.4. Definición de términos 49
III. Hipótesis y variables 52
3.1. Hipótesis 52
3.2. Variables 52
3.3. Operacionalización de variables 54
IV. Materiales y métodos 56
4.1. Área de estudio 56
4.2. Diseño de investigación 56
4.3. Población y muestra 58
4.4. Procedimientos, Técnicas e instrumentos de recolección de información 60
4.5. Análisis estadístico 62
V. Resultados 65

5.1. Presentación y análisis de los resultados 65
VI. Discusión 76
VII. Conclusiones y recomendaciones 84
Referencias 86
Anexos 99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables 54
Tabla 2 Resumen de procesamiento de casos de los grupos 63
Tabla 3 Prueba de normalidad 63
Tabla 4 Distribución de estudiantes por grupos 66
Tabla 5 Estadísticas de grupos de acuerdo a rangos promedios y desviación estándar del aprendizaje de Ciencia y tecnología 69
Tabla 6 Prueba de muestras independientes acerca del aprendizaje de la Ciencia y tecnología 69
Tabla 7 Estadísticas de grupos de acuerdo a rangos promedios y desviación estándar de la competencia indaga 71
Tabla 8 Prueba de muestras independientes acerca de la competencia indaga 72
Tabla 9 Estadísticas de grupos de acuerdo a rangos promedios y desviación estándar de la competencia explica 73
Tabla 10 Prueba de muestras independientes acerca de la competencia explica 74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Porcentaje acerca del aprendizaje de la Ciencia y tecnología 67
Figura 2 Diagrama de cajas acerca del aprendizaje de Ciencia y tecnología en el grupo control y experimental (Pretest y Postest)..... 70
Figura 3 Diagrama de cajas acerca de la competencia indaga en el grupo control y experimental (Pretest y Postest) 73
Figura 4 Diagrama de cajas acerca de la competencia explica en el grupo control y experimental (Pretest y Postest) 75

RESUMEN

El estudio expuesto a continuación tuvo como objetivo principal determinar el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de Ciencia y tecnología en estudiantes de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025. Metodológicamente, se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, tipo aplicada, con diseño cuasiexperimental, trabajando con una muestra de 47 estudiantes, 22 conformaron el grupo control y 25 el grupo experimental. Se implementó un cuestionario de evaluación conformado por 20 preguntas, cuya confiabilidad se determinó mediante la prueba de Kuder Richardson, con un valor KR20= 0.75, mientras que la validez se estableció a través del juicio de expertos. Los hallazgos revelaron que la aplicación de la Metodología 5E generó efectos significativos en el aprendizaje de Ciencia y tecnología, evidenciándose que en el grupo experimental el 80% de estudiantes alcanzó el logro esperado y el 20% el logro destacado, contrastando con el grupo control donde solo el 23% alcanzó el logro esperado, asimismo, las pruebas estadísticas no paramétricas Wilcoxon y U de Mann Whitney confirmaron diferencias significativas con un valor p = 0.001 tanto para la hipótesis general como para las específicas relacionadas con las competencias de indaga y explica. Se concluyó que la Metodología 5E constituye una estrategia pedagógica eficaz para potenciar el aprendizaje integral en Ciencia y tecnología, reflejado a través de las dimensiones evaluadas que demostraron significancia

Palabras clave: Metodología 5E; aprendizaje; Ciencia y tecnología; competencias científicas.

ABSTRACT

The study presented below had as its main objective to determine the effect of the application of the 5E Methodology in the learning of Science and Technology in students of the Señor de la Ascensión Educational Institution of the Pachacamac District, Lima 2025. Methodologically, it was developed under a quantitative approach, applied type, with a quasiexperimental design, working with a sample of 47 students, 22 formed the control group and 25 the experimental group. An evaluation questionnaire consisting of 20 questions was implemented, whose reliability was determined using the Kuder Richardson test, with a KR20 value = 0.75, while validity was established through expert judgment. The findings revealed that the application of the 5E Methodology generated significant effects on the learning of Science and Technology. In the experimental group, 80% of students achieved the expected achievement and 20% achieved the outstanding achievement, in contrast to the control group, where only 23% achieved the expected achievement. Furthermore, the nonparametric Wilcoxon and Mann-Whitney U tests confirmed significant differences with a p value = 0.001 for both the general hypothesis and the specific ones related to the inquiry and explanation competencies. It was concluded that the 5E Methodology constitutes an effective pedagogical strategy for enhancing comprehensive learning in Science and Technology, as reflected in the evaluated dimensions, which demonstrated significance.

Keywords: 5E Methodology; learning; Science and Technology; scientific competencies.

I. Introducción

La exploración de estrategias pedagógicas eficientes que impulsen una formación provechosa en el campo de Ciencia y tecnología representa una inquietud permanente dentro del panorama formativo contemporáneo; bajo esta perspectiva, el Modelo 5E ha emergido como una propuesta didáctica alentadora, sustentada en cinco etapas consecutivas, siendo estas: enganche, exploración, explicación, elaboración y evaluación.

A nivel global, diversos estudios han conseguido demostrar la efectividad que conlleva implementar dicha estrategia; tal es el caso de Etiopía, donde las pesquisas muestran avances notables en la adquisición del conocimiento químico con resultados de 312 puntos (Tegegne & Kelkay, 2023). De manera similar, en Indonesia se corroboró que el impacto resultó favorable en un 58% sobre las habilidades intelectuales correspondientes a estudiantes del ciclo secundario (Amaliyah et al., 2023); en consecuencia, dichos trabajos demuestran que el Modelo 5E estimula la indagación dinámica junto con la participación del alumnado, facilitando una vinculación más accesible entre fundamentos conceptuales y contextos cotidianos.

En territorio peruano, sin embargo, conforme a los resultados presentados por PISA (2022), un 52.6% del estudiantado peruano sometido a evaluación no consigue traspasar el estándar elemental de dominio científico, posicionándose por debajo del nivel 2 que PISA establece como límite fundamental para participar adecuadamente dentro de la sociedad del saber; esta realidad evidencia una problemática considerable que demanda la aplicación de estrategias novedosas con el propósito de transformar dicha condición.

Dentro de la Institución Educativa Señor de La Ascensión ubicada en el Distrito de Pachacamac se identifica una dificultad persistente relacionada con el campo de Ciencia y tecnología, en la cual prevalece una perspectiva convencional sustentada en la enseñanza expositiva junto con la retención mecánica de principios; dicha dinámica restringe la utilización de estrategias más participativas que favorezcan la investigación y el descubrimiento, produciendo una comprensión limitada además de un distanciamiento del alumnado respecto a los temas científicos. Ante esta situación, emerge el cuestionamiento: ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de Ciencia y tecnología en la Institución Educativa Señor de La Ascensión del distrito de Pachacamac, Lima 2025?

Considerando esta situación, la presente investigación propone determinar el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de Ciencia y tecnología, específicamente en las competencias de indaga y explica, bajo la finalidad de apoyar a que se desarrolle mejores competencias científicas y sea más activo el proceso educativo.

De igual manera, para llevar adelante esta pesquisa, la misma se estructuró en siete secciones; inicialmente, durante la introducción se aborda y analiza la situación problemática identificada, incluyendo los propósitos y supuestos planteados, presentando también los argumentos que sustentan el estudio junto con las restricciones encontradas.

Respecto a la segunda sección, denominada revisión de la literatura, se analizan trabajos anteriores que aportan relevancia a esta investigación mediante su evaluación; adicionalmente, se incorporan bases conceptuales y definiciones fundamentales.

Referente al tercer segmento, hipótesis y variables, se plantean las proposiciones formuladas, abarcando tanto la principal como las derivadas; igualmente, se detallan los elementos analizados durante la pesquisa, acompañados de su respectiva operacionalización.

En relación con la cuarta sección, materiales y método, se especifica el lugar donde se ejecutó la investigación, los integrantes que constituyeron tanto el universo como el grupo seleccionado, describiendo también el procedimiento, metodología e instrumentos utilizados; complementariamente, se indica el tratamiento estadístico seleccionado.

Durante el quinto segmento, resultados, se exhiben los descubrimientos derivados de los análisis no paramétricos, incluyendo tanto la comprobación del supuesto principal como las capacidades analizadas.

La sexta sección, constituida por la discusión, realiza una comparación entre los datos encontrados y las investigaciones desarrolladas anteriormente; asimismo, se consideran los fundamentos teóricos pertinentes.

Finalmente, dentro del séptimo segmento, relativo a conclusiones y recomendaciones, se presentan los hallazgos más significativos del trabajo alineados con el supuesto principal y los aspectos evaluados, incorporando también propuestas pertinentes.

Complementariamente, el documento incluye las fuentes bibliográficas empleadas y los materiales adicionales correspondientes.

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Determinación del problema

Dentro del campo formativo científico, la exploración de estrategias pedagógicas eficientes que favorezcan una formación provechosa y faciliten el fortalecimiento de capacidades fundamentales representa una inquietud permanente entre docentes y académicos; conforme a Priyadharshini & Singaravelu (2019), entre los múltiples enfoques didácticos, el modelo 5E ha sobresalido como una propuesta especialmente alentadora, dado que dicha estrategia corresponde con los principios constructivistas del conocimiento y comprende cinco etapas. La evidencia investigativa acumulada indica que implementar el modelo 5E puede generar avances notables en el fortalecimiento del dominio científico, impulsando tanto la apropiación del saber como el desarrollo de capacidades analíticas y la habilidad para transferir principios científicos hacia situaciones cotidianas.

Múltiples escenarios globales confirman la efectividad del modelo 5E para optimizar el fortalecimiento de capacidades vinculadas con Ciencia y tecnología; particularmente en Etiopía, conforme a Tegegne & Kelkay (2023), se identificó un impacto positivo con un resultado de 312 en el dominio científico, particularmente en química. Adicionalmente, estos investigadores señalan que dicha estrategia no únicamente eleva el logro escolar, sino que también refuerza la consolidación de conocimientos y desarrolla habilidades complejas. En Indonesia, según Amaliyah et al. (2023), se confirmó en un 58% que implementar este modelo 5E genera un impacto relevante sobre las funciones intelectuales del estudiantado respecto a su formación científica, evidenciando una capacidad mejorada para vincular distintos principios científicos y transferirlos hacia escenarios diversos; igualmente, se observó un

incremento en las competencias para resolver situaciones intrincadas, ya que el alumnado logró enfrentar problemáticas científicas complejas mediante una perspectiva más organizada y reflexiva.

En el contexto latinoamericano, implementar el modelo 5E ha demostrado constituir una opción significativa ante los desafíos formativos que experimentan estas naciones; específicamente en el ámbito nacional, Torres (2023) demostró que el modelo 5E estimula la indagación dinámica, genera una actitud más receptiva hacia el conocimiento y fortalece la competencia para vincular fundamentos conceptuales con escenarios cotidianos. Complementariamente, el estudiantado involucrado en dicha investigación resaltó que esta propuesta les facilitó enfrentar contenidos difíciles de forma más comprensible y estimulante, promoviendo la vinculación entre los saberes escolares y sus vivencias diarias.

Según lo reportado por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes [PISA] (2022), más del cincuenta por ciento del estudiantado nacional sometido a evaluación no consiguió traspasar el estándar elemental de dominio; precisamente, un 52.6% quedó situado bajo el nivel 2, el cual PISA establece como el límite fundamental para que un educando logre involucrarse adecuadamente dentro de la sociedad del saber. Dicho índice de desempeño insuficiente constituye una problemática considerable para la estructura formativa peruana, pues señala que una cantidad importante de adolescentes no posee las competencias científicas esenciales requeridas para alcanzar una formación científica adecuada.

De igual forma, Tataje (2023) igualmente evidenció avances mediante dicha estrategia con un resultado de 15.50, fortaleciéndose las competencias inherentes al campo científico; asimismo, dicho progreso no únicamente abarcó los saberes

adquiridos, sino que también mejoró el aprendizaje profundo, facilitando al estudiantado crear vínculos más sólidos entre los fundamentos conceptuales y su implementación en escenarios cotidianos. Paralelamente, se documentó que el alumnado mostró una atención incrementada, representando un elemento determinante durante la formación que frecuentemente se encuentra limitado en los esquemas formativos convencionales.

Pese a las pruebas existentes, dentro de la Institución Educativa Señor de La Ascensión ubicada en el Distrito de Pachacamac se identifica una dificultad continua respecto al dominio de Ciencia y tecnología, ya que en la actualidad la formación en dichos campos mantiene una perspectiva convencional, en la cual prevalece la exposición magistral junto con la retención mecánica de información, careciendo de una propuesta interactiva que estimule el interés y la reflexión analítica del alumnado. Se constata que el profesorado, principalmente, no utiliza estrategias participativas que impulsen el descubrimiento y la investigación, generando una comprensión limitada y el distanciamiento del estudiantado respecto a los saberes científicos.

Dicha perspectiva ha provocado que el alumnado manifieste señales claras de desinterés y desmotivación respecto a las asignaturas de Ciencia y tecnología, considerando que numerosos estudiantes expresan complicaciones para comprender principios elementales y transferirlos hacia escenarios concretos, situación que se evidencia mediante un logro escolar deficiente y carencia de competencias requeridas ante desafíos científicos y tecnológicos. Complementariamente, el propio profesorado ha comunicado su preocupación respecto a la carencia de recursos pedagógicos novedosos y la falta de capacitación permanente que les facilite renovar sus propuestas

didácticas, generando que el estudiantado no fortalezca capacidades fundamentales como el razonamiento analítico, abordaje de problemas y colaboración grupal.

Si esta realidad permanece sin intervención, resulta factible que el alumnado siga experimentando obstáculos para conseguir una formación profunda en Ciencia y tecnología; la continuidad de prácticas formativas inadecuadas podría ampliar las diferencias en el logro estudiantil, restringiendo las posibilidades del alumnado para ingresar a profesiones científicas o tecnológicas posteriormente. Del mismo modo, la carencia de interés podría generar un incremento en el abandono educativo, particularmente en campos necesarios para la innovación y progreso nacional. Bajo esta perspectiva, ejecutar el Modelo 5E constituye una posibilidad fundamental para transformar dicha realidad y generar un ambiente formativo más eficiente y dinámico.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025?

1.1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en la competencia indaga de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025?

¿Cuál es el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en la competencia explica de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025?

1.2. Objetivos de investigación

1.2.1. General

Determinar el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025.

1.2.2. Específicos

Verificar el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en la competencia indaga de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025.

Verificar el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en la competencia explica de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025.

1.3. Justificación o importancia

Justificación práctica

En relación con la contribución práctica, esta investigación brinda una orientación específica para la implementación adecuada del modelo 5E dentro del espacio formativo de Ciencia y tecnología; mediante el examen de experiencias exitosas junto con el reconocimiento de obstáculos en escenarios particulares como la I.E. Señor de La Ascensión, se ofrecen propuestas operativas destinadas a optimizar el

ejercicio pedagógico. Dichas propuestas abarcan orientaciones para la actualización permanente del profesorado, alternativas para la modificación de materiales educativos y procedimientos que permitan sortear las dificultades frecuentes durante la ejecución de cada etapa del modelo 5E; en consecuencia, esta pesquisa resulta especialmente significativa para educadores y directivos académicos interesados en fortalecer la calidad de la formación científica dentro de sus centros educativos.

Justificación teórica

Bajo la perspectiva conceptual, se fundamenta mediante las propuestas de Bastida (2019) y el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2017), quienes proporcionan un sustento teórico consistente que permite entender el contexto formativo y abordar la situación identificada. Bastida (2019) resalta la importancia de las propuestas didácticas interactivas para optimizar la formación científica, señalando la manera en que la perspectiva constructivista, en la cual se sustenta el modelo 5E, impulsa el fortalecimiento de capacidades científicas. Por su parte, el MINEDU (2017) determina dentro del programa curricular nacional las capacidades requeridas relacionadas con el campo de ciencia y tecnología, coincidiendo con los fundamentos de investigación y exploración que impulsa el modelo 5E. De esta manera, dichos sustentos conceptuales facilitan examinar y entender la ejecución del modelo 5E dentro del escenario formativo peruano, otorgando un respaldo consistente que permite analizar los hallazgos y formular optimizaciones durante su aplicación.

Justificación social

La contribución social de este estudio se evidencia mediante su capacidad para incrementar la calidad formativa en ciencias y tecnología, generando impactos relevantes sobre el desarrollo nacional, abarcando aspectos sociales y económicos;

mediante la incorporación de una estrategia que estimula el razonamiento analítico, el abordaje de situaciones problemáticas y la transferencia concreta del saber científico, se favorece que las personas desarrollen mejores competencias para enfrentar desafíos venideros del siglo XXI. Adicionalmente, al examinar las diferencias existentes durante la aplicación de estrategias eficientes entre distintos centros formativos, esta pesquisa promueve la equidad educativa, procurando que la totalidad del estudiantado, independientemente de sus condiciones sociales o económicas, acceda a una formación científica adecuada.

Justificación metodológica

Desde la dimensión metodológica, esta investigación exhibe una perspectiva integral para analizar la influencia del modelo 5E en la adquisición de saberes relacionados con ciencia y tecnología; la perspectiva cuantitativa combinada con el estudio comparativo de aplicaciones en diversos escenarios ofrece una estructura metodológica robusta y reproducible. Asimismo, los instrumentos evaluativos utilizados junto con los procesos analíticos detallados pueden modificarse y emplearse en investigaciones afines, facilitando la obtención de hallazgos contrastables; dicha contribución metodológica posibilita su reproducción en trabajos futuros vinculados al área temática, aportando igualmente al desarrollo de un acervo cognitivo más extenso y coherente respecto a la efectividad de propuestas novedosas en la formación científica.

1.4. Limitaciones de la investigación

Resulta fundamental identificar las restricciones que experimentó esta pesquisa, particularmente durante la aplicación del modelo 5E en la formación de ciencia y tecnología; entre las dificultades principales se encontró la duración limitada

de las horas académicas, considerando que las etapas de exploración y elaboración demandaron mayor extensión temporal que la anticipada, dado que el estudiantado que requirió fortalecimiento en principios fundamentales no concluyó las tareas dentro del período programado, situación que comprometió la eficiencia formativa. Dicha circunstancia exigió prolongar las jornadas o ejecutar propuestas complementarias, modificando así la programación y los logros proyectados. Respecto a las diferencias en el dominio inicial, esto influyó sobre la eficiencia de la intervención, pues ciertos educandos poseían una asimilación más desarrollada de los contenidos tratados, facilitándoles progresar ágilmente; en contraste, quienes presentaban menor base cognitiva requirieron tiempo adicional y acompañamiento, generándose consecuentemente una disparidad en la velocidad formativa al interior del salón. Adicionalmente, factores externos como las inasistencias del alumnado, pausas ocasionadas por actividades institucionales o deficiencias estructurales, obstaculizaron la secuencia de las tareas programadas, complicando la fluidez del proceso.

II. Revisión de literatura

2.1. Marco teórico

El análisis bibliográfico de esta sección se sustenta en 45 referencias documentales que otorgan respaldo conceptual y experimental para la pesquisa relacionada con la implementación del Modelo 5E en la formación de ciencia y tecnología; la organización del sustento teórico se configura mediante dos segmentos fundamentales: el primero examina las investigaciones anteriores significativas vinculadas con la temática analizada, mientras que el segundo aborda las bases conceptuales del Modelo 5E y la formación en Ciencia y tecnología, incluyendo los aspectos correspondientes. La exploración documental se ejecutó utilizando el examen metódico de materiales bibliográficos y artículos académicos que aportaron pruebas adecuadas para la investigación.

2.2. Antecedentes del estudio

2.1.1. Internacionales

Jibril (2024) en el estudio de trabajo que denomina “Uso de estrategias de aprendizaje basadas en el ciclo 5E y de mapas conceptuales para mejorar el desempeño de los estudiantes en genética en escuelas secundarias del estado de Kwara, Nigeria” tuvo por objetivo examinar si el empleo del ciclo de aprendizaje 5E tuvo efecto además del mapeo de conocimientos de los alumnos del área de biología. Metodológicamente se desarrolló como cuantitativa, cuasi experimental se trabajó con 35 participantes y fue implementada una prueba de conocimiento. Los hallazgos revelaron que tanto el ciclo de aprendizaje como los mapas conceptuales generaron una repercusión favorable sobre el desempeño de los grupos experimentales, indicando que hay una

diferencia considerable entre los grupos presentando un p.valor igual a 0.000. Se pudo establecer como conclusión que el empleo de la estrategia, junto con el mapeo conceptual es una estrategia pedagógica que resulta eficiente en cuanto rendimiento y entendimiento en temas complejos como la genética.

Sotáková & Ganajová (2023) desarrollaron una investigación denominada "El efecto del modelo instruccional 5E en los procesos cognitivos de los estudiantes y sus actitudes hacia la química como materia" tuvo por objetivo examinar el efecto del modelo de enseñanza 5E en los procesos cognitivos y comportamientos de los estudiantes hacia la química como asignatura. Metodológicamente se desarrolló como cuantitativa, se trabajó con 218 participantes y fue implementada una prueba evaluativa. Los hallazgos revelaron que la prueba de conceptos de química indicó que la enseñanza con el modelo 5E fue más eficaz que la enseñanza sin el modelo 5E en términos de desarrollo de procesos cognitivos, además, afectó a todos los procesos mentales analizados (retención, comprensión, aplicación, análisis y evaluación) después de aplicar el modelo 5E, las actitudes de los participantes del grupo experimental hacia el aprendizaje de la química como materia cambiaron significativamente, se encontró un p.valor de 0.000. Se permitió concluir que, el método 5E potencia el desempeño estudiantil y la actitud de los mismos, hacia la asignatura.

Eroğlu & Bektaş (2022) en el estudio que lleva por título "El efecto de la educación STEM basada en 5E en el rendimiento académico, la creatividad científica y las opiniones sobre la naturaleza de la ciencia" tuvo por objetivo analizar cómo las tácticas de enseñanza STEM alineadas al 5E afectan el desempeño académico, la innovación científica y las percepciones de los alumnos que cursan el 9.º grado acerca de la ciencia, en cuanto al estudio del átomo y clasificación periodica.

Metodológicamente se desarrolló como cuantitativa, descriptiva, cuasiexperimental, se trabajó con 133 participantes y fue implementado pruebas de evaluación. Los hallazgos revelaron que se identificó una diferencia notable entre los grupos en términos de rendimiento, además, se detectó una diferencia notable en el desempeño académico, la creatividad en ciencia y las percepciones sobre la esencia de la ciencia, favoreciendo al grupo experimental, con un valor de p de 0.000. Se llego a concluir que los logros escolares, la capacidad creativa y las percepciones acerca de la ciencia pueden mejorar significativamente si los educadores emplean un enfoque de enseñanza que resalta la evolución de la ciencia y estimula la creatividad.

Rahmawati et al. (2021) desarrollaron una investigación denominada “Mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes mediante el modelo de ciclo de aprendizaje 5E” tuvo por objetivo determinar la implementación del modelo del ciclo de aprendizaje 5E y el aprendizaje por descubrimiento, así como identificar las diferencias en los resultados de aprendizaje de los estudiantes entre el desempeño de ambos modelos. Metodológicamente se desarrolló como cuantitativa, se trabajó con 75 participantes y fue una prueba de conocimiento. Los hallazgos revelaron que en el momento de la observación, el 70% de los estudiantes no entendieron el tema, algunos estudiantes tienen dificultades para descubrir o construir una solución a un problema, además, la aplicación del ciclo de aprendizaje 5E muestra mejores resultados que el modelo de aprendizaje por descubrimiento para potenciar los resultados educativos de los estudiantes en un 85%, como lo demuestra el hecho de que el valor promedio de las clases experimentales es mayor que el de la clase de control, además, se muestra un p.valor de 0.000. Se logró llegar a la conclusión que el ciclo de aprendizaje 5E facilita una mejor construcción del conocimiento, a pesar de las dificultades iniciales

que algunos estudiantes experimentaron en la fase de descubrimiento y solución de problemas.

Jibril (2024) en su investigación titulada "Uso de estrategias de aprendizaje basadas en el ciclo 5E y de mapas conceptuales para mejorar el desempeño de los estudiantes en genética en escuelas secundarias del estado de Kwara, Nigeria" se propuso analizar la influencia del ciclo formativo 5E, incluyendo la organización gráfica del saber del estudiantado en biología. En términos metodológicos, se ejecutó mediante una perspectiva cuantitativa, cuasi experimental, involucrando a 35 sujetos y aplicando un instrumento evaluativo del saber. Los descubrimientos demostraron que ambas estrategias, el ciclo formativo y las representaciones gráficas, produjeron un impacto positivo en el logro de las agrupaciones experimentales, evidenciando una disparidad significativa entre las agrupaciones con un valor p equivalente a 0.000. La investigación determinó que utilizar dicha propuesta, combinada con la organización gráfica del conocimiento, constituye una propuesta didáctica eficaz respecto al logro y asimilación de contenidos difíciles como la genética.

Sotáková & Ganajová (2023) ejecutaron un trabajo titulado "El efecto del modelo instruccional 5E en los procesos cognitivos de los estudiantes y sus actitudes hacia la química como materia", cuya finalidad fue evaluar la influencia del esquema formativo 5E sobre las funciones intelectuales y disposiciones del estudiantado respecto a la química como disciplina. En el aspecto metodológico, se implementó una perspectiva cuantitativa, incluyendo 218 sujetos y utilizando un instrumento de medición. Los resultados mostraron que la evaluación conceptual química demostró que la formación mediante el esquema 5E resultó más efectiva comparada con la formación tradicional respecto al fortalecimiento de funciones intelectuales; asimismo, influyó sobre todas las funciones mentales examinadas (memorización, asimilación,

transferencia, descomposición y valoración) posterior a implementar el esquema 5E. Las disposiciones del conjunto experimental respecto al estudio químico como disciplina se transformaron notablemente, identificándose un valor p de 0.000. La investigación estableció que la propuesta 5E fortalece el logro académico y la disposición estudiantil frente a la disciplina.

Eroğlu & Bektaş (2022) en su trabajo denominado "El efecto de la educación STEM basada en 5E en el rendimiento académico, la creatividad científica y las opiniones sobre la naturaleza de la ciencia" se propusieron evaluar de qué manera las propuestas formativas STEM vinculadas al 5E influyen sobre el logro escolar, la originalidad científica y las concepciones del alumnado de noveno nivel respecto a la ciencia, particularmente en contenidos atómicos y organización periódica. En términos metodológicos, se ejecutó mediante una perspectiva cuantitativa, descriptiva, cuasiexperimental, incluyendo 133 sujetos y utilizando instrumentos evaluativos. Los descubrimientos mostraron una disparidad significativa entre las agrupaciones respecto al logro; asimismo, se identificó una disparidad relevante en el logro escolar, la originalidad científica y las concepciones respecto al carácter científico, beneficiando al conjunto experimental, registrando un valor p de 0.000. La investigación determinó que los logros formativos, las habilidades creativas y las concepciones científicas pueden optimizarse notablemente cuando el profesorado utiliza propuestas formativas que enfatizan el desarrollo científico y promueven la originalidad.

Rahmawati et al. (2021) ejecutaron un trabajo titulado "Mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes mediante el modelo de ciclo de aprendizaje 5E", cuya finalidad fue establecer la aplicación del esquema del ciclo formativo 5E y la

formación mediante exploración, incluyendo reconocer las disparidades en los logros formativos del alumnado entre ambas propuestas. En el aspecto metodológico, se implementó una perspectiva cuantitativa, involucrando 75 sujetos y utilizando un instrumento evaluativo del saber. Los resultados mostraron que durante la exploración inicial, un 70% del alumnado no asimiló el contenido, varios educandos presentaron complicaciones para identificar o elaborar alternativas ante situaciones problemáticas; asimismo, la implementación del ciclo formativo 5E evidenció resultados superiores comparado con el esquema de formación mediante exploración para optimizar los logros formativos del alumnado en un 85%, confirmándose mediante el promedio superior de las agrupaciones experimentales respecto al conjunto de control, registrando un valor p de 0.000. La investigación estableció que el ciclo formativo 5E posibilita una estructuración superior del saber, pese a las complicaciones preliminares que varios educandos experimentaron durante la etapa de exploración y abordaje de situaciones.

Salyani et al. (2020) ejecutaron un trabajo titulado "Aplicación del modelo de ciclo de aprendizaje 5E para superar conceptos erróneos y aumentar las actividades de aprendizaje de los estudiantes en el aprendizaje del enlace químico", cuya finalidad fue establecer la utilización del esquema de ciclo formativo 5E (LC) para disminuir las interpretaciones incorrectas del alumnado y elevar el involucramiento estudiantil durante las experiencias formativas químicas. En términos metodológicos, se implementó una perspectiva cuantitativa, cuasiexperimental, explicativa, incluyendo 180 sujetos y aplicando un instrumento evaluativo del saber. Los descubrimientos mostraron que utilizar el esquema LC 5E logra disminuir las interpretaciones incorrectas del alumnado, evidenciándose mediante el diagnóstico preliminar donde el índice promedio del alumnado en el conjunto experimental fue 50,66, reduciéndose a

18,30 posterior a implementar el esquema LC 5E; el aumento del involucramiento estudiantil durante las experiencias formativas igualmente demuestra una reducción de interpretaciones incorrectas, registrándose que las experiencias formativas del alumnado mientras se implementó el esquema LC 5E en tres encuentros alcanzaron un 88%, clasificándose como sobresaliente. La investigación determinó que el esquema LC 5E logra disminuir las interpretaciones incorrectas y elevar el involucramiento estudiantil durante las experiencias formativas, orientando al alumnado hacia la construcción de un espacio dinámico y original.

2.1.2. Nacionales

Santillán (2024) en su trabajo "Aplicación del método 5E para desarrollar competencias de ciencia y tecnología en estudiantes de secundaria", se propuso ejecutar la propuesta 5E para optimizar las capacidades en ciencia y tecnología entre educandos secundarios de una institución estatal trujillana. El estudio, mediante perspectiva cuantitativa y configuración preexperimental con evaluación previa-posterior, incluyó 50 educandos de segundo nivel secundario, valorados utilizando un instrumento objetivo. Los descubrimientos evidenciaron un progreso relevante: previo a la intervención, únicamente un 14% del alumnado conseguía el nivel esperado, registrándose un 82% en desarrollo y 2% en etapa inicial; posteriormente a implementar la propuesta 5E, un 78% alcanzó el estándar esperado, 10% obtuvo un logro sobresaliente y solamente 10% continuó en desarrollo. Paralelamente, el análisis de Wilcoxon ($Z=6.157$, $p=0.000$) corroboró la influencia altamente relevante de la propuesta, registrando un incremento promedio en las calificaciones desde 4.1 hasta 9.1. El autor determinó que la propuesta 5E aporta notablemente al fortalecimiento de capacidades en ciencia y tecnología, impulsando una formación más dinámica y

colaborativa, particularmente en centros estatales con recursos restringidos.

Llagas y Sonco (2023) en su trabajo denominado "Materiales didácticos y aprendizaje de ciencia y tecnología en estudiantes del v ciclo de la Institución Educativa N° 20339, año 2023" se propusieron analizar de qué manera los recursos pedagógicos optimizan la formación en dicho campo. En términos metodológicos, se ejecutó mediante perspectiva cuantitativa, correlacional, descriptiva, no experimental, incluyendo 12 sujetos y utilizando un instrumento tipo cuestionario. Los descubrimientos mostraron que un 58% del alumnado manifiesta un estándar en desarrollo respecto a la formación, los recursos evidencian un índice de utilización del 52%; asimismo, los análisis estadísticos corroboraron que dichos elementos se vincularon notablemente registrando un valor p de 0.000. La investigación estableció que los recursos pedagógicos no únicamente optimizan la formación en ciencia y tecnología, adicionalmente incrementan el interés estudiantil al proporcionar herramientas que facilitan una asimilación más integral y relevante.

Mendoza (2021) en su trabajo denominado "Estrategias de enseñanza digital y el aprendizaje de ciencia y tecnología en estudiantes de 5to de secundaria de Tumbes, 2020" se propuso establecer de qué manera las propuestas influyen sobre la formación estudiantil. En el aspecto metodológico, se implementó una perspectiva cuantitativa, descriptiva, involucrando 69 sujetos y aplicando un instrumento tipo cuestionario. Los resultados evidenciaron que las propuestas influyen sobre el aspecto de indagación en un estándar elevado con 47.8%, sobre el aspecto explicativo en un estándar intermedio con 49% y sobre la capacidad constructiva en un estándar elevado con 43.5%; complementariamente, los análisis estadísticos corroboraron que las propuestas ejecutadas influyen sobre las capacidades dentro del campo formativo registrando un

valor p de 0.000. El estudio determinó que las propuestas formativas digitales no únicamente impactan el fortalecimiento de competencias en ciencia y tecnología, adicionalmente consolidan las habilidades estudiantiles para transferir el saber hacia escenarios concretos.

Castañeda (2021) en su trabajo denominado "Uso de estrategias didácticas en el aprendizaje en el área de Ciencia y tecnología de los estudiantes del tercer año de educación secundaria de la institución educativa N° 80334 Simbrón Gran Chimú 2020" buscó analizar la influencia de las propuestas sobre los procesos formativos estudiantiles. En términos metodológicos, se ejecutó mediante perspectiva cuantitativa, cuasiexperimental, descriptiva, incluyendo 33 sujetos y utilizando un instrumento tipo cuestionario. Los descubrimientos mostraron que durante la evaluación inicial un 53% registró un estándar inicial, mientras en la evaluación posterior un 47% alcanzó el nivel previsto; complementariamente, se corroboró mediante análisis estadístico que las propuestas optimizan dichas capacidades registrando un valor p de 0.000. La investigación estableció que las propuestas pedagógicas adecuadamente estructuradas no únicamente poseen la capacidad de optimizar notablemente las competencias estudiantiles en ciencia y tecnología, adicionalmente pueden modificar la perspectiva didáctica dentro del contexto formativo, impulsando una formación más interactiva y comprometida.

Alejos (2021) en su trabajo denominado "Los mapas conceptuales como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el área de Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Asteria Castro Pareja, Sihuas-2021" se propuso evaluar la influencia de las representaciones gráficas sobre los procesos formativos. En el aspecto metodológico, se implementó una perspectiva cuantitativa,

cuasi experimental, explicativa, pre experimental, involucrando 43 sujetos y aplicando un instrumento tipo cuestionario. Los hallazgos identificados mostraron que durante la evaluación inicial un 83% registraba un estándar inicial, mientras en la evaluación posterior un 72% manifestó un estándar sobresaliente; complementariamente, los análisis estadísticos mostraron disparidades relevantes registrando un valor p de 0.000. El estudio determinó que las representaciones gráficas constituyen un recurso efectivo para optimizar la formación en ciencia y tecnología, pues no únicamente posibilitan la organización y retención informativa, adicionalmente impulsan una visión más reflexiva y valorativa entre el alumnado.

Manco (2019) en su trabajo denominado "Aplicación de la estrategia metodológica "Aprendiendo a Investigar" en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Pública "San Antonio de Padua" – Cañete, 2015" se propuso implementar una propuesta para fortalecer los procesos formativos estudiantiles. En términos metodológicos, se ejecutó mediante perspectiva cuantitativa, explicativa, cuasi experimental, incluyendo 34 sujetos y utilizando un instrumento tipo cuestionario. Los descubrimientos mostraron que durante la evaluación inicial un 47% registraba un estándar inicial, mientras en la evaluación posterior un 62% evidenció un estándar satisfactorio; complementariamente, se corroboraron disparidades relevantes registrando un valor p de 0.000. La investigación estableció que implementar la propuesta "Aprendiendo a Investigar" no únicamente optimiza el logro escolar estudiantil en ciencia y tecnología, adicionalmente promueve su motivación hacia la indagación científica; consecuentemente, esto indica que propuestas metodológicas dirigidas hacia la investigación pueden resultar esenciales para despertar el interés científico y las habilidades analíticas estudiantiles, formándolos para etapas

posteriores de su trayectoria académica.

2.3. Bases teóricas

2.2.1. Metodología 5E

2.2.1.1 Conceptualización de la metodología 5E

Constituye una propuesta formativa sustentada en cinco etapas interconectadas, que conforme a Garderen et al. (2020) se encuentran estructuradas para posibilitar la formación dinámica, junto con el razonamiento analítico entre el estudiantado; dichas etapas comprenden: Enganchar (Engage), Explorar (Explore), Explicar (Explain), Elaborar (Elaborate) y Evaluar (Evaluate). Durante la etapa de enganchar, el educador procura atraer el interés del estudiantado utilizando cuestionamientos o situaciones que despierten su interés y les faciliten establecer conexiones con saberes previos; en contraste, durante la etapa de explorar se proporciona al alumnado la posibilidad de relacionarse con los recursos formativos mediante experiencias concretas, en las cuales indagan y encuentran principios fundamentales de manera autónoma. Por otra parte, durante la etapa de Explicar, el alumnado y el educador trabajan conjuntamente para afianzar los principios asimilados, otorgando un momento para reflexionar y organizar los fundamentos adquiridos.

Durante la etapa de Elaborar, el estudiantado transfiere los saberes adquiridos hacia escenarios novedosos, fortaleciendo y expandiendo su asimilación; dicha etapa según Anggraeni & Suratno (2021) resulta fundamental para impulsar capacidades intelectuales superiores, puesto que el alumnado requiere transferir y ajustar sus saberes hacia escenarios distintos o más intrincados. Para concluir, durante dicha

etapa, tanto el educador como el alumnado valoran el avance y la asimilación del material utilizando múltiples modalidades evaluativas, las cuales pueden abarcar exploraciones, instrumentos evaluativos o valoraciones personales; en consecuencia, dicha estrategia promueve una formación más interactiva, posicionando al educando como actor principal, buscando además fortalecer las capacidades intelectuales requeridas.

2.2.1.2 Importancia de la metodología 5E

Se reconoce según Bastida (2019) como fundamental dentro del contexto formativo debido a que impulsa una formación colaborativa y pertinente, concordante con los fundamentos del constructivismo, el cual establece que el saber emerge mediante la experiencia y análisis profundo; dicha estrategia propone que el estudiantado se involucre activamente durante su formación, iniciando mediante la etapa de Enganchar, en la cual se despierta su interés y se vinculan principios novedosos con saberes anteriores. Esta etapa resulta esencial, pues dispone al alumnado emocional e intelectualmente para comprometerse intensamente con la indagación temática; seguidamente, mientras transcurre la etapa de explorar, el alumnado se relaciona directamente con los materiales mediante experiencias concretas que posibilitan una asimilación más integral y personalizada de los principios, fortaleciendo además la retención informativa, impulsando igualmente una reflexión más analítica y desarrollando las habilidades para abordar situaciones complejas.

La importancia igualmente radica en su capacidad para fortalecer habilidades intelectuales avanzadas, particularmente mientras transcurren las etapas de explicar y elaborar; conforme indicó Usmaidar (2023), durante dichas etapas el alumnado no

únicamente afianza su asimilación, adicionalmente transfiere los saberes adquiridos hacia escenarios novedosos, fortaleciendo su competencia para trasladar saberes hacia contextos múltiples y más intrincados que contribuyen a formar al estudiantado ante los desafíos cotidianos, en los cuales la competencia para adaptarse y emplear saberes en escenarios variados resulta esencial. Para concluir, la etapa de evaluar otorga una posibilidad tanto al profesorado como al alumnado para valorar el avance y analizar el proceso formativo; dicha valoración permanente no únicamente facilita reconocer aspectos mejorables, adicionalmente consolida la seguridad estudiantil al demostrar su desarrollo y asimilación. En su totalidad, el modelo 5E brinda una organización completa que impulsa una formación integral, inclusiva y perdurable, formando al estudiantado para constituirse en aprendices independientes y reflexivos.

2.2.1.3 Teorías asociadas a la metodología 5E

Adicionalmente a dicha visión se encuentra el planteamiento del aprendizaje mediante exploración formulado por Jerome Bruner durante los años sesenta, el cual se vincula íntimamente con las etapas de explicación y elaboración del esquema 5E; Bruner sostiene que el estudiantado requiere constituirse en agentes dinámicos durante su proceso formativo, identificando fundamentos y vínculos de manera autónoma. Dicha perspectiva se evidencia particularmente durante la etapa de explicación, en la cual el alumnado expresa sus asimilaciones y las compara con explicaciones estructuradas; igualmente durante la etapa de elaboración, en la cual transfieren sus saberes hacia escenarios novedosos, consolidando mediante la exploración la manera en que los principios se vinculan con escenarios más extensos (Roa, 2021).

El planteamiento constructivista de Jean Piaget, formulado en 1936, resulta esencial para comprender el desarrollo intelectual infantil; conforme indicó Tsulaia

(2023), quien sostiene que los infantes no únicamente captan datos de forma receptiva, por el contrario construyen dinámicamente su propia asimilación mediante relaciones permanentes con su contexto. Dicho proceso constructivo se despliega mediante diversas etapas del desarrollo intelectual, distinguidas por la apropiación de competencias específicas que facilitan al infante asimilar y transformar su realidad de forma más compleja; particularmente mientras transcurre la etapa de operaciones concretas, los infantes inician la comprensión de principios de conservación y reversibilidad, facilitándoles ejecutar operaciones racionales con elementos concretos; por ello, Piaget planteó que la formación surge cuando los infantes experimentan situaciones que desestabilizan su asimilación anterior impulsándolos a adaptarse utilizando mecanismos de asimilación y acomodación, mediante los cuales integran datos novedosos y transforman sus esquemas intelectuales.

Dicha visión constructivista piagetiana mantiene una relación inmediata con las etapas de explorar y elaborar del modelo 5E; considerando que durante la etapa de explorar, el estudiantado se relaciona dinámicamente con los recursos mediante experimentos, indagaciones y experiencias concretas, haciendo que sea fácil identificar principios y fundamentos de forma autónoma. Según Malik & Behera (2024), dicha exploración independiente resulta fundamental para la formación constructiva, pues impulsa la apropiación del saber de forma relevante para el educando. Durante la etapa de elaborar, el alumnado enfrenta el desafío de implementar y trasladar sus aprendizajes hacia escenarios novedosos; esto evidencia el mecanismo de adaptación caracterizado por Piaget, en el cual el estudiantado reestructura y perfecciona su asimilación mientras enfrenta contextos más intrincados que demandan una flexibilidad intelectual superior. Bajo esta perspectiva, el planteamiento constructivista piagetiano resalta la relevancia de la vivencia dinámica

y la relación con el contexto durante el desarrollo intelectual, fundamentos que se encuentran íntimamente incorporados dentro de la organización y eficiencia del modelo 5E.

Paralelamente, se contempla el planteamiento sociocultural de Lev Vygotsky, formulado en 1934, el cual resalta la función fundamental de la relación social durante el desarrollo intelectual; según Sarmiento et al. (2022), distinta de otros planteamientos que conciben la formación como un mecanismo individual, ya que planteó que el desarrollo intelectual infantil se encuentra íntimamente vinculado con el contexto social y cultural donde los infantes se desenvuelven. Un principio fundamental dentro de su planteamiento constituye la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), la cual establece el grupo de tareas que un infante no logra ejecutar independientemente, aunque puede desarrollar mediante el acompañamiento y orientación de un adulto o un par más capacitado. Dicho principio enfatiza que la formación eficiente surge en la confluencia entre los saberes actuales del educando y aquello que todavía no controla, aunque puede asimilar mediante apoyo; consecuentemente, la ZDP enfatiza la relevancia de la mediación, en la cual la participación apropiada del educador o los pares funciona como conexión entre el saber presente del educando y su capacidad formativa.

El planteamiento vygotskiano mantiene una vinculación inmediata con las etapas de explicar y elaborar del modelo 5E, en las cuales la relación y cooperación resultan esenciales. Durante la etapa de explicar, el estudiantado colabora junto al educador y sus pares para afianzar y esclarecer los principios indagados previamente; aquí el educador ejecuta una función determinante como facilitador, apoyando al alumnado para expresar sus conceptos, aclarar interrogantes y edificar una asimilación más integral y organizada del material. Dicho mecanismo, conforme a Jeong et al.

(2022), no únicamente consolida el saber previo, adicionalmente amplía la ZDP de cada educando, posibilitando su avance hacia un control superior del contenido. Mientras transcurre la etapa de elaborar, el estudiantado implementa los aprendizajes en escenarios novedosos, confrontando actividades más intrincadas que demandan un razonamiento más complejo; mediante la cooperación y el intercambio, el alumnado logra sortear desafíos que individualmente no podrían resolver. Esto enfatiza la relevancia de la relación social durante el desarrollo intelectual, conforme planteó Vygotsky; dicha propuesta cooperativa no únicamente potencia la formación individual, adicionalmente fortalece competencias sociales y comunicativas fundamentales para el desarrollo intelectual y personal.

2.2.1.4 Dimensiones de la metodología 5E

Conforme a Bastida (2019), constituye una propuesta didáctica estructurada para organizar el proceso formativo mediante cinco etapas fundamentales, las cuales serán detalladas en secciones posteriores; dicha estrategia se sustenta en el principio de que la formación se vuelve más efectiva cuando el estudiantado se involucra dinámicamente en su propio desarrollo educativo, edificando saberes mediante vivencias anteriores. Asimismo, dicha propuesta no únicamente posibilita la retroalimentación permanente, adicionalmente consolida la metacognición al impulsar que el alumnado valore analíticamente su propio desarrollo formativo; el modelo 5E, consecuentemente, constituye una estructura organizada que impulsa una formación integral y relevante, concordante con las propuestas didácticas contemporáneas más efectivas.

Enganche (Engage). Dicha etapa procura establecer vínculos con las vivencias diarias del estudiantado empleando cuestionamientos cautivadores o

contextos conocidos como punto inicial; de forma que al tratar el contenido del ciclo hídrico, se podría comenzar la sesión interrogando al alumnado respecto a sus percepciones individuales sobre el comportamiento de las gotas acuosas durante una jornada cálida; dicha perspectiva que privilegia el planteamiento de interrogantes por encima de la simple exposición informativa, impulsa la intervención dinámica del estudiantado y los estimula a examinar el contenido con mayor profundidad. Mediante la vinculación de principios científicos con contextos diarios, se consigue que el alumnado experimente mayor compromiso y disposición para indagar el contenido más exhaustivamente, trascendiendo la transferencia receptiva de saberes promoviendo el interés y el razonamiento analítico, transformando al estudiantado en actores principales de su propia formación (Adu & Derick, 2023, p.24).

- **Introducción al tema mediante material audiovisual.** Dicha etapa preliminar contempla el empleo de materiales audiovisuales incluyendo videos, exposiciones o producciones documentales para presentar un contenido o principio novedoso; los recursos audiovisuales posibilitan la asimilación y el interés al proporcionar una exhibición visual y sonora del material, lo cual puede favorecer la captación de la atención estudiantil y situar el contenido en contexto; esta propuesta facilita exponer datos de forma interactiva y comprensible, logrando que los principios resulten más entendibles y perdurables para el estudiantado (Cárcamo y Centeno, 2020).
- **Creación de condiciones de aprendizaje.** Dicho principio hace referencia a la estructuración y configuración de un ambiente formativo que resulte propicio para la apropiación de saberes; abarca la organización del espacio educativo, la distribución de materiales, la definición de reglas y objetivos, junto con el impulso de una atmósfera constructiva. En consecuencia, generar

circunstancias formativas apropiadas garantiza que el estudiantado disponga del acompañamiento y los materiales necesarios para comprometerse dinámicamente en el desarrollo educativo y alcanzar sus propósitos formativos (Soto, 2022).

Explorar (Explore). Durante esta etapa, el estudiantado dispone de la posibilidad de relacionarse dinámicamente y de forma inmediata con los recursos de estudio; dicha fase se encuentra estructurada para que el alumnado ejecute indagaciones concretas, experimentaciones o experiencias que les faciliten identificar principios y fundamentos de manera autónoma. Asimismo, la función del educador constituye principalmente la de facilitador más que instructor magistral, otorgando los recursos y el contexto necesarios para que el estudiantado indague y realice exploraciones. La finalidad consiste en que el alumnado construya una asimilación preliminar del material mediante la experimentación y el examen, impulsando una formación más integral y duradera; en consecuencia, al comprometerse dinámicamente con el proceso, el estudiantado no únicamente asimila el contenido, sino que también fortalece capacidades investigativas, el razonamiento analítico y el abordaje de situaciones complejas (Bastida, 2019).

Complementariamente, se otorga al estudiantado la posibilidad de manipular recursos y examinar fenómenos de forma independiente. Una muestra representativa de dicha práctica constituye una experiencia sobre magnetismo, en la cual se proporciona al alumnado imanes y múltiples elementos, motivándoles a identificar independientemente cuáles experimentan atracción magnética y cuáles permanecen inertes. Dicha perspectiva concreta impulsa el planteamiento de suposiciones, el examen y, fundamentalmente, la formación mediante los desaciertos experimentados.

Las vivencias evidencian que cuando los infantes indagan de forma independiente, manifiestan mayor compromiso con el desarrollo formativo y mayor receptividad hacia saberes novedosos. Tal propuesta consolida la asimilación conceptual mientras paralelamente desarrolla competencias investigativas y razonamiento reflexivo, habilitando al estudiantado para edificaciones intelectuales integrales y significativas mientras transcurren etapas posteriores del trayecto educativo escolar (Nguyen et al., 2023, p.3).

- **Actividad compleja o retadora.** Durante esta fase, se estructuran experiencias que constituyen un reto considerable para el estudiantado, impulsando el examen analítico y el abordaje de situaciones problemáticas; dichas experiencias requieren que el alumnado emplee competencias y saberes anteriores en contextos novedosos o intrincados, promoviendo la profundización y la articulación de principios. Las experiencias desafiantes resultan esenciales para impulsar habilidades intelectuales superiores y preparar al estudiantado para confrontar contextos cotidianos (Cubero y Ponce, 2022).
- **Indagación y organización de información.** Durante esta fase, el alumnado se convierte en indagadores dinámicos, planteando interrogantes complejas y elaborando suposiciones preliminares, impulsando una indagación autogestionada en la cual el estudiantado recopila datos mediante múltiples recursos abarcando experimentaciones concretas hasta exploraciones virtuales; paralelamente, desarrollan la capacidad de compilar información sistemáticamente, valorando analíticamente su pertinencia y veracidad, de esta manera, dicha etapa no únicamente amplía el material asimilado,

adicionalmente impulsa habilidades esenciales para la formación independiente y el razonamiento científico (Wale & Bishaw, 2020).

- **Elaboración de respuesta a nivel de equipo.** Durante esta fase, el estudiantado colabora en agrupaciones para elaborar una solución o respuesta ante una situación o interrogante propuesta. El trabajo cooperativo posibilita que el alumnado intercambie concepciones, dialogue y edifique una respuesta compartida, beneficiándose de la multiplicidad de enfoques y capacidades. Dicha propuesta impulsa el trabajo conjunto y el intercambio de saberes, junto con la edificación compartida del conocimiento (Gutiérrez y Ortiz, 2023).

Explicar (Explain). La etapa de Explicar constituye el período durante el cual el estudiantado y el educador colaboran para afianzar y estructurar los saberes obtenidos mientras transcurrió la etapa de Exploración; durante esta fase, el alumnado dispone de la posibilidad de expresar y esclarecer sus aprendizajes mediante intercambios, exposiciones y aclaraciones orientadas. El educador ejecuta una función dinámica durante esta etapa al ofrecer conceptualizaciones, esquemas y aclaraciones pormenorizadas que contribuyen a organizar y sistematizar el saber. Complementariamente, el educador puede rectificar interpretaciones incorrectas y atender interrogantes para garantizar que la totalidad del estudiantado posea una asimilación consistente; dicha etapa resulta fundamental pues convierte el saber indagado informalmente hacia una asimilación más metódica y estructurada, posibilitando una base consistente para transferir el saber hacia contextos novedosos (Bastida, 2019).

Se genera un intercambio cooperativo entre el profesorado y el alumnado para clarificar principios y relacionar las vivencias concretas con los sustentos

conceptuales. Resulta esencial durante esta instancia posibilitar que el estudiantado exprese inicialmente sus propias deducciones. Particularmente, posterior a una experiencia sobre magnetismo, se motiva al alumnado a comunicar sus suposiciones y exploraciones previo a presentar aclaraciones estructuradas respecto a campos magnéticos y atracción entre elementos ferromagnéticos. Dicha perspectiva, que privilegia las inferencias del propio estudiantado, no únicamente consolida su asimilación de los principios, adicionalmente incrementa su seguridad respecto a sus habilidades de formación independiente. Mediante el impulso para que el alumnado edifique sus propias aclaraciones, se consolida su función dinámica durante el desarrollo formativo, impulsando una asimilación más integral y perdurable de los fundamentos científicos analizados (Behera et al., 2024, p.6).

- **Análisis de la parte teórica.** Dicho procedimiento contempla analizar y desagregar los fundamentos conceptuales vinculados con el contenido de análisis; el estudiantado indaga y reflexiona respecto a las teorías, esquemas y fundamentos esenciales que sostienen el material, procurando comprender su pertinencia y aplicabilidad. El examen conceptual facilita que el alumnado vincule los fundamentos teóricos con la experiencia práctica y profundice su asimilación del contenido (Mantuano y Vélez, 2021).
- **Planeamiento de preguntas.** Durante esta etapa, el alumnado o el educador elaboran interrogantes estratégicas que orientarán el desarrollo formativo y promoverán la reflexión; dichas interrogantes requieren estar estructuradas para impulsar el razonamiento analítico, estimular el intercambio y examinar distintas dimensiones del contenido. Una adecuada estructuración de interrogantes garantiza que se atiendan los propósitos formativos y se posibilite la interacción relevante dentro del espacio educativo (Benoit, 2020).

- **Debate en el aula.** El intercambio argumentativo dentro del espacio educativo constituye una experiencia en la cual el estudiantado expone y sostiene distintas visiones respecto a un contenido, fundamentando y refutando dentro de un contexto organizado; dicha experiencia impulsa el razonamiento analítico, las habilidades argumentativas y la competencia para atender y reaccionar ante las concepciones ajenas. El intercambio argumentativo promueve una asimilación más integral del contenido al posibilitar que el alumnado analice distintos enfoques y perspectivas (Cuervo et al., 2023).

Elaborar (Elaborate). La etapa de elaborar posibilita que el estudiantado amplíe y transfiera su asimilación del material hacia contextos novedosos y diversos; durante esta fase, se les reta a emplear y transferir los principios asimilados hacia escenarios distintos, frecuentemente más intrincados, fortaleciendo y profundizando su asimilación, el alumnado dispone de la posibilidad de cooperar en iniciativas, abordar situaciones complementarias o involucrarse en experiencias que demanden una articulación y transferencia más extensa del saber; dicha etapa resulta fundamental para fortalecer el razonamiento reflexivo y las habilidades de transferencia del saber hacia distintos contextos, pues el estudiantado requiere evidenciar su competencia para ajustar y transferir sus aprendizajes hacia múltiples escenarios, la elaboración impulsa la reflexión y profundización conceptual, posibilitando que el alumnado edifique una asimilación más consistente y adaptable (Bastida, 2019).

Durante esta etapa, el estudiantado transfiere sus recientes aprendizajes hacia escenarios más intrincados o innovadores, el profesorado plantea desafíos complementarios o interrogantes que impulsan un razonamiento más integral. Particularmente, posterior a una sesión sobre magnetismo, se podría requerir al

estudiantado que diseñen una actividad lúdica empleando imanes, describiendo su mecanismo; dicha experiencia no únicamente posibilita la transferencia concreta del saber, adicionalmente impulsa la originalidad y la cooperación entre compañeros, la etapa de elaboración brinda una posibilidad significativa para examinar la manera en que el estudiantado genera vínculos entre los aprendizajes y contextos cotidianos, fortaleciendo competencias que trascienden la simple retención memorística. Paralelamente, dicha perspectiva impulsa una formación relevante y perdurable, habilitando al estudiantado para transferir sus saberes hacia múltiples escenarios externos al espacio educativo (Nguyen et al., 2023, p.4).

- **Orientar a los estudiantes en la resolución de ficha aplicativa.** Durante esta etapa, el educador acompaña al estudiantado en el abordaje de actividades o ejercicios concretos que transfieren el saber conceptual hacia contextos específicos, el acompañamiento contempla ofrecer indicaciones precisas, respaldar el procedimiento resolutivo y brindar retroalimentación formativa, esto garantiza que el alumnado asimile la manera de emplear el saber en escenarios concretos y fortalezca competencias para transferir los aprendizajes (Alcívar y García, 2020).
- **Formación de los grupos.** Constituye el procedimiento de distribuir al estudiantado en conjuntos para ejecutar experiencias cooperativas; asimismo, la estructuración de agrupaciones puede fundamentarse en aspectos como competencias complementarias, estándares de saber o distribución aleatoria, la conformación apropiada de conjuntos beneficia la colaboración, la cooperación y el intercambio de concepciones, enriqueciendo el desarrollo formativo e impulsando el fortalecimiento de competencias interpersonales y de trabajo colectivo (Chimarro et al., 2023).

- **Retroalimentación de lo comprendido del tema.** Dicha etapa comprende brindar al alumnado retroalimentación respecto a su asimilación del contenido, fundamentándose en sus intervenciones, intercambios o experiencias, la retroalimentación puede ser formativa o sumativa, requiriendo proporcionarse de forma constructiva para apoyar al estudiantado en el reconocimiento de potencialidades y aspectos mejorable; además, orienta al estudiantado durante su recorrido formativo y les posibilita ajustar y optimizar su asimilación y competencias (Morales et al., 2023).

Evaluar (Evaluate). La etapa de Evaluar resulta esencial para el desarrollo formativo, pues posibilita valorar y determinar el nivel de asimilación y el avance del estudiantado; durante esta fase, se emplean múltiples instrumentos y estrategias evaluativas, incluyendo exámenes, instrumentos de medición, iniciativas, valoraciones personales y exploraciones, para establecer el grado de asimilación conceptual y la transferencia del saber por parte del alumnado; complementariamente, la evaluación no únicamente se enfoca en valorar el logro estudiantil, adicionalmente otorga retroalimentación significativa tanto al profesorado como al alumnado; los resultados evaluativos ofrecen una visión pormenorizada de las competencias y aspectos que requieren consolidación, esto posibilita modificar la formación conforme sea requerido y motiva al estudiantado a analizar su propio avance. Asimismo, dicha fase posibilita el fortalecimiento de competencias metacognitivas, apoyando al alumnado para reflexionar respecto a su propio desarrollo formativo y definir propósitos para su optimización permanente (Bastida, 2019).

De igual manera, contempla una reflexión conjunta entre el profesorado y el alumnado respecto al desarrollo formativo. Dicha perspectiva evaluativa trasciende los

exámenes escritos convencionales, integrando la valoración personal y la exploración del avance formativo. Se motiva al estudiantado a comunicar sus recientes saberes mediante expresión oral o visual, particularmente, utilizando aclaraciones con sus propios términos o la elaboración de esquemas ilustrativos. El empleo de interrogantes abiertos como ¿Qué saber novedoso has incorporado actualmente? o ¿Qué elemento desearías indagar con mayor profundidad? impulsa la autorreflexión. Dicha estrategia evaluativa no únicamente impulsa la introspección estudiantil, adicionalmente otorga al profesorado datos significativos respecto a los aspectos que demandan mayor refuerzo o acompañamiento. Mediante esta perspectiva, la evaluación se transforma en un recurso completo para el desarrollo permanente tanto del alumnado como del desarrollo formativo (Adu & Derick, 2023, p.24).

- **Realización de organizador visual.** La representación visual constituye un recurso didáctico que facilita al estudiantado organizar y exhibir sistemáticamente los materiales; abarca mapas mentales, diagramas de flujo y cuadros sinópticos. Diseñar esquemas visuales fortalece la asimilación y retención de datos utilizando representaciones vinculantes entre principios, posibilitando que el alumnado visualice la totalidad del contenido y reconozca conexiones esenciales dentro del saber tratado (Flores, 2020).
- **Evaluación de salida.** Representa una fase final orientada a medir y valorar los resultados estudiantiles al concluir unidades o períodos formativos; incluye evaluaciones, instrumentos de medición, proyectos integrales u otras actividades comprobatorias del estándar de comprensión y transferencia conseguido. Dicha valoración final proporciona información significativa respecto al desempeño didáctico ejecutado, facilitando que el alumnado

demuestre y consolide los conocimientos incorporados a lo largo del desarrollo formativo (Sonlleva et al., 2024).

- **Reflexión de su propio aprendizaje.** Dicha fase demanda que el alumnado valore su propio desarrollo formativo, examinando sus aprendizajes, los métodos de adquisición empleados y las posibilidades de transferencia futura del saber, impulsa la metacognición, apoyando al estudiantado para identificar sus propias estrategias formativas, reconocer aspectos mejorables y establecer objetivos para su avance permanente, dicha perspectiva promueve una formación autónoma y consolida la independencia durante su recorrido educativo (Trujillo, 2019).

2.2.2 Aprendizaje de Ciencia y tecnología

2.2.2.1 Conceptualización de aprendizaje de Ciencia y tecnología

Según Walan (2020), se enfoca en la apropiación y empleo de saberes vinculados con los fundamentos científicos y los avances tecnológicos; dentro del campo científico, el estudiantado indaga fenómenos naturales, fortalece competencias para ejecutar indagaciones y transfiere la metodología científica para formular suposiciones, realizar experimentaciones y analizar hallazgos. En consecuencia, dicha indagación les posibilita asimilar el funcionamiento del entorno natural, abarcando desde los principios físicos que determinan el movimiento hasta los mecanismos biológicos que sostienen la existencia. La formación científica resalta las habilidades estudiantiles para razonar analíticamente, abordar situaciones problemáticas y transferir principios científicos hacia escenarios cotidianos. Simultáneamente, la formación tecnológica comprende el análisis y empleo de recursos y estructuras que posibilitan el abordaje de retos y la generación de propuestas innovadoras. El

estudiantado desarrolla competencias para emplear tecnologías contemporáneas, abarcando desde programas y equipos hasta procedimientos complejos en campos como la automatización y los sistemas inteligentes; dicha perspectiva integrada apoya al alumnado para asimilar los progresos tecnológicos actuales y ajustarse a un contexto en permanente evolución.

Dentro del escenario formativo, la adquisición de conocimientos en dicho campo según Kiong (2023) procura habilitar al estudiantado para confrontar los desafíos del siglo XXI utilizando la articulación de saberes científicos y competencias tecnológicas; consecuentemente, dicha perspectiva interdisciplinaria impulsa una asimilación integral respecto a la manera en que la ciencia y la tecnología se relacionan y se potencian mutuamente, los programas formativos que resaltan dicha articulación brindan al alumnado vivencias concretas y cooperativas que reproducen el contexto profesional, las iniciativas y experiencias, incluyendo la indagación científica práctica y la construcción de modelos tecnológicos, posibilitan que el estudiantado experimente directamente los principios asimilados y su transferencia hacia situaciones concretas; complementariamente, habilita al alumnado para trayectorias profesionales en campos emergentes, incluyendo la ingeniería, la biotecnología y las ciencias computacionales. La articulación entre fundamentos y experiencia práctica dentro de dichos campos impulsa competencias fundamentales como el razonamiento reflexivo, la originalidad y las habilidades resolutivas, habilitando al estudiantado para realizar contribuciones relevantes hacia la comunidad y ajustarse a las demandas cambiantes del entorno profesional.

2.2.2.2 Importancia de aprendizaje de Ciencia y tecnología

Conforme expresaron Hafni et al. (2020), resulta esencial para garantizar el desarrollo completo del estudiantado y su habilitación hacia el porvenir, considerando que el entorno se encuentra en permanente evolución debido a los acelerados progresos científicos y tecnológicos, resulta crucial que el alumnado asimile los fundamentos básicos dentro de dichos campos para conseguir adaptarse y prosperar, la ciencia otorga los recursos para asimilar el entorno natural, impulsa el razonamiento analítico y las competencias para examinar información y abordar situaciones problemáticas; consecuentemente, mediante la formación científica, el estudiantado no únicamente incorpora saberes respecto al funcionamiento universal, adicionalmente fortalece competencias reflexivas que son transferibles hacia múltiples campos y contextos cotidianos, la tecnología, paralelamente, se encuentra modificando la totalidad de dimensiones de la existencia contemporánea, abarcando desde las comunicaciones y la salud hasta la formación y el sector productivo; por consiguiente, dominar y asimilar la tecnología posibilita al estudiantado no únicamente emplear recursos digitales eficientemente, adicionalmente involucrarse en la creación y desarrollo de alternativas innovadoras que pueden optimizar el bienestar social y abordar problemáticas mundiales.

La formación en dicho campo según Carstens et al. (2021) genera un impacto significativo sobre el desarrollo profesional y comunitario del estudiantado; dentro del ámbito profesional, las competencias en dichos campos posibilitan oportunidades en sectores emergentes, incluyendo la ingeniería, las ciencias computacionales, la biotecnología y las energías alternativas, en los cuales los saberes científicos y tecnológicos habilitan a las personas para aportar mediante las competencias para enfrentar retos intrincados y generar innovaciones que impulsan el avance y la competitividad dentro del contexto internacional. De igual forma, dicha perspectiva

formativa fortalece habilidades esenciales como el razonamiento analítico, la originalidad, el abordaje de situaciones problemáticas y el trabajo cooperativo, las cuales resultan altamente apreciadas en cualquier trayectoria profesional. Comunitariamente, una asimilación consistente de la ciencia y la tecnología habilita a la ciudadanía para realizar decisiones fundamentadas respecto a temas que impactan a la comunidad, incluyendo el bienestar colectivo, la conservación medioambiental y los dilemas éticos vinculados con las tecnologías emergentes. Mediante la incorporación de dichos saberes dentro del proceso formativo, se posibilita la habilitación de los individuos para confrontar los retos venideros y aportar eficientemente hacia la edificación de una comunidad más inclusiva y progresista.

2.2.2.3 Teorías asociadas al aprendizaje de Ciencia y tecnología

Destaca el planteamiento del aprendizaje significativo, desarrollado por David Ausubel durante la década de los sesenta, produciendo impacto duradero dentro del campo formativo; dicha perspectiva determina que la apropiación intelectual ocurre utilizando conexiones generadas entre materiales novedosos y conocimientos anteriores del educando, estableciendo vínculos significativos. Ausubel resalta la importancia de la estructura cognitiva previa del educando durante los mecanismos formativos, argumentando que el factor crucial para asimilar representa el acervo cognitivo previo; paralelamente, la edificación relevante surge cuando el sujeto incorpora principios novedosos organizadamente y sustancialmente dentro de su estructura intelectual, generando asimilación integral y duradera del saber incorporado (Roa, 2021).

El planteamiento del aprendizaje vivencial de David Kolb según Nurunnabi et al. (2022) se fundamenta en el principio de que la formación constituye un mecanismo

permanente que sucede mediante un proceso de cuatro fases interconectadas: vivencia directa, análisis reflexivo, abstracción conceptual e implementación dinámica. La vivencia directa representa la fase inicial, en la cual el estudiantado se involucra en experiencias concretas y contextos auténticos, posibilitándoles adquirir saberes inmediatos y palpables; particularmente, dentro de la formación científica y tecnológica, esto podría abarcar ejecutar experimentaciones científicas, elaborar modelos tecnológicos o abordar situaciones concretas. La fase subsiguiente constituye el análisis reflexivo, durante la cual el estudiantado examina y valora sus vivencias. Analizar aquello que resultó efectivo, los aspectos que no cumplieron las expectativas y las sensaciones experimentadas durante el desarrollo les facilita asimilar superiormente las dimensiones concretas y conceptuales de su formación.

Durante la abstracción conceptual, el estudiantado transforma los aprendizajes obtenidos mediante el análisis reflexivo y construye planteamientos y principios amplios que pueden transferirse hacia contextos novedosos; según Kemhuy (2023), dicha fase contempla convertir la vivencia directa en fundamentos y esquemas que esclarecen el suceso examinado. Para concluir, durante la implementación dinámica, el estudiantado emplea dichos principios y planteamientos para confrontar desafíos y situaciones novedosas, ejecutando concretamente sus aprendizajes de forma eficiente. Dentro del ámbito científico y tecnológico, dicha fase resulta determinante para verificar suposiciones, generar alternativas innovadoras y transferir saberes hacia contextos auténticos; complementariamente, dicho planteamiento resulta particularmente pertinente para dichos campos, pues impulsa una perspectiva concreta y reflexiva de la formación, en la cual la vivencia inmediata y el análisis analítico ejecutan funciones esenciales dentro de la asimilación y transferencia de fundamentos científicos y tecnológicos.

El planteamiento del conocimiento situado, formulado por Jean Lave y Etienne Wenger en 1991 según Silva et al. (2024), sostiene que la formación resulta más efectiva cuando se despliega dentro de escenarios genuinos y relevantes, en contraste con constituir una actividad teórica y desvinculada. Mediante dicho planteamiento, el saber no se incorpora simplemente de forma independiente, por el contrario se edifica dentro del contexto de experiencias y dinámicas comunitarias que poseen relevancia dentro del entorno auténtico. Dentro del campo científico y tecnológico, esto supone que el estudiantado asimila de forma más integral y relevante cuando se encuentra involucrado en contextos que reproducen las dinámicas profesionales y los retos del área. Particularmente, ejecutar iniciativas de indagación científica dentro de un laboratorio, cooperar en la creación de soluciones tecnológicas o involucrarse en reproducciones de mecanismos industriales posibilita al estudiantado la transferencia de fundamentos conceptuales hacia contextos concretos, consolidando su asimilación y competencias.

Complementariamente, según Cejvan (2024), el planteamiento del conocimiento situado resalta la relevancia de la intervención legítima periférica, un principio que plantea que los aprendices inician como espectadores o colaboradores en funciones complementarias y, mientras incorporan vivencias y saberes, se incorporan más completamente dentro de las dinámicas comunitarias. Dentro de ciencia y tecnología, esto indica que el estudiantado puede iniciar cooperando en iniciativas o actividades básicas y, mientras evidencian habilidad y asimilación, adoptan funciones más relevantes; dicha incorporación progresiva y la experiencia dentro de escenarios genuinos apoyan al estudiantado para fortalecer competencias concretas, transferir saberes conceptuales y asimilar superiormente la manera en que su formación se vincula con el ámbito profesional. En consecuencia, la perspectiva del

conocimiento situado impulsa una formación más contextualizada y pertinente, habilitando al estudiantado para confrontar retos auténticos y aportar eficientemente dentro de sus trayectorias profesionales futuras.

2.2.2.4 Dimensiones del aprendizaje de Ciencia y tecnología

Según el Ministerio de Educación (MINEDU, 2017), hace referencia al desarrollo formativo que posibilita al estudiantado asimilar y transferir los fundamentos científicos y tecnológicos esenciales. Dentro del campo científico, dicha formación contempla la indagación de los principios naturales, las estrategias investigativas y el examen de sucesos naturales. El estudiantado fortalece competencias para plantear interrogantes, estructurar experimentaciones y analizar hallazgos, impulsando una asimilación integral respecto al funcionamiento del entorno. Paralelamente, la formación tecnológica se enfoca en el empleo de recursos y estructuras que posibilitan la elaboración, transformación y optimización de elementos y mecanismos; complementariamente, abarca la familiarización con tecnologías emergentes, el fortalecimiento de habilidades en el manejo de programas y equipos, junto con las competencias para transferir alternativas tecnológicas hacia situaciones específicas. Conjuntamente, dichos campos posibilitan al estudiantado la oportunidad no únicamente de incorporar fundamentos conceptuales, adicionalmente de fortalecer competencias concretas y reflexivas que resultan fundamentales para confrontar los desafíos actuales y venideros dentro de múltiples escenarios profesionales y personales.

Competencia indagar. Se refiere a las competencias estudiantiles para indagar y examinar sucesos, plantear interrogantes y localizar respuestas empleando procedimientos científicos; dicha capacidad resulta fundamental para fortalecer

habilidades investigativas y razonamiento analítico. Dentro del ámbito científico, indagar contempla las competencias para estructurar y ejecutar indagaciones, compilar y valorar datos, junto con establecer deducciones sustentadas en pruebas. El estudiantado requiere desarrollar capacidades para reconocer situaciones pertinentes, plantear suposiciones y emplear metodologías investigativas de forma organizada. Dentro de la tecnología, la capacidad indagadora se evidencia mediante las competencias para examinar recursos y tecnologías novedosas, valorar su operatividad y asimilar su influencia dentro de distintos escenarios; dicha habilidad indagadora impulsa una asimilación integral de los fundamentos científicos y tecnológicos, habilitando al estudiantado para estructurar alternativas innovadoras y eficientes ante retos intrincados (MINEDU, 2017).

- **Problematizar situaciones para hacer indagación.** Contempla reconocer y establecer situaciones o interrogantes relevantes que requieren ser examinadas mediante una perspectiva científica o tecnológica. Dicho momento preliminar resulta determinante, pues direcciona la indagación hacia aspectos pertinentes y aplicables. El estudiantado requiere desarrollar competencias para plantear interrogantes nítidas y específicas que atiendan dimensiones particulares de sucesos naturales, mecanismos tecnológicos o retos técnicos. Problematizar contextos demanda un examen analítico del escenario y el reconocimiento de aspectos donde la indagación puede otorgar visiones novedosas o alternativas. Dicha perspectiva contribuye a centrar la investigación en situaciones específicas, posibilitando un mecanismo investigativo más orientado y relevante que puede generar hallazgos significativos y el abordaje eficiente de situaciones problemáticas (MINEDU, 2017).

- **Diseñar estrategias para hacer indagación** Hace referencia a las competencias para estructurar y organizar estrategias y metodologías destinadas a examinar situaciones científicas o tecnológicas de forma organizada y eficiente. Dicha dimensión formativa contempla elaborar una programación pormenorizada que abarque el planteamiento de suposiciones, la determinación de estrategias investigativas pertinentes, el reconocimiento de instrumentos y materiales requeridos, junto con el establecimiento de parámetros para la recopilación y el examen informativo. El estudiantado requiere desarrollar competencias para seleccionar procedimientos experimentales o investigativos apropiados, estructurar experimentaciones o análisis que resulten ejecutables y reproducibles, además de contemplar los elementos y controles requeridos para conseguir hallazgos confiables. Una estructuración estratégica de investigación garantiza que la indagación resulte meticulosa y organizada, posibilitando la recopilación de información precisa y pertinente que aporte hacia una comprensión más pormenorizada de la situación analizada (MINEDU, 2017).
- **Generar y registrar datos e información.** Constituye un elemento fundamental del proceso formativo en ciencia y tecnología. Dicha fase contempla la recopilación de información utilizando experimentaciones, exploraciones, sondeos u otras estrategias investigativas. El estudiantado requiere desarrollar competencias para emplear recursos y tecnologías apropiadas destinadas a compilar información de forma exacta y estructurada. Complementariamente, requieren documentar los datos de forma metódica, garantizando el registro de cada una de las dimensiones fundamentales de sus metodologías y hallazgos. La producción y documentación apropiada de

información posibilitan una base consistente para el examen posterior y aseguran que la indagación resulte transparente y replicable. Dicha competencia resulta fundamental para garantizar la exactitud y confiabilidad de los hallazgos conseguidos, además de posibilitar una valoración analítica de los descubrimientos (MINEDU, 2017).

- **Análisis de datos e información**. Posibilita decodificar y otorgar significado a la información compilada. Durante esta etapa, el estudiantado requiere emplear procedimientos estadísticos, programas computacionales y estrategias analíticas para revisar la información e identificar esquemas, vínculos y tendencias. El examen requiere ser meticuloso e imparcial, facilitando que el estudiantado establezca deducciones sustentadas en pruebas y corrobore la confiabilidad de sus suposiciones. Dicha capacidad abarca las competencias para decodificar representaciones visuales, cuadros y otras exhibiciones informativas, además de ejecutar contrastes y asociaciones que contribuyan a asimilar los hallazgos dentro del escenario de la situación examinada. El examen eficiente de información resulta fundamental para conseguir una asimilación precisa de los sucesos examinados y para sustentar la formulación de deducciones y propuestas sustentadas en información específica (MINEDU, 2017).
- **Evaluar y comunicar el proceso y los resultados.** Representa una capacidad fundamental dentro de la formación en ciencia y tecnología. Evaluar contempla examinar analíticamente el mecanismo investigativo, contemplando dimensiones como las estrategias empleadas, la confiabilidad informativa y la eficiencia de las metodologías utilizadas. El estudiantado requiere desarrollar competencias para reconocer potencialidades y limitaciones dentro de su

perspectiva, incluyendo los hallazgos conseguidos. Comunicar el desarrollo y los descubrimientos contempla exhibir los resultados de forma nítida y articulada, empleando documentos escritos, exposiciones orales o representaciones informativas. Las competencias comunicativas eficientes posibilitan que los hallazgos resulten asimilados y empleados por terceros, promoviendo el intercambio y la transferencia de saberes dentro de escenarios formativos y laborales. Dicha capacidad resulta fundamental para la divulgación del saber y para la cooperación dentro del avance científico y tecnológico (MINEDU, 2017).

Competencia explicar. Se enfoca en las competencias estudiantiles para transmitir y expresar sus saberes y asimilaciones de forma nítida y específica. Dentro de la ciencia, explicar contempla caracterizar mecanismos, sucesos y hallazgos investigativos empleando principios y vocabulario científico apropiado; complementariamente, el estudiantado requiere desarrollar competencias para convertir información y exploraciones en aclaraciones articuladas que evidencien su asimilación de los fundamentos implícitos. Dentro de la tecnología, explicar comprende las competencias para pormenorizar el funcionamiento de distintas estructuras y recursos, incluyendo la forma en que se implementan para abordar situaciones particulares. Dicha capacidad no únicamente demanda una asimilación consistente de los principios, adicionalmente las competencias para exhibir datos de forma eficiente ante distintos receptores, mediante documentos escritos, exposiciones verbales o exhibiciones concretas. La capacidad explicativa resulta esencial para garantizar que los saberes científicos y tecnológicos resulten accesibles y entendibles, promoviendo la transmisión y cooperación dentro de contextos formativos y laborales (MINEDU, 2017).

- **Comprender y usar conocimientos sobre seres vivos, materia, biodiversidad y tierra**. Resulta esencial, pues otorga una base consistente para la indagación y transferencia de fundamentos científicos. El estudiantado requiere incorporar conocimientos respecto a los fundamentos básicos de la biología, la química, la física y la geología, incluyendo los mecanismos que determinan la existencia, la materia y los sistemas ecológicos. Dicha asimilación posibilita que el estudiantado enfrente situaciones vinculadas con la salud, el entorno natural y la sostenibilidad de forma reflexiva. Complementariamente, el saber respecto a la diversidad biológica y las estructuras planetarias resulta determinante para generar alternativas que consideren y conserven los elementos naturales. Dicha capacidad habilita al estudiantado para transferir fundamentos científicos hacia situaciones cotidianas y realizar elecciones sustentadas en una asimilación completa de las estructuras naturales y sus relaciones (MINEDU, 2017).
- **Evaluar las implicancias científicas y tecnológicas.** Contempla examinar el impacto y los efectos de los hallazgos y progresos dentro de la ciencia y tecnología. Dicha capacidad demanda que el estudiantado contemple tanto las ventajas como los peligros vinculados con tecnologías novedosas y progresos científicos. Valorar las repercusiones abarca analizar dimensiones éticas, comunitarias, financieras y medioambientales, incluyendo las posibilidades de los hallazgos para optimizar el bienestar social y abordar problemáticas mundiales. El estudiantado requiere desarrollar competencias para reflexionar respecto a la manera en que sus indagaciones y tecnologías pueden impactar en la comunidad y el entorno natural, además de contemplar las obligaciones y dilemas vinculados con la transferencia de sus saberes. Dicha competencia

resulta fundamental para fortalecer una perspectiva analítica y consciente respecto a la ciencia y la tecnología, además de garantizar que los progresos se empleen de forma que optimicen el bienestar social y la sostenibilidad (MINEDU, 2017).

2.4. Definición de términos

Competencia digital. Grupo de habilidades requeridas para utilizar eficientemente los recursos digitales dentro del contexto cotidiano y laboral. Contempla las competencias para identificar, valorar y producir datos empleando recursos digitales, además de relacionarse de forma protegida y responsable dentro de entornos virtuales (Levano et al., 2019).

Consolidación de aprendizajes. Constituye un mecanismo por el cual los conocimientos y habilidades adquiridas durante una vivencia formativa se afianzan e incorporan dentro de la estructura cognitiva del educando. Dicho mecanismo abarca la reflexión y transferencia de los aprendizajes hacia distintos escenarios, buscando garantizar una asimilación completa y duradera (Wiggins & Sanjekdar, 2019).

Desarrollo sostenible. Principio dirigido a conseguir equilibrio entre avance financiero, equidad comunitaria y conservación medioambiental, procurando satisfacer necesidades presentes sin afectar posibilidades venideras para cubrir requerimientos propios. Dentro del ámbito educativo, resalta la incorporación de propuestas y saberes orientados a promover dinámicas sostenibles junto con la salvaguarda ambiental del ecosistema (Sorooshian, 2024).

Experimentación guiada. Estrategia formativa donde el estudiantado ejecuta experimentaciones mediante el acompañamiento del educador, el cual brinda dirección

y respaldo para garantizar que las metodologías se ejecuten apropiadamente y los hallazgos se decodifiquen de forma pertinente; asimismo, posibilita la formación concreta y la asimilación de fundamentos científicos (Shana & Abulibdeh, 2020).

Habilidades de investigación. Grupo de competencias necesarias para ejecutar indagaciones de forma eficiente, abarcando el planteamiento de interrogantes, la exploración y análisis de referencias informativas, la estructuración de experimentaciones, la compilación y examen de información, incluyendo la exhibición de hallazgos (Wahid et al., 2023).

Innovación tecnológica. Mecanismo de generar tecnologías novedosas o perfeccionar las actuales para elaborar alternativas más eficaces, funcionales y competitivas. Contempla la transferencia original de saberes técnicos para abordar situaciones o cubrir requerimientos dentro de distintos campos, abarcando la formación, el sector productivo y el contexto diario (Manzano et al., 2023).

Intervención educativa. Propuestas y medidas estructuradas para optimizar la formación y el logro estudiantil, las cuales pueden abarcar modificaciones dentro de la estrategia formativa, la utilización de materiales pedagógicos complementarios o la ejecución de iniciativas particulares para atender requerimientos específicos del alumnado (Lito & Mallillin, 2022).

Recursos didácticos. Elementos y recursos empleados para posibilitar el desarrollo formativo y de aprendizaje. Abarcan materiales bibliográficos, programas formativos, equipos experimentales, materiales audiovisuales y distintos materiales que respaldan la asimilación de principios y competencias a desarrollar (Munna & Kalam, 2020).

Reflexión crítica. Mecanismo de valorar y examinar la propia asimilación y dinámicas, buscando identificar potencialidades, limitaciones y dimensiones que demanden optimización; consecuentemente, contempla un examen integral de las experiencias formativas para fortalecer una comprensión superior y optimizar la elección de alternativas (Indrašienė et al., 2023).

Reflexión metacognitiva. Se refiere a las competencias del alumnado para analizar su propio razonamiento y formación, en consecuencia, abarca la valoración personal de propuestas, mecanismos y hallazgos para modificar y optimizar las formas mediante las cuales se enfrenta el abordaje de situaciones y la formación (Merkebu et al., 2023).

Retroalimentación constructiva. Observaciones y propuestas brindadas para optimizar el logro y la formación; por consiguiente, enfocada en resaltar aspectos favorables y dimensiones que pueden perfeccionarse, brindando directrices nítidas y provechosas para que el alumnado consiga progresar y ejecutar modificaciones cuando resulte requerido durante su trayectoria escolar (Aslam & Khan, 2020).

Tecnologías emergentes. Tecnologías innovadoras y complejas que se encuentran en proceso de creación o recientemente incorporadas al sector, que poseen la capacidad de modificar notablemente múltiples dimensiones de la existencia y el sector productivo. Abarcan desarrollos dentro de campos como sistemas inteligentes, biotecnología y nanotecnología (Shaji & Hovan, 2024).

III. Hipótesis y variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. General

H1: La aplicación de la Metodología 5E tiene un efecto significativo en el aprendizaje de la Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025.

H0: La aplicación de la Metodología 5E no tiene un efecto significativo en el aprendizaje de la Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025.

3.1.2. Específicas

La aplicación de la Metodología 5E tiene un efecto significativo en la competencia indaga de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025.

Verificar el efecto de la aplicación de la Metodología 5E tiene un efecto significativo en la competencia explica de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025.

3.2. Variables

3.2.1. Definición conceptual

Variable independiente: Metodología 5E. Conforme a Bastida (2019), constituye una propuesta didáctica estructurada para organizar el desarrollo formativo mediante cinco fases fundamentales; en consecuencia, dicha estrategia se sustenta en

el principio de que la formación resulta más eficiente cuando el estudiantado se involucra activamente dentro de su propio desarrollo educativo, edificando saberes mediante vivencias anteriores.

Variable dependiente: Aprendizaje de Ciencia y tecnología. Según el Ministerio de Educación (MINEDU, 2017), hace referencia al desarrollo formativo que posibilita al estudiantado asimilar y transferir los fundamentos científicos y tecnológicos esenciales; dentro del campo científico, dicha formación contempla la indagación de los principios naturales, las estrategias investigativas y el examen de sucesos naturales.

3.2.2. Definición operacional

Variable independiente: Metodología 5E. A través de esta variable fueron diseñadas las sesiones de aprendizaje.

Variable dependiente: Aprendizaje de Ciencia y tecnología. Esta variable fue analizada mediante un cuestionario que evaluó la competencia indaga y explica.

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Sesiones
Metodología 5E	Conforme a Bastida (2019), constituye una propuesta didáctica estructurada para organizar el desarrollo formativo mediante cinco fases fundamentales; en consecuencia, dicha estrategia se sustenta en el principio de que la formación resulta más eficiente cuando el estudiantado se involucra activamente dentro de su propio desarrollo educativo,	A través de esta variable serán diseñadas las sesiones de aprendizaje	Enganche	Introducción al tema mediante material audiovisual Creación de condiciones de aprendizaje	Sesión 1: Características de los seres vivos.
			Explorar	Actividad compleja o retadora	Sesión 2: Niveles de organización de los seres vivos
				Indagación y organización de información	
				Elaboración de respuesta a nivel de equipo	
			Explicar	Análisis de la parte teórica	Sesión 3: Organización Celular I
				Planeamiento de preguntas	
				Debate en el aula	
			Elaborar	Orientar a los estudiantes en la resolución de ficha aplicativa	
				Formación de los grupos	

	edificando saberes mediante vivencias anteriores.			Retroalimentación de lo comprendido del tema	Sesión 4: Organización celular II
			Evaluar	Realización de organizador visual	
				Evaluación de salida	
				Reflexión de su propio aprendizaje	Sesión 5: Taller de indagación III: "Comparando células"
Aprendizaje de Ciencia y tecnología	Según el Ministerio de Educación (MINEDU, 2017), hace referencia al desarrollo formativo que posibilita al estudiantado asimilar y transferir los fundamentos científicos y tecnológicos esenciales; dentro del campo científico, dicha formación contempla la indagación de los principios naturales, las estrategias investigativas y el examen de sucesos naturales.	Esta variable será analizada mediante un instrumento que evalué la competencia indaga y explica	Competencia indaga	Problematiza situaciones para hacer indagación	
				Diseña estrategias para hacer indagación	
				Genera y registra datos e información	Sesión 6: Estructura de la Tierra
				Analiza datos e información	
				Evalúa y comunica el proceso y resultados	
			Competencia explica	Comprende y usa conocimientos sobre seres vivos, materia, biodiversidad y Tierra.	Sesión 7: El suelo: formación y perfil
				Evalúa las implicancias científicas y tecnológicas	Sesión 8: Organización del ecosistema

IV. Materiales y métodos

4.1. Área de estudio

La presente investigación se desarrolló dentro del ámbito urbano perteneciente al distrito de Pachacamac, específicamente utilizando como sede la Institución Educativa Señor de La Ascensión, situada en el área metropolitana limeña. Los sujetos analizados fueron estudiantes adolescentes matriculados en el ciclo secundario de dicho centro educativo, recopilándose información relacionada con el nivel de competencias en ciencia y tecnología mediante la implementación del modelo 5E de manera presencial, aprovechando las condiciones regulares del desarrollo educativo que ofrece la institución para implementar estrategias pedagógicas innovadoras dentro de dicha área curricular.

4.2. Diseño de investigación

La actual investigación adoptó una naturaleza aplicada, dirigiéndose hacia la identificación y análisis de los elementos esenciales vinculados con las limitaciones en la propuesta didáctica utilizada, procurando formular opciones específicas y operativas ejecutables dentro del contexto educativo institucional (Baimyrzaeva, 2018). Tal enfoque facilitó abordar las problemáticas presentes mientras paralelamente fortalecía las capacidades organizacionales para implementar estrategias formativas innovadoras eficientemente; por consiguiente, se impulsó un ambiente escolar distinguido por su dinamismo e interactividad, beneficiando al grupo de actores formativos, generando así un avance notable dentro de los mecanismos educativos vinculados con ciencia y tecnología.

De igual forma, la investigación presentó rasgos cuantitativos, utilizando

metodologías metódicas y numéricas orientadas al análisis de deficiencias identificadas dentro del logro académico; utilizando dicho enfoque se consiguió recopilar datos numéricos alcanzando una asimilación precisa del suceso (Hernández y Mendoza, 2018). El análisis numérico comenzó compilando información utilizando instrumentos organizados, analizándose estadísticamente para reconocer patrones y áreas problemáticas; tal procesamiento facilitó valorar la efectividad del esquema 5E y reconocer elementos condicionantes del logro deficiente.

De manera similar, el diseño investigativo implementó una configuración cuasiexperimental, posibilitando la valoración del efecto producido mediante las aplicaciones dentro del contexto real sin necesitar asignación aleatoria (Arias y Covinos, 2021). Utilizando dicha estrategia se consiguió datos significativos respecto al funcionamiento de las transformaciones formuladas junto con su influencia en el dominio de ciencia y tecnología. Simultáneamente, el nivel investigativo fue explicativo, dirigiéndose al esclarecimiento de relaciones entre componentes analizados, otorgando comprensión integral acerca de los mecanismos condicionantes del desempeño metodológico (Quezada, 2021). Se utilizaron métodos estadísticos avanzados para analizar datos recopilados utilizando instrumentos organizados procurando identificar las relaciones causales presentes.

Igualmente, corresponde al método hipotético-deductivo, ejecutado utilizando la formulación y comprobación de hipótesis investigativas, brindando de esta manera una organización metódica al trabajo, facilitando la evaluación objetiva de proposiciones utilizando experimentación y análisis de datos (Arias y Covinos, 2021). Tal perspectiva asegura descubrimientos válidos respaldados mediante verificaciones empíricas, contribuyendo así al conocimiento didáctico y mejoramiento de propuestas

educativas dentro del área de ciencia y tecnología.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

Dentro del contexto investigativo, el conjunto poblacional abarca la totalidad de individuos o elementos que cumplen con características específicas resultando pertinentes para el estudio (Hernández y Mendoza, 2018). Dicho de otra manera, representa el grupo completo del cual se procura obtener información relevante; para este caso particular, tal conjunto quedó constituido por el alumnado del centro educativo Señor de La Ascensión, abarcando al estudiantado de las cuatro secciones participantes en la investigación, totalizando 98 educandos. Por consiguiente, dicha población engloba al estudiantado completo que experimentó el modelo 5E durante la formación en ciencia y tecnología, otorgando una visión integral de los rasgos y situaciones analizadas. Se establecieron los siguientes parámetros de inclusión:

Criterios de inclusión

- Los participantes fueron estudiantes de las aulas de nivel secundario en la Institución Educativa Señor de La Ascensión.
- Solo se incluyeron en el estudio aquellos estudiantes que proporcionaron un consentimiento informado verbal.
- Los estudiantes seleccionados estuvieron activamente involucrados en las actividades educativas y demostraron interés en el aprendizaje de Ciencia y tecnología

Criterios de exclusión

- Los estudiantes que no asistieron regularmente a las actividades educativas debido a ausencias prolongadas o problemas de salud, los cuales fueron excluidos para evitar datos incompletos que pudieran afectar la validez de los resultados.
- Los estudiantes que participaron en otros estudios o intervenciones simultáneas para que no influyeran en los resultados del estudio, fueron excluidos para evitar sesgos y garantizar la integridad de los datos.

4.3.2. Muestra

La muestra constituye un segmento representativo del conjunto poblacional elegido para involucrarse en la investigación; su finalidad consiste en posibilitar un análisis más operativo y delimitado, sin requerir valorar al conjunto poblacional completo (Quezada, 2021). Durante esta pesquisa, la muestra quedó integrada por 2 de las 4 secciones del conjunto poblacional completo, comprendiendo 47 educandos.

4.3.3. Muestreo

Se empleó un muestreo no probabilístico, en el cual se reconoce que los componentes del grupo analizado poseen una posibilidad determinada y diferente de cero para ser elegidos (Hernández y Mendoza, 2018). En vez de seleccionar aleatoriamente, se eligen los sujetos fundamentándose en determinados parámetros de accesibilidad. Para este caso, el muestreo fue por conveniencia, eligiendo secciones y educandos que se encontraban inmediatamente accesibles y con disposición para involucrarse en la investigación. Dentro de la muestra, se conformaron dos agrupaciones:

- Grupo Control “A”: Integrado por 22 alumnos. Este grupo no recibió las intervenciones específicas y sirvió como base para comparar los efectos de las modificaciones.
- Grupo Experimental “B”: Compuesto por 25 alumnos. Este grupo fue el que recibió las intervenciones diseñadas para mejorar la aplicación de la Metodología 5E.

El uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia permitió una selección práctica de los participantes, facilitando la implementación del estudio y el análisis de los efectos de las intervenciones en contextos educativos reales.

4.4. Procedimientos, Técnicas e instrumentos de recolección de información

El método empleado fueron las encuestas orientadas hacia la recopilación sistemática de datos provenientes del grupo involucrado; dicha propuesta posibilita registrar visiones, apreciaciones, actitudes y comportamientos personales relacionados con el suceso examinado (Arias y Covinos, 2021). Dentro del contexto investigativo presente, los instrumentos organizados funcionaron para compilar componentes informativos relativos al nivel de competencias en ciencia y tecnología, facilitando organizar las vivencias formativas documentadas.

La encuesta se ejecutó mediante un cuestionario, un recurso fundamental que posibilita la compilación informativa de forma estructurada; según Ñaupas et al. (2018), representa un grupo de interrogantes organizadas formuladas para conseguir contestaciones particulares y pormenorizadas respecto a contenidos específicos. La utilización del cuestionario posibilitó compilar información cuantitativa que se analizó estadísticamente para reconocer tendencias y vínculos relevantes.

De igual manera, el cuestionario quedó integrado por 20 interrogantes repartidas entre dos capacidades fundamentales: indaga y explica; se estructura mediante 20 interrogantes, asignándose a cada interrogante 1 punto. Igualmente, la valoración se clasifica en inicio, en proceso, logro esperado y logro destacado.

Nombre del instrumento: Aprendizaje de la Ciencia y tecnología

Nivel: Secundaria

Estructura del instrumento:

1. **Total, de preguntas:** 20
2. **Distribución por competencias:**

- Indaga mediante métodos científicos: 10 preguntas (1-10)
- Explica el mundo natural y artificial: 10 preguntas (11-20)

3. **Tipos de preguntas:**

- Preguntas abiertas
- Preguntas de opción múltiple
- Preguntas de verdadero/falso
- Preguntas de relación
- Preguntas de completar
- Preguntas de identificación en imágenes

Respecto a la validación del instrumento, se ejecutó mediante la valoración de especialistas, participando 3 académicos de la Universidad Nacional de San Marcos, quienes otorgaron la aprobación y formularon recomendaciones apropiadas previo a la aplicación del instrumento (Ver anexo 3). Se corroboró la fiabilidad utilizando el procedimiento Kuder Richardson KR-20, obteniéndose un valor de 0.75 (Ver anexo 4).

4.5. Análisis estadístico

Se ejecutó un examen descriptivo organizando la información de los 47 educandos involucrados empleando Microsoft Excel; mediante la estadística descriptiva se caracterizaron los rasgos de ambas agrupaciones investigadas, estableciéndose las puntuaciones junto con la desviación estándar. De forma similar, se implementó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para establecer la distribución informativa y determinar la modalidad de examen estadístico pertinente.

Prueba de normalidad

Tabla 2

Resumen de procesamiento de casos de los grupos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Postest Grupo control	22	100.0%	0	0.0%	22	100.0%
Postest Grupo control – Competencia indaga	22	100.0%	0	0.0%	22	100.0%
Postest Grupo control – Competencia explica	22	100.0%	0	0.0%	22	100.0%
Postest Grupo experimental	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%
Postest Grupo experimental – Competencia indaga	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%
Postest Grupo experimental – Competencia explica	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%

Nota. Pruebas aplicadas a los estudiantes de Institución Educativa Señor de La Ascensión

Tabla 3

Prueba de normalidad

	Shapiro -Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Postest Grupo control	0.971	22	0.741
Postest Grupo experimental	0.940	25	0.145
Postest Grupo control – Competencia indaga	0.920	22	0.075
Postest Grupo control – Competencia explica	0.936	22	0.160
Postest Grupo experimental – Competencia indaga	0.860	25	0.003
Postest Grupo experimental – Competencia explica	0.914	25	0.037

Nota. Pruebas aplicadas a los estudiantes de Institución Educativa Señor de La Ascensión

Tomando en cuenta el coeficiente Shapiro-Wilk, considerando que la muestra de las agrupaciones resulta inferior a 50 sujetos, se evidencia que tanto el conjunto de control como el experimental, incluyendo las capacidades valoradas, exhiben

resultados superiores e inferiores a 0.05, estableciéndose que no cumplen una distribución normal; consecuentemente, se estimó apropiado utilizar análisis no paramétricos, particularmente la prueba de Wilcoxon y la U de Mann-Whitney, para el examen comparativo de la información.

Los hallazgos del Pretest y Postest se analizaron utilizando el software estadístico SPSS.

V. Resultados

5.1. Presentación y análisis de los resultados

En las secciones subsiguientes se exhiben los descubrimientos conseguidos previo y posterior a la implementación de los instrumentos evaluativos a las dos agrupaciones investigadas de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac; la agrupación A quedó constituida por 22 educandos y la agrupación B integrada por 25. A ambas agrupaciones se les aplicó la evaluación preliminar y conclusiva, considerándose la agrupación B como conjunto experimental, donde se ejecutó el Modelo 5E en la formación de Ciencia y tecnología, mientras la agrupación A representó el conjunto control, sin exposición a la intervención metodológica.

Se exhiben los hallazgos estadísticos que evidencian los descubrimientos de las valoraciones ejecutadas; el pretest hace referencia a la valoración aplicada previamente a la ejecución del Modelo 5E, en tanto que el postest representa la valoración implementada posteriormente a la intervención metodológica. De igual forma, cada instrumento evaluativo quedó integrado por 20 elementos, determinando una calificación superior de 20 puntos, correspondiendo cada acierto a 1 punto. Complementariamente, los parámetros estadísticos exhibidos abarcan el promedio aritmético y la desviación estándar; el primero constituye el promedio de las calificaciones conseguidas por el estudiantado, en tanto que el segundo indica el nivel de dispersión de las calificaciones con relación al resultado promedio.

5.1.1. Nivel de aprendizaje de la Ciencia y tecnología

Tabla 4

Distribución de estudiantes por grupos

	Grupo B Se aplicó programa				Grupo A No se aplicó programa			
	Pretest		Postest		Pretest		Postest	
Inicio	25	100%	0	0%	22	100%	11	50%
En proceso	0	0%	0	0%	0	0%	5	23%
Logro esperado	0	0%	20	80%	0	0%	5	23%
Logro destacado	0	0%	5	20%	0	0%	1	5%
Total	25	100%	25	100%	22	100%	22	100%

Nota. Pruebas aplicadas a los estudiantes de Institución Educativa Señor de La Ascensión

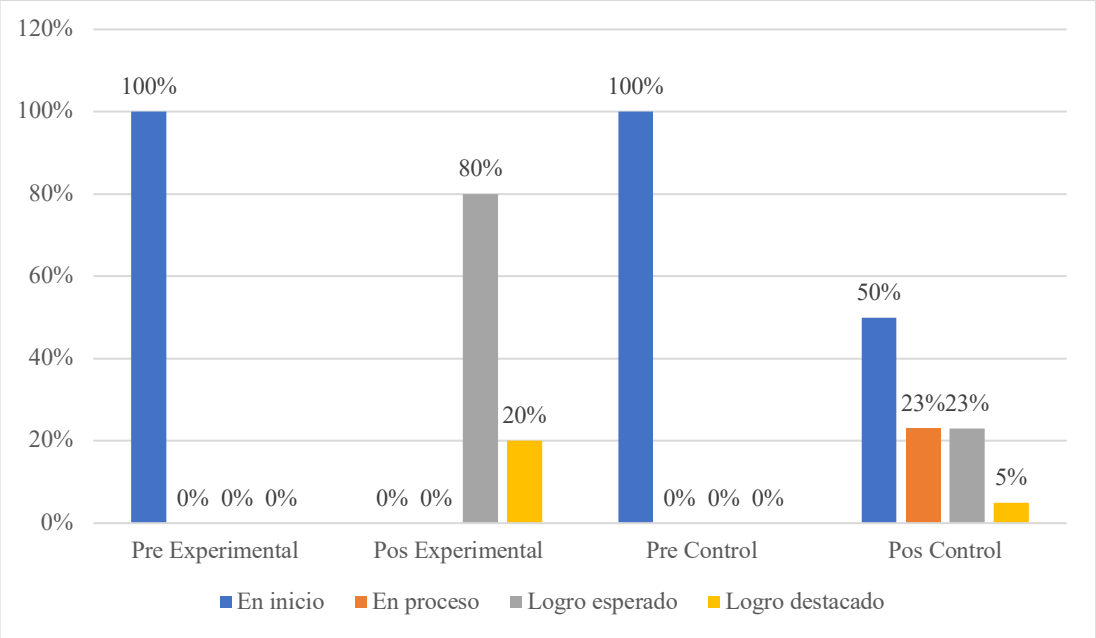
El cuadro exhibe los descubrimientos obtenidos mediante las valoraciones iniciales y finales relacionadas con las agrupaciones A y B. La agrupación A, sin intervención metodológica, mostró preliminarmente que sus 22 integrantes registraban nivel inicial; posteriormente, aunque se identificó avance relativo, continúan 11 estudiantes en etapa inicial, en tanto que 5 obtienen fase de proceso, cantidad equivalente alcanza logro esperado y solamente 1 sujeto consigue nivel destacado, evidenciando progresos limitados sin aplicación de tratamiento particular.

Contrariamente, la agrupación B, beneficiaria de la aplicación formativa, evidenció mediante la valoración diagnóstica que sus 25 participantes registraban nivel básico, sin representación en etapas avanzadas. En contraste, la valoración conclusiva mostró eliminación completa de estudiantes en nivel inicial, documentándose 20 educandos con logro esperado y 5 sujetos obteniendo logro destacado. Dichos parámetros evidencian avance sustancialmente mayor de la agrupación B posterior a la aplicación metodológica, diferenciándose significativamente respecto a la agrupación A, cuyo progreso fue limitado sin aplicación metodológica organizada.

Dentro del conjunto control, el promedio conseguido durante el pretest registró 3.45 ± 1.738, mientras el postest mostró 10.82 ± 4.182. Alternativamente, dentro del conjunto experimental, el promedio preliminar durante el pretest fue 3.92 ± 1.656, elevándose significativamente durante el postest hasta 16.32 ± 1.345.

Figura 1

Porcentaje acerca del aprendizaje de la Ciencia y tecnología



Según la información recolectada y representada visualmente respecto al dominio de ciencia y tecnología en ambas agrupaciones, el conjunto experimental mostró preliminarmente la totalidad de sus participantes ubicados en nivel básico, sin representación en niveles avanzados. Sin embargo, la valoración posterior mostró modificaciones relevantes, donde ningún estudiante permaneció en etapa inicial, en tanto que el 80% alcanzó logro esperado y el 20% consiguió logro destacado, posterior a la aplicación del modelo 5E. Respecto al grupo control, la evaluación inicial igualmente posicionó al 100% del estudiantado en nivel inicial, sin embargo la valoración conclusiva evidenció que solamente el 50% continuó en dicha condición, mientras un 23% avanzó hacia fase de proceso, porcentaje equivalente alcanzó logro

esperado y únicamente el 5% obtuvo nivel destacado. Tales parámetros evidencian que, aunque se documentaron progresos en ambos conjuntos, el desarrollo del grupo experimental fue significativamente más consistente, consiguiendo ubicar mayor proporción de sujetos en niveles superiores en comparación con el grupo control.

5.1.2. Prueba de hipótesis general

En esta sección se presentan los descubrimientos relacionados con la implementación del Modelo 5E y la formación en Ciencia y tecnología, simbolizados mediante μ1 y μ2, correspondientemente. La verificación de la hipótesis principal se realizó utilizando las siguientes proposiciones estadísticas:

H0: μ1 = μ2. La aplicación de la Metodología 5E no tiene un efecto significativo en el aprendizaje de la Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025.

H1: μ1 ≠ μ2. La aplicación de la Metodología 5E tiene un efecto significativo en el aprendizaje de la Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025.

Considerando que la información no exhibió una distribución normal conforme a la prueba de Shapiro Wilk, se implementaron análisis no paramétricos para el procesamiento estadístico. Se empleó la prueba U de Mann-Whitney para contrastar las disparidades entre el conjunto experimental y control, mientras que la prueba de Wilcoxon se utilizó para valorar las diferencias intragrupales entre el pretest y postest. Dichos análisis no paramétricos arrojaron los siguientes hallazgos:

Tabla 5

Estadísticas de grupos de acuerdo al rango promedio y desviación estándar del aprendizaje de Ciencia y tecnología

	Grupo	N	Rango promedio	Desv. estándar	Desv. error promedio
Aprendizaje de la Ciencia y tecnología (Pretest)	G. Experimental	25	3.92	1.656	0.331
	G. Control	22	3.45	1.738	0.371
Aprendizaje de la Ciencia y tecnología (Postest)	G. Experimental	25	16.32	1.345	0.269
	G. Control	22	10.82	4.182	0.892

Nota. Prueba aplicada a los estudiantes de Institución Educativa Señor de La Ascensión

Conforme a los descubrimientos observables en la tabla, se identifica un aumento significativo en el promedio del conjunto experimental, obteniendo una calificación de 16.32 durante la valoración final, resultado sustancialmente superior al documentado por el conjunto control que registró 10.82 puntos. De igual forma, la reducida dispersión en las calificaciones del conjunto experimental (1.345) comparada con la mayor variabilidad del conjunto control (4.182) indica que la aplicación del Modelo 5E produjo hallazgos más uniformes y equilibrados entre el estudiantado que participó en la intervención didáctica.

Tabla 6

Prueba de muestras independientes acerca del aprendizaje de la Ciencia y tecnología

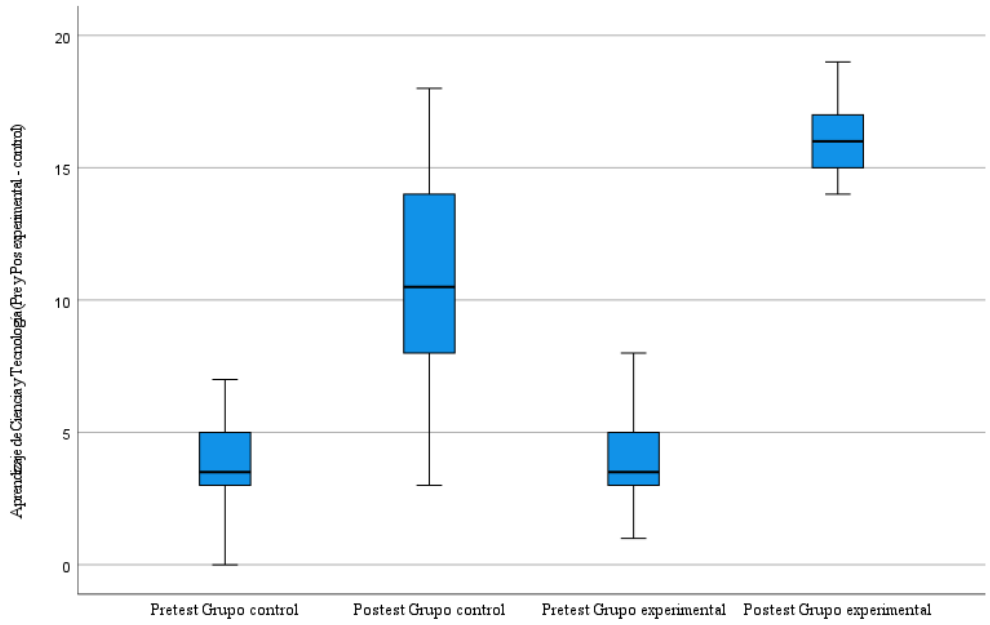
	Wilcoxon					
Aprendizaje de la	Grupo experimental		Grupo control		U Mann Whitney	
	Z	P. Valor	Z	P. Valor	U	P. Valor
Ciencia y tecnología	-4.392	0.001	-4.015	0.001	65.000	0.001

Nota. Prueba aplicada a los estudiantes de Institución Educativa Señor de La Ascensión

Según los hallazgos de la prueba de Wilcoxon, dentro del conjunto experimental se registró un resultado de Z = -4.392 con una significancia p = 0.001, posibilitando establecer que se presentan disparidades relevantes entre las calificaciones del pretest y postest, demostrando que el estudiantado del conjunto experimental progresó sustancialmente en la formación de Ciencia y tecnología posterior a la ejecución del programa. Respecto al conjunto control, la prueba de Wilcoxon igualmente mostró un resultado de Z = -4.015 con una significancia p = 0.001, señalando disparidades entre el pretest y postest, sin embargo con intensidad inferior al conjunto experimental.

Figura 2

Diagrama de cajas acerca del aprendizaje de Ciencia y tecnología en el grupo control y experimental (Pretest y Postest)



5.1.3. Prueba de hipótesis específica 1

Tabla 7

Estadísticas de grupos de acuerdo a rangos promedios y desviación estándar de la competencia indaga

	Grupo	N	Rango promedio	Desv. estándar	Desv. error promedio
D1 Competencia indaga (Pretest)	G. Experimental	25	2.08	1.470	0.294
	G. Control	22	2.05	1.214	0.259
Competencia indaga (Postest)	G. Experimental	25	8.76	0.926	0.185
	G. Control	22	5.77	2.114	0.451

Nota. Prueba aplicada a los estudiantes de Institución Educativa Señor de La Ascensión

Dentro de la tabla se identifica que para la dimensión Competencia indaga, durante el pretest el conjunto experimental integrado por 25 educandos registró un promedio de 2.08 con una desviación estándar de 1.470, en tanto que el conjunto control conformado por 22 educandos obtuvo un promedio de 2.05 y una desviación de 1.214, demostrando que ambas agrupaciones iniciaron con estándares equivalentes. Durante el postest, el conjunto experimental consiguió un promedio de 8.76 con una desviación de 0.926, diferenciándose del conjunto control que documentó un promedio de 5.77 con una desviación de 2.114, evidenciando que posterior a la implementación del Modelo 5E, el estudiantado del conjunto experimental alcanzó un avance notablemente mayor en la competencia indaga comparado con el conjunto control.

Tabla 8

Prueba de muestras independientes acerca de la competencia indaga

Competencia indaga	Wilcoxon					
	Grupo experimental		Grupo control		U Mann Whitney	
	Z	P. Valor	Z	P. Valor	U	P. Valor
	-4.387	0.001	-3.916	0.001	52.500	0.001

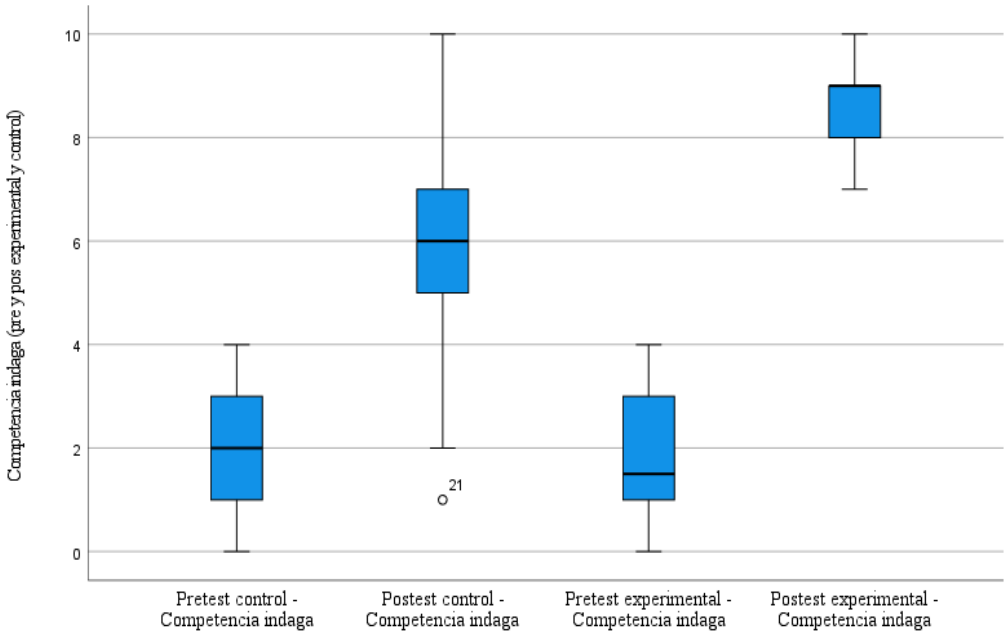
Nota. Prueba aplicada a los estudiantes de Institución Educativa Señor de La Ascensión

Dentro de la prueba de Wilcoxon relacionada con la dimensión competencia indaga, el conjunto experimental registró un resultado de Z = -4.387 con una significancia p = 0.001, demostrando que se presentan disparidades estadísticamente relevantes entre el pretest y el postest, evidenciando una optimización significativa en el estudiantado posterior a la ejecución del programa. Respecto al conjunto control, igualmente se registró un hallazgo relevante con un resultado de Z = -3.916 y p = 0.001, sin embargo los progresos documentados resultaron inferiores comparados con el conjunto experimental.

De igual manera, la prueba U de Mann-Whitney implementada para contrastar ambas agrupaciones durante el postest mostró un resultado de U = 52.500 con una significancia p = 0.001, corroborando que el conjunto experimental aventajó significativamente al conjunto control en el fortalecimiento de la competencia indaga.

Figura 3

Diagrama de cajas acerca de la competencia indaga en el grupo control y experimental (Pretest y Postest)



5.1.4. Prueba de hipótesis específica 2

Tabla 9

Estadísticas de grupos de acuerdo a rangos promedios y desviación estándar de la competencia explica

	Grupo	N	Rango promedio	Desv. estándar	Desv. error promedio
D2 Competencia explica (Pretest)	G. Experimental	25	2.24	0.176	0.879
	G. Control	22	1.73	0.883	0.188
Competencia explica (Postest)	G. Experimental	25	7.84	1.068	0.214
	G. Control	22	5.27	2.585	0.551

Nota. Prueba aplicada a los estudiantes de Institución Educativa Señor de La Ascensión

Dentro de la tabla se observa que para la dimensión competencia explica, durante el pretest el conjunto experimental integrado por 25 educandos registró un promedio de 2.24 con una desviación estándar de 0.176, en tanto que el conjunto control constituido por 22 educandos obtuvo un promedio de 1.73 con una desviación de 0.883, señalando que ambas agrupaciones comenzaron con estándares relativamente reducidos y equivalentes. Respecto al postest, los hallazgos evidencian que el conjunto experimental elevó su promedio hasta 7.84 con una desviación de 1.068, diferenciándose del conjunto control que registró un promedio de 5.27 con una desviación de 2.585, demostrando que posterior a la implementación del Modelo 5E, el estudiantado del conjunto experimental alcanzó un logro notablemente mayor en la competencia explica comparado con el conjunto control.

Tabla 10

Prueba de muestras independientes acerca de la competencia explica

	Wilcoxon					
Competencia explica	Grupo experimental		Grupo control		U Mann Whitney	
	Z	P. Valor	Z	P. Valor	U	P. Valor
	-4.425	0.001	-3.926	0.001	114.500	0.001

Nota. Prueba aplicada a los estudiantes de Institución Educativa Señor de La Ascensión

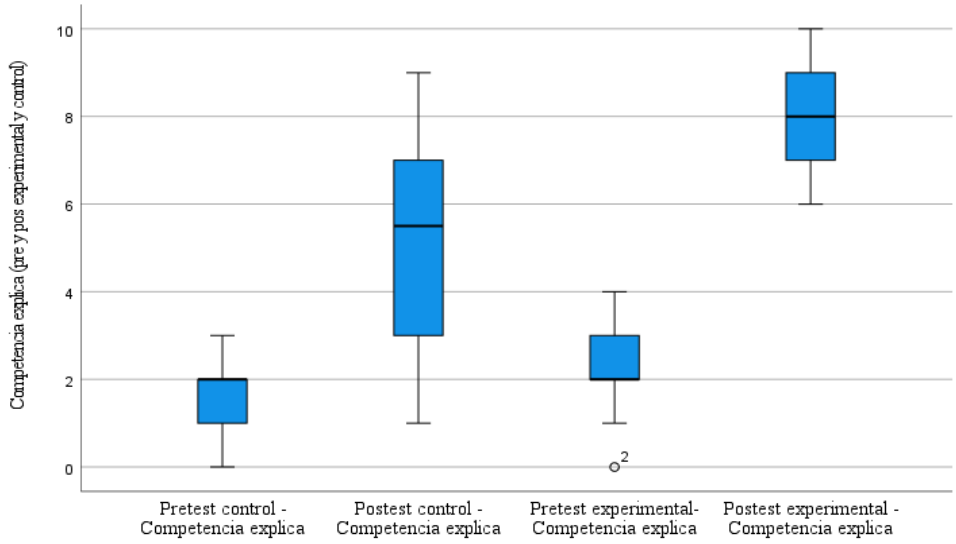
Durante la prueba de Wilcoxon implementada para la dimensión competencia explica, el conjunto experimental registró un resultado de Z = -4.425 con una significancia p = 0.001, evidenciando que se presentan disparidades estadísticamente relevantes entre el pretest y el postest, corroborando una optimización considerable en el estudiantado posterior a la implementación del Modelo 5E. Respecto al conjunto control, igualmente se identificaron disparidades relevantes con un resultado de Z = -

3.926 y p = 0.001, sin embargo el avance conseguido resultó inferior comparado con el conjunto experimental.

La prueba U de Mann-Whitney ejecutada para contrastar el logro entre ambas agrupaciones durante el postest mostró un resultado de U = 114.500 con una significancia p = 0.001, confirmando que el estudiantado del conjunto experimental aventajó significativamente al conjunto control en el fortalecimiento de la competencia explica.

Figura 4

Diagrama de cajas acerca de la competencia explica en el grupo control y experimental (Pretest y Postest)



VI. Discusión

Dentro de esta sección se exhibe la comparación entre los descubrimientos conseguidos y las investigaciones anteriores junto con los sustentos conceptuales. Según los hallazgos identificados, se decidió descartar la hipótesis nula principal y validar la alternativa; es decir, se establece que el Modelo 5E efectivamente genera impacto relevante sobre la formación en Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, considerando que mediante el análisis no paramétrico U de Mann Whitney se registró un resultado p de 0.001, inferior a 0.5, demostrando que el modelo 5E fortalece notablemente la formación científica utilizando sus etapas organizadas de engagement, exploration, explanation, elaboration y evaluation.

Los hallazgos coinciden con la investigación de Eroğlu y Bektaş (2022), quienes posterior a implementar la formación STEM fundamentada en 5E sobre el logro escolar y originalidad científica relacionada con las ciencias, identificaron que el conjunto experimental evidenció optimización en su logro y desempeño escolar, registrándose un resultado p de 0.000, señalando un impacto relevante. Esto evidencia que el modelo 5E puede optimizar la formación y, consecuentemente, el logro estudiantil posterior a su implementación.

Igualmente, concuerda con la investigación de Rahmawati et al. (2021), quienes mediante la implementación del modelo 5E buscando optimizar la formación estudiantil, identificaron que preliminarmente el 70% evidenciaba complicaciones para asimilar los contenidos, incluyendo para identificar alternativas ante situaciones problemáticas, y mediante la aplicación del método el 85% del alumnado evidenció hallazgos positivos, manifestándose en el conjunto experimental, donde se registró una

significancia de 0.00. Circunstancia que establece que, pese a que el alumnado experimente complicaciones formativas, el programa puede generar impacto positivo y fortalecer su formación.

Asimismo, coincide con los descubrimientos de Santillán (2024), quien mediante la implementación del método 5E en educandos secundarios de una entidad estatal en Trujillo documentó un aumento relevante en las capacidades de Ciencia y tecnología, pues previo a la aplicación solamente el 14% conseguía el logro esperado y posterior al programa el 78% alcanzó tal estándar, complementado por un 10% que obtuvo un logro destacado, corroborándose estadísticamente mediante la prueba de Wilcoxon registrándose un resultado de $Z = 6.157$ y $p = 0.000$. Dichos hallazgos consolidan que el modelo 5E representa una propuesta eficiente para fortalecer la formación completa en Ciencia y tecnología, concordando con la actual pesquisa, evidenciando un impacto relevante del programa sobre la formación estudiantil.

Dichos descubrimientos hallan sustento conceptual utilizando el planteamiento del aprendizaje mediante descubrimiento, desarrollado por Jerome Bruner en 1960; dicha propuesta establece que el conocimiento se construye eficientemente utilizando la participación dinámica estudiantil mientras transcurren mecanismos indagatorios, examinando principios y estableciendo relaciones independientemente, diferenciándose de la captación pasiva de materiales. Resalta la manera en que la formación representa una construcción donde el educando organiza y reorganiza información, generando estructuras cognitivas personalizadas y significativas. Tal perspectiva se relaciona íntimamente con el esquema 5E, particularmente mientras transcurren fases indagatorias y aclaratorias, cuando el alumnado analiza sucesos, formula suposiciones y construye explicaciones sustentadas empíricamente,

afianzando la asimilación mientras impulsan transferencias intelectuales características del hallazgo independiente (Roa, 2021).

Igualmente, sobresale la Teoría del Aprendizaje Significativo, formulada por David Ausubel en 1963, estableciendo que la formación sucede cuando el estudiantado consigue vincular datos novedosos con sus saberes y vivencias anteriores, edificando estructuras conceptuales articuladas y permanentes. Ausubel establece que el elemento más determinante durante la formación constituye aquello que el educando previamente domina, y que el saber novedoso requiere anclarse dentro de esquemas intelectuales preexistentes para resultar auténticamente relevante (Roa, 2021). Dicha teoría se evidencia nítidamente dentro del modelo 5E, donde la etapa de engagement estimula los saberes anteriores, la indagación posibilita vincular principios novedosos con vivencias conocidas, y la aclaración posibilita la sistematización de dichos saberes dentro de esquemas articulados, impulsando así la formación relevante mediante la provisión de escenarios pertinentes.

Respecto a la implementación del Modelo 5E sobre la competencia indaga, se registró un resultado de 0.001 mediante la implementación del análisis no paramétrico U Mann Whitney, estableciendo que el método efectivamente generó impacto relevante; es decir, el modelo 5E consolida la investigación científica mediante el impulso de la indagación metódica, planteamiento de suposiciones y examen analítico de pruebas, optimizando así la formación estudiantil.

Dicho hallazgo se relaciona con la investigación de Mendoza (2021) respecto a propuestas formativas digitales y formación en Ciencia y tecnología en educandos secundarios, identificando que dichas propuestas influyeron sobre la dimensión indaga con un estándar elevado en 47.8%, corroborando una influencia relevante sobre el

fortalecimiento de tal capacidad con p = 0.000, evidenciando concordancia con el hallazgo identificado; complementariamente, posibilita corroborar que el Modelo 5E fortalece los mecanismos indagatorios y beneficia que el estudiantado fortalezca superior habilidad reflexiva y disposición dinámica respecto a la formación científica.

Análogamente, dicho hallazgo se vincula con los reportes de Sotáková y Ganajová (2023), quienes mediante la implementación del esquema instruccional 5E durante la formación química documentaron que la aplicación resultó más eficiente para el fortalecimiento de mecanismos intelectuales, impactando relevantemente la memorización, asimilación, transferencia, examen y valoración, con un valor p de 0.000, donde el estudiantado mediante el fortalecimiento de tales habilidades consiguió examinar superiormente la información y datos relacionados con la disciplina. Por consiguiente, dichos descubrimientos corroboran que el Modelo 5E no únicamente fortalece los mecanismos indagatorios, adicionalmente impulsa una disposición favorable respecto a la formación científica.

De manera similar, concuerda con el trabajo ejecutado por Manco (2019), registrando que ejecutar propuestas didácticas sustentadas en mecanismos indagatorios genera progresos considerables dentro del área de ciencia y tecnología, evolucionando desde 47% del estudiantado posicionado preliminarmente hasta 62% consiguiendo logro satisfactorio posteriormente, demostrando diferencias significativas comprobadas estadísticamente (p = 0.000). Mediante tal visión, se evidencia que ambas propuestas metodológicas elevan las habilidades investigativas estudiantiles, estimulando el interés científico mientras afianzan habilidades reflexivo-analíticas ante sucesos del ambiente natural.

Hallazgos sustentados utilizando la propuesta constructivista desarrollada por Jean Piaget en 1936, estableciendo una referencia fundamental para comprender el desarrollo intelectual; conforme a Tsulaia (2023), tal perspectiva establece que los infantes construyen dinámicamente sus conocimientos utilizando relaciones continuas con el contexto ambiental circundante, evolucionando utilizando fases que señalan apropiaciones intelectuales particulares. Plantea que la formación sucede cuando el estudiantado confronta desequilibrios intelectuales que los impulsan a reorganizar sus esquemas cognitivos utilizando mecanismos de asimilación y acomodación. Dicha visión constructivista se vincula inmediatamente con las etapas de indagación y elaboración del modelo 5E, pues el estudiantado se relaciona dinámicamente con sucesos científicos, edificando asimilaciones preliminares mediante la exploración inmediata; mientras transcurre la elaboración, transfieren dichos saberes hacia escenarios novedosos, lo cual conforme a Malik y Behera (2024) impulsa la adaptación intelectual y el perfeccionamiento de esquemas conceptuales, evidenciando los mecanismos piagetianos de edificación cognitiva.

MINEDU (2017) describe que indagar comprende las competencias para examinar y analizar sucesos, complementado por plantear interrogantes y analizar soluciones utilizando estrategias científicas, resultando pertinente durante el fortalecimiento de habilidades investigativas y examen analítico. De igual forma, señala que el alumnado requiere capacidades para reconocer situaciones, formular suposiciones y mediante esto, ejecutar metodologías que posibiliten establecer deducciones; así, el mecanismo indagatorio promueve una asimilación integral de los principios científicos y tecnológicos, habilitando al estudiantado para construir alternativas novedosas y eficientes ante situaciones de elevada dificultad.

Análogamente, mediante el examen de la implementación del Modelo 5E sobre la competencia explica, se registró un resultado de 0.001 mediante la implementación del análisis no paramétrico U Mann Whitney, estableciendo que el método efectivamente generó impacto relevante, significando que el modelo 5E optimiza la habilidad explicativa mediante la facilitación de la expresión articulada de saberes científicos y la transmisión eficiente de asimilaciones.

Dicho hallazgo concuerda con los descubrimientos de Salyani et al. (2020), pues posterior a implementar el esquema de ciclo formativo 5E durante la formación sobre enlace químico documentaron que, preliminarmente, el índice promedio del estudiantado en el conjunto experimental con interpretaciones incorrectas fue 50.66%, disminuyendo posterior a la aplicación hasta 18.30%, donde el estudiantado mediante la reducción de interpretaciones incorrectas consiguió asimilar y comunicar superiormente sus saberes respecto a la disciplina. Tales descubrimientos consolidan el principio de que el Modelo 5E no únicamente rectifica interpretaciones incorrectas, adicionalmente produce optimizaciones relevantes durante la formación.

Igualmente, se identifica concordancia con la investigación de Mendoza (2021), mediante la documentación de que las propuestas formativas digitales generaron influencia sobre la dimensión explica, ubicándose en un estándar intermedio en 49% y evidenciando estadísticamente un impacto relevante con un resultado $p = 0.000$, concordando así con los descubrimientos investigativos, complementando la confirmación de que el Modelo 5E no únicamente consolida la asimilación de materiales científicos, adicionalmente promueve las habilidades estudiantiles para decodificar y transmitir sus saberes de forma más nítida y analítica.

Respecto al trabajo de Castañeda (2021), igualmente muestra concordancia, considerando que mediante la implementación de propuestas pedagógicas dentro del campo de ciencia y tecnología documentó un impacto relevante ($p = 0.000$) pues durante el pre test el 53% del estudiantado registraba un estándar inicial, en tanto que posterior a la aplicación el 47% consiguió un logro previsto, donde el alumnado asimilaba y transmitía superiormente sus formaciones, produciendo un mecanismo más interactivo y comprometido, corroborándose así su influencia. Tal circunstancia posibilita señalar que mediante la implementación de una propuesta formativa como el Modelo 5E el educando puede comunicar sus saberes científicos con superior nitidez y exactitud.

Hallazgos sustentados utilizando el esquema sociocultural formulado por Lev Vygotsky en 1934; según Sarmiento et al. (2022), tal propuesta determina que la apropiación intelectual trasciende mecanismos personales independientes, evidenciándose utilizando participaciones comunitariamente facilitadas. El fundamento esencial llamado Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) establece el espacio entre habilidades independientes estudiantiles y logros conseguibles utilizando acompañamiento apropiado. Conforme señalan Jeong et al. (2022), tales relaciones comunitarias potencian vivencias educativas individuales mientras expanden la ZDP personal, fortaleciendo competencias expresivas y cognitivas complejas. Por consiguiente, dicho sustento conceptual muestra aparición significativa mientras transcurren fases aclaratorias y elaborativas del esquema 5E, donde son esenciales tanto relaciones estudiantiles como participaciones didácticas, considerando que mientras sucede la aclaración, el alumnado comunica sus asimilaciones utilizando relaciones comunicativas cooperativas.

El MINEDU (2017) determina que la competencia explicar comprende transmitir y expresar saberes de forma nítida y exacta, caracterizando mecanismos científicos y pormenorizando el mecanismo de estructuras tecnológicas para abordar situaciones particulares. De igual forma, señala que tal competencia no únicamente demanda una asimilación consistente de los principios, adicionalmente las competencias para exhibir datos de forma eficiente ante distintos receptores, mediante documentos escritos, exposiciones verbales o exhibiciones concretas. Así, la competencia resulta esencial para garantizar que los saberes científicos y tecnológicos resulten disponibles y asimilables, posibilitando la transmisión y cooperación dentro de contextos formativos y laborales.

VII. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Los descubrimientos investigativos presentados determinaron que:

1. La aplicación del modelo 5E generó influencia positiva en el desarrollo del conocimiento de ciencia y tecnología entre el estudiantado del centro educativo Señor de la Ascensión situado en el distrito de Pachacamac.

2. Los resultados obtenidos demostraron que la aplicación del Modelo 5E generó impactos positivos sobre el fortalecimiento de la competencia indaga en el alumnado de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, fortaleciendo las habilidades investigativas, indagación científica y razonamiento analítico.

3. Los resultados obtenidos confirmaron que aplicar el esquema 5E generó impactos positivos en el desarrollo de habilidades explicativas entre el alumnado del centro educativo Señor de la Ascensión situado en Pachacamac, fortaleciendo las competencias de comunicación científica y la expresión articulada del conocimiento incorporado.

Recomendaciones

1. Se sugiere a la dirección de la Institución Educativa Señor de la Ascensión integrar el Modelo 5E dentro del plan curricular institucional utilizando programas de formación docente especializados en sus cinco etapas para fortalecer completamente los mecanismos formativos en la totalidad de campos académicos.
2. Se propone al profesorado institucional ejecutar propuestas metodológicas fundamentadas en las etapas de indagación e investigación del esquema 5E mediante experiencias experimentales y proyectos interdisciplinarios para consolidar las competencias investigativas del estudiantado dentro de múltiples escenarios formativos.
3. Se sugiere al personal docente emplear estrategias de comunicación académica características del Modelo 5E utilizando exposiciones, intercambios argumentativos y presentaciones organizadas con la finalidad de fortalecer las habilidades explicativas y comunicativas del estudiantado en diversas áreas del conocimiento.

Referencias

Adu, A. & Derick, F. (2023). Effectiveness of 5E Instructional Model on Students' Performance in Mathematics Non-Routine Problem. *Asian Journal of Advanced Research and Reports, 17*(5), 22-29. https://doi.org/10.9734/ajarr/2023/v17i5482

Alcívar, E. & García, G. (2020). Estrategias metodológicas de enseñanza aprendizaje para motivar el interés de los estudiantes en la asignatura de Física en la Unidad Educativa Membrillo. *Polo del conocimiento, 70*(7), 1592-1614. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4945

Alejos, O. (2021). *Los mapas conceptuales como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el área de Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Asteria Castro Pareja, Sihuas-2021.* [Tesis de pregrado, Universidad Catolica de Los Angeles Chimbote]. https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/22973

Amaliyah, T., Rusdianto, R., Supeno & S. (2023). The Effect of the 5E Learning Cycle Model on the Critical Thinking Skills of Junior High School Students in Learning Science. *Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram, 11*(2), 253-266. https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/prismasains/article/view/7223

Anggraeni, R. & Suratno, E. (2021). The analysis of the development of the 5E-STEAM learning model to improve critical thinking skills in natural science lesson. *Journal of Physics: Conference Series, 1*(1). https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1832/1/012050

Arias, J. & Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación (1 ed.). Perú: Enfoques Consulting EIRL. .

Aslam, R. & Khan, N. (2020). Constructive feedback and Students'' academic achievement: a theoretical framework. *New Horizons, 14*(2), 175-198. https://www.researchgate.net/publication/346439698_constructive_feedback_and_Students"_academic_achievement_a_theoretical_framework

Baimyrzaeva, M. (2018). Begginers´guide for applied research process: what is it, and why and how to do it? [Guía para principiantes para el proceso de investigación aplicada: ¿qué es y por qué y cómo hacerlo?]. *Occasional paper*(4). https://www.ucentralasia.org/Content/Downloads/UCA-IPPA-OP4-Beginners%20Guide%20for%20Applied%20Research%20Process-Eng.pdf

Bastida, D. (2019). Adaptación del modelo 5E con el uso de herramientas digitales para la educación: propuesta para el docente de ciencias. *Science Education, 34*(1), 73-80. https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/13520

Behera, R., Rath, C. & Acharya, A. (2024). Integrating 5E Model with Planned-Incidental Grammar Teaching Approach to enhance grammar competency of eighth-grade Odia medium school students, in a time-sensitive manner. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education, 9*(56), 1-19. https://doi.org/10.1186/s40862-024-00283-z

Benoit, C. (2020). La formulación de preguntas como estrategia didáctica para motivar la reflexión en el aula. *Cuadernos de Investigación Educativa, 11*(2), 95-115. https://doi.org/10.18861/cied.2020.11.2.2994.

Cárcamo, M. & Centeno, K. (2020). El uso de materiales audiovisuales para desarrollar la competencia oral en el idioma inglés. *Revista Multi-Ensayos,, 8*(16), 32–38. https://www.camjol.info/index.php/multiensayos/article/view/147314

Carstens, K., Mallon, J., Bataineh, M. & Bataineh, A. (2021). Effects of Technology on Student Learnin. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 20*(1), 1-9. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1290791.pdf

Castañeda, U. (2021). *Uso de estrategias didácticas en el aprendizaje en el área de Ciencia y tecnología de los estudiantes del tercer año de educación secundaria de la institución educativa N° 80334 Simbrón Gran Chimú 2020.* [Tesis de posgrado, Universidad Catolica Los Angeles Chimbote]. https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/24430/ESTRATEGIAS_DIDACTICAS_CASTA%c3%91EDA_RODRIGUEZ_ULAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cejvan, O. (2024). A Laboratory of Stories. Teaching and Learning through Community Lore in the Contemporary Esoteric Society Sodalitas Rosae Crucis. *Religion and Spirituality as Sites of Learning, 14*(2). https://journal.fi/ar/article/view/137571

Chimarro, N., Merino, A., Moreno, M., Romero, J. & Alarcón, E. (2023). Actividades Cooperativas y Colaborativas para fortalecer el aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(3), 3688-3707. https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6434

Cubero, J. & Ponce, N. (2022). Aprendiendo a través de Tareas de Evaluación Auténticas: Percepción de Estudiantes de Grado en Educación Infantil. *Revista*

Iberoamericana de Evaluación Educativa, 13(1), 41-69. https://revistas.uam.es/index.php/riee/article/view/riee2020.13.1.002

Cuervo, J., Garcés, A., Castaño, D. & Tovar, V. (2023). Impacto de la metodología de debate como técnica de enseñanza- aprendizaje en población universitaria. *El Ágora USB, 23*(1), 225-243. https://doi.org/10.21500/16578031.5177

Eroğlu, S. & Bektaş, O. (2022). The effect of 5E-based STEM education on academic achievement, scientific creativity, and views on the nature of science. *Learning and Individual Differences, 98*(1). https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1041608022000681

Flores, P. (2020). Organizador visual facilita la conceptualización en aprendizaje cooperativo de estudiantes de primer ciclo de instituto. *Educación, 26*(1), 51–58. https://revistas.unife.edu.pe/index.php/educacion/article/view/2184

Garderen, D., Decker, M., Juergensen, R. & Abdelnaby, H. (2020). Using the 5E Instructional Model in an Online Environment with Pre-service Special Education Teachers. *Journal of Science Education for Students with Disabilities, 23*(1), 1-13. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1251757.pdf

Gutiérrez, I. & Ortiz, M. (2023). Trabajo en equipo: aptitudes y actitudes del estudiantado universitario. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(4), 2101-2117. https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7035

Hafni, R., Herman, T., Nurlaelah, E. & Mustikasari, L. (2020). The importance of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) educationto enhance students' critical thinking skill in facing the industry 4.0. *Journal of*

Physics: Conference, 1(1), 1-8. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1521/4/042040/pdf

Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación* (Primera ed.). McGraw Hill.

Indrašienė, V., Jegelevičienė, V., Merfeldaite, O. & Penkauskiene, D. (2023). Critical Reflection in Students' Critical Thinking Teaching and Learning Experiences. *Sustainability, 15*(18). https://www.researchgate.net/publication/373846974_Critical_Reflection_in_Students'_Critical_Thinking_Teaching_and_Learning_Experiences

Jeong, S., Clyburn, J., Bhatia, N., McCourt, J. & Lemons, P. (2022). Student Thinking in the Professional Development of College Biology Instructors: An Analysis through the Lens of Sociocultural Theory. *CBE Life Sci Educ., 21*(2). https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9508914/

Jibril, B. (2024). Use of 5E Learning-cycle and Concept-mapping Strategies for Improving Student's Performance in Genetics in Secondary Schools in Kwara State, Nigeria. *Journal of Science and Science Education,, 5*(1), 1-9. https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jossed/article/view/6956

Kemhuy, S. (2023). Learning and Learning Styles According to David Kolb. *Educia Journal, 1*(1). http://www.scieclouds.com/ojsnew/index.php/ej/article/view/3

Kiong, J. (2023). The Impact of Technology on Education: A Case Study of Schools. *Journal of Education Review Provision, 2*(2), 43-47. https://www.researchgate.net/publication/369010403_The_Impact_of_Technology_on_Education_A_Case_Study_of_Schools

Levano, L., Sanchez, S., Guillén, P., Tello, S., Herrera, N. & CollantesZ. (2019). Digital Competences and Education. *Propósitos y Representaciones, 7*(2), 569 - 588. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1220548.pdf

Lito, L. & Mallillin, D. (2022). Teaching and learning intervention in the educational setting: adapting the teacher theory model. *International Journal of Educational Innovation and Research, 2*(1), 99-121. https://www.researchgate.net/publication/361948193_Teaching_and_learning_intervention_in_the_educational_setting_adapting_the_teacher_theory_model

Llagas, L. & Sonco, M. (2023). *Materiales didácticos y aprendizaje de ciencia y tecnología en estudiantes del v ciclo de la Institución Educativa N° 20339, año 2023.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. http://hdl.handle.net/20.500.14067/8263

Malik, P. & Behera, S. (2024). The Transformative Power of Experiential Learning: Bridging Theory and Practice. *The International Journal of Indian Psychology, 12*(2). https://ijip.in/wp-content/uploads/2024/04/18.01.007.20241202.pdf

Manco, M. (2019). *Aplicación de la estrategia metodológica "Aprendiendo a Investigar" en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Pública "San Antonio de Padua" – Cañete, 201.* [Tesis de posgrado, Universidad Privada Norbert Wiener]. https://hdl.handle.net/20.500.13053/2742

Mantuano, N. & Vélez, C. (2021). Habilidades analíticas y la educación imaginativa en la asignatura de historia. *Rev. innova educ., 3*(4), 162-172. https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/388

Manzano, S., Lopez, T., Manzano, R. & Perez, M. (2023). Technological innovation and education: a brief review of the literature. *Ibero-American Journal of Education & Society Research, 3*(1), 25-30. https://www.researchgate.net/publication/368284958_Technological_innovation_and_education_a_brief_review_of_the_literature

Mendoza, P. (2021). *Estrategias de enseñanza digital y el aprendizaje de ciencia y tecnología en estudiantes de 5to de secundaria de Tumbes, 2020.* [Tesis de posgrado, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64638

Merkebu, J., Kitsantas, A., Durning, S. & Ma, T. (2023). What is metacognitive reflection? The moderating role of metacognition on emotional regulation and reflection. *Frontiers in Education, 8*(1). https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2023.1166195/full

Ministerio de Educación - MINEDU. (2017). Programa curricular de Educación Secundaria. Biblioteca Nacional del Perú. https://www.ugelsanchezcarrion.gob.pe/wordpress/wp-content/uploads/2019/06/programa-secundaria-17-abril.pdf

Morales, M., EOyarce, V. & Fernández, F. (2023). La retroalimentación como estrategia para mejorar el aprendizaje: Una revisión documental. *Revista Científico Metodológica, 77*(1), 1-17. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382023000200005&lng=es&tlng=es.

Munna, A. & Kalam, A. (2020). Teaching and learning process to enhance teaching effectiveness: a literature review. *International Journal of Humanities and Innovation (IJHI), 4*(1), 1-4. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED610428.pdf

Nguyen, H., Tran, B. & Nguyen, T. (2023). Applying the Engage, Explore, Explain, Elaborate, and Evaluate Procedure in STEAM Education for Primary Students: A Sample with the Topic "My Green Garden". *Engineering proceedings, 55*(1), 1-12. https://doi.org/10.3390/engproc2023055061

Nurunnabi, A., Rahim, R., Alo, D., Al Mamun, A. & Kaiser, A. (2022). Experiential Learning in Clinical Education Guided by the Kolb's Experiential Learning Theory. *International Journal of Human and Health Sciences, 6*(2), 1-6. https://pdfs.semanticscholar.org/10a8/1fcd748d07c2e35c9b8eea579531d30f939f.pdf

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J. & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis.* Bogotá: Ediciones de la U.

Priyadharshini, N. & Singaravelu, G. (2019). Effectiveness of 5e learning cycle approach in learning science among middle school students. *Journal of Information and Computational Science, 10*, 524-532. https://www.researchgate.net/profile/Priyadharshini-Natarajan-2/publication/349366589_EFFECTIVENESS_OF_5E_LEARNING_CYCLE_APPROACH_IN_LEARNING_SCIENCE_AMONG_MIDDLE_SCHOOL_STUDENTS/links/602cc363a6fdcc37a83015bc/EFFECTIVENESS-OF-5E-LEARNING-CYCLE-APPROACH-I

Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes [PISA]. (2022). *Resultados Nacionales. PISA 2022*. http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2022/

Quezada, N. (2021). Metodología de la investigación (1 ed.). Perú: Marcombo.

Rahmawati, F., Achdiani, Y. & Maharani, S. (2021). Improving Students' Learning Outcomes Using 5E Learning Cycle Model. *ASEAN Journal of Scienceand Enginering Education, 1*(2). https://ejournal.upi.edu/index.php/AJSEE/article/view/33389

Roa, J. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica Estelí, 3*(1), 63-75. https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608

Salyani, R., Nurmaliah, C. & Mahidin, M. (2020). Application of the 5E learning cycle model to overcome misconception and increase student learning activities in learning chemical bonding. *Journal of Physics: Conference Series, 1460*(1). https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1460/1/012102/meta

Santillán, J. (2024). Aplicación del método 5E para desarrollar competencias de ciencia y tecnología en estudiantes de secundaria. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica, 4*(1), 570-590. https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i1.107

Sarmiento, N., Lazaro, J., Silvera, E., Cuellar, S., Huaman, Y. & Apaza, O. (2022). A Look at Vygotsky's Sociocultural Theory (SCT): The Effectiveness of Scaffolding Method on EFL Learners' Speaking Achievement. *Educational Research International, 1*(1). https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2022/3514892

Shaji, G. & Hovan, G. (2024). Riding the Wave: An Exploration of Emerging Technologies Reshaping Modern Industry. *Partners Universal International Innovation Journal (PUIIJ), 02*(01), 15-38. https://www.researchgate.net/publication/377952857_Riding_the_Wave_An_Exploration_of_Emerging_Technologies_Reshaping_Modern_Industry

Shana, Z. & Abulibdeh, E. (2020). Science practical work and its impact on students' science achievement. *Journal of Technology and Science Education, 10*(20), 199-215. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1272657.pdf

Silva, A., Santana(, M., Silva, A., P, G. & H, S. (2024). Situated Learning Theory and communities of practice: subsidies for the social rehabilitation of people with stomas*. *Interface (Botucatu), 28*(1), 1-18. https://www.scielo.br/j/icse/a/K5vxv8QLmnVvRxdSz9g9Zsw/?format=pdf&lang=en

Sonlleva, M., Martínez, S., Asún, S. & López, V. (2024). Evaluación final y calificación de los Trabajos Fin de Estudios en la Formación del Profesorado de Educación Física: percepciones de los estudiantes. *Artículos de carácter científico: trabajos de investigaciones básicas y/o aplicadas, 51*(1), 791–799. https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/100955

Sorooshian, S. (2024). The sustainable development goals of the United Nations: A comparative midterm research review. *Journal of Cleaner Production, 10*, 453. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652624017207

Sotáková, I. & Ganajová, M. (2023). The effect of the 5E instructional model on students' cognitive processes and their attitudes towards chemistry as a subject. *EURASIA J Math Sci Tech Ed, 19*(9). https://www.ejmste.com/article/the-

effect-of-the-5e-instructional-model-on-students-cognitive-processes-and-their-attitudes-towards-13469

Soto, E. (2022). Ambientes de aprendizaje y el deseo de aprender. *Revista RedCA, 5*(13), 33-51. https://revistaredca.uaemex.mx/article/view/18681

Tataje, F. (2023). Programa "Fomentamos el aula invertida" para el desarrollo de competencias de ciencia y tecnología. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 7*(29), 1192-1200. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2616-79642023000301192&script=sci_arttext

Tegegne, T. & Kelkay, A. (2023). Comparative study of using 5E learning cycle and the traditional teaching method in chemistry to improve student understanding of water concept: The case of primary school. *Cogent Education, 10*(1). https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2331186X.2023.2199634#abstract

Torres, L. (2023). 5E: Una metodología centrada en quienes aprenden. *Revista Enfoques Educacionales, 20*(2), 152-178. https://www.researchgate.net/publication/376863621_5E_Una_metodologia_centrada_en_quienes_aprenden

Trujillo, N. (2019). Reflexiones sobre el proceso enseñanza- aprendizaje. *Correo Científico Médico, 23*(4), 1460-1469. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812019000401460

Tsulaia, N. (2023). Constructivism as a theory of learning (foundations and significance). *Conference: Basics of Learning the Latest Theories and*

MethodsAt: Boston, USA, 1(1). https://www.researchgate.net/publication/372244917_Constructivism_as_a_theory_of_learning_foundations_and_significance

Usmaidar, Y. (2023). Modelo Pengaruh Pembelajaran Ciclo de aprendizaje 5E (Compromiso, Exploración, Explicación, Elaboración, Evaluación) Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Kelas VIII Mata Pelajaran Fiqih MTs. Al-Washliyah P. Berandan. *Center of Knowledge : Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat, 3*(1). https://www.pusdikra-publishing.com/index.php/jesst/article/view/1108

Wahid, R., Halim, S. & Halim, T. (2023). Developing Research Skills among Undergraduate Students by Student-centered Active Learning ApproacheDeveloping Research Skills among Undergraduate Students by Student-centered Active Learning Approache. *Kudish Studies, 11*(2), 3178-3179. https://www.researchgate.net/publication/377158561_Developing_Research_Skills_among_Undergraduate_Students_by_Student-centered_Active_Learning_Approaches

Walan, S. (2020). Embracing Digital Technology in Science Classrooms—Secondary School Teachers' Enacted Teaching and Reflections on Practice. *Journal of Science Education and Technology, 29*(1), 431–441. https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-020-09828-6

Wale, B. & Bishaw, K. (2020). Effects of using inquiry-based learning on EFL students' critical thinking skills. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education, 5*(9), 1-15. https://doi.org/10.1186/s40862-020-00090-2

Wiggins, G. & Sanjekdar, A. (2019). Learning and Consolidation as Re-representation: Revising the Meaning of Memory. *Frontiers in Psychology, 10*(1). https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2019.00802/full

World Medical Association. (2013). *Declaration of Helsinki - Ethical principles for medical research involving human subjects.* http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html

Anexos

Anexo 01: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Metodología
Problema general: ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025? **Problemas específicos:** **P1:** ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en la competencia indaga de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025? **P2:** ¿Cuál es el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en la competencia explica de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025?	**Objetivo general:** Determinar el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025. **Objetivos específicos:** **O1:** Verificar el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en la competencia indaga de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025. **O2:** Verificar el efecto de la aplicación de la Metodología 5E en la competencia explica de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025.	**Hipótesis general:** La aplicación de la Metodología 5E tiene un efecto significativo en el aprendizaje de la Ciencia y tecnología de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2025. **Hipótesis específicas:** **H1:** La aplicación de la Metodología 5E tiene un efecto significativo en la competencia indaga de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025. **H2:** Verificar el efecto de la aplicación de la Metodología 5E tiene un efecto significativo en la competencia explica de la Institución Educativa Señor de la Ascensión del Distrito De Pachacamac, Lima 2025.	**Tipo:** Aplicado **Enfoque:** Cuantitativo **Diseño:** Cuasi experimental **Nivel:** Explicativo **Población:** 4 aulas (98 alumnos) **Muestra:** 2 aulas (47 alumnos). Grupo control “A” = 22 alumnos Grupo Experimental “B” = 25 alumnos (no probabilístico). **Técnica:** Encuesta

			Instrumentos: Cuestionario **Método estadístico:** Análisis descriptivo e inferencial

Anexo 02: Prueba de entrada y salida

UNMSM FACULTAD DE EDUCACIÓN | SEÑOR DE LA ASCENSIÓN College

EVALUACIÓN MENSUAL DE ENTRADA

AGOSTO- MODELO 5E

NIVEL SECUNDARIA

Indaga	Explica

Nombre y Apellidos:

Grado:_____ Aula:_____

Docente:_____ Duración:_____

LEE LAS INDICACIONES:

- ESTA PRUEBA TIENE LA FINALIDAD DE RECOGER INFORMACION SOBRE EL USO DEL MODELO 5E CON EL APRENDIZAJE DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, LE PEDIMOS QUE SEA SINCERO EN CADA RESPUESTA.
- USA LAPICERO AZUL PARA REALIZAR LA PRUEBA.
- EVITA HACER BORRONES.
- ESCRIBE CON LETRA GRANDE Y LEGIBLE.

Competencia: indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos

DESEMPEÑO: Identifica las variables independientes (causa) y dependiente (efecto) que influyen en el fenómeno observado. Formula la pregunta indagatoria en base a las variables encontradas. Plantea una hipótesis que expresen las variables y una justificación científica.

SITUACIÓN CONTEXTUALIZADA 1

En el laboratorio de ciencias, los estudiantes de primero secundaria observan un instrumento con mucha curiosidad, se trata del microscopio, la maestra les explica que el microscopio óptico es un instrumento que amplifica la imagen de un objeto hasta cientos de veces y está compuesto por diversas partes que permitirán observar muestras de células y microorganismos.

Inmediatamente los estudiantes reciben una muestra del catáfilo de una cebolla para poder observarlo en el microscopio; sin embargo, grande es su sorpresa ya que

cuando colocaron la lámina portaobjetos en la platina no se podía observar la muestra celular con nitidez, entonces la maestra les indica que deben usar los tornillos macro y micrométrico debido a que estos permiten desplazar la platina hacia arriba o hacia abajo con el fin de acercarlo al tubo principal y poder precisar así el enfoque.

Los estudiantes comprenden la importancia del uso y manejo adecuado del microscopio en la observación de células y microorganismos; no obstante, aún no tienen muy claro la relación que existe entre el uso correcto de los tornillos macro y micrométrico con la observación nítida de la muestra celular en el microscopio óptico.

1. **Redacta las VARIABLES que investigarán los estudiantes de la SITUACIÓN CONTEXTUALIZADA 1.**

   Indicador: Problematiza situaciones para hacer indagación

VARIABLE INDEPENDIENTE (**Causa**)	VARIABLE DEPENDIENTE (**Efecto**)

2. **En base a las variables anteriores, los estudiantes ¿Cómo podrían formular la PREGUNTA DE INDAGACIÓN científica que contengan ambas variables? selecciona la alternativa**.

   Indicador: Problematiza situaciones para hacer indagación

   A) ¿De qué manera la relación que existe entre las células cambia su estructura a individuos?
   B) ¿Cómo los individuos son formados a partir de células?
   C) ¿Cómo usar la solución reactiva influye en ver células al microscopio?
   D) ¿De qué manera el uso correcto de los tornillos macro y micrométrico influye en la observación nítida de la muestra celular en el microscopio óptico?
   E) ¿De qué manera el catáfilo de cebolla se relaciona con observar las células del sistema nervioso?

3. **Escribe la HIPÓTESIS que se comprobó experimentalmente, relacionada con la SITUACIÓN CONTEXTUALIZADA 1.**

   Indicador: Problematiza situaciones para hacer indagación

   Si_____
   _____

   Entonces:_____
   _____
   _____
   _____

4. **Lee ¿Cuál de las siguientes alternativas sustentaría mejor la hipótesis atentamente planteada?**
   Indicador: Problematiza situaciones para hacer indagación

   A) Porque las muestras solo pueden ser observadas por el uso del azul de metileno.
   B) Porque los tornillos macro y micrométrico permiten desplazar la platina hacia arriba o hacia abajo con el fin de acercarlo al tubo principal y poder precisar así el enfoque generando que la muestra se vea con mayor nitidez.
   C) Porque los tornillos son importantes para el microscopio ya que es ahí donde colocamos las muestras celulares.
   D) Porque los microorganismos solo se deben observar con el tubo principal del microscopio.
   E) Debido a que se usaron los reactivos los tornillos puedo funcionar muy bien.

   DESEMPEÑO: Propone un plan para llevar a cabo la indagación. Selecciona materiales, procedimientos y fuentes de información.

5. **Los estudiantes han diseñado una estrategia de indagación para comprobar su hipótesis planteada en la pregunta anterior ¿Cuál será el procedimiento que le permitirá manipular la variable independiente?**
   Indicador: Diseña estrategias para hacer indagación

   A) Manipular solo el tornillo de acercamiento para reenfocar la muestra.
   B) Calibrar los tornillos macro y micrométrico para acercar la muestra al tubo principal.
   C) Calibrar la platina a una altura adecuada para ver con el objetivo 10X.
   D) Manipular los objetivos y cambiar hasta que se logre observar.
   E) Limpiar los oculares para ver con claridad por el tubo principal.

6. **Ordena los procedimientos que seguirán los estudiantes, para medir la variable dependiente en su indagación. Anota los números del 1 al 5 dentro del recuadro.**
   Indicador: Diseña estrategias para hacer indagación

Registra tus resultados, dibuja y compara ambas células	
Ubica las células de cebolla y tejido bucal obtenidas en un porta objetos y agrégale los reactivos de Lugol y azul de metilo, respectivamente	
Ubica el microscopio en un lugar adecuado, asegúrate que este encendido y con el objetivo de menor aumento.	
Extrae las muestras de la cebolla (Célula vegetal) y el tejido bucal (célula animal)	
Coloca las muestras en el microscopio y gradúa los tornillos micro y macrométrico para obtener nitidez en la imagen	

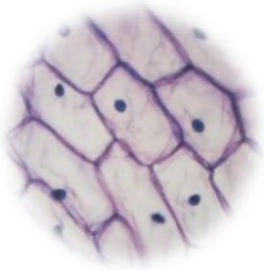
DESEMPEÑO: Compara los datos obtenidos para establecer relaciones diversas; contrasta los resultados con su hipótesis e información científica para confirmar o refutar su hipótesis, y elabora conclusiones.

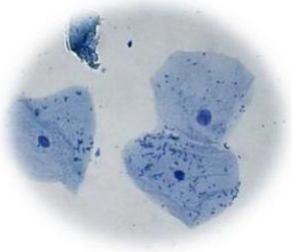
7. **Lee los enunciados y escribe si es verdadero (V) o falso (F).**
Indicador: Genera y registra datos e información

El reactivo azul de metilo permitió la coloración en la célula de cebolla	
La técnica de frotis es extender la muestra en el porta objeto para separar lo más posible los microorganismos.	
La célula animal tiene una forma más geométrica mientras que la célula vegetal no tiene forma	
En ambas células se observó una estructura redonda que se denominó núcleo	

8. **Observa las imágenes atentamente e indica respectivamente a qué muestra pertenece:**

Indicador: Genera y registra datos e información





Tipo de célula	**Vegetal**	
N° de aumento aprox.		100 x
Forma	Geométrica	
Tipo de muestra		Células de la boca

9. **Los estudiantes luego de observar los resultados de su experimentación, hacen un análisis de la siguiente manera:**
Indicador: Analiza datos e información

A) La platina es una parte importante del microscopio debido que ahí se coloca las muestras de los organismos.

B) Los tornillos macro y micrométrico cuando se movieron permitió calibrar la nitidez para observar correctamente la muestra, permitiendo diferenciar la célula animal de la vegetal.

C) El tubo principal del microscopio permite ver todos los objetos a mayor aumento.

D) No agregarle las sustancias como azul de metilo o lugol a las muestras, permitió ver observar con mejor aumento.

E) La mejor muestra de observación para célula vegetal fueron los tejidos extraídos de la boca.

10. ¿Cuál habrá sido la conclusión a la que llegaron los estudiantes, luego de analizar los resultados de su experimentación?
Indicador: Evalúa y comunica el proceso y resultados

A) El movimiento de los tornillos macro y micrométrico permitieron ver con nitidez las muestras de célula, por lo tanto, la hipótesis fue comprobada.
B) Mover los carriles permitió mover la platina lo que permitió que la imagen sea más clara, por lo que la hipótesis es confirmada.

C) Mover los objetivos de menor a mayor aumento no permitió ver la célula, es por ello que no se comprobó la hipótesis.

D) Manipular solo el tornillo macrométrico permitió ver con nitidez las muestras de célula, por lo tanto, la hipótesis fue comprobada.

Agregar las sustancias no mejoran ni permiten ver mejor las muestras, es por ello que la hipótesis se comprueba

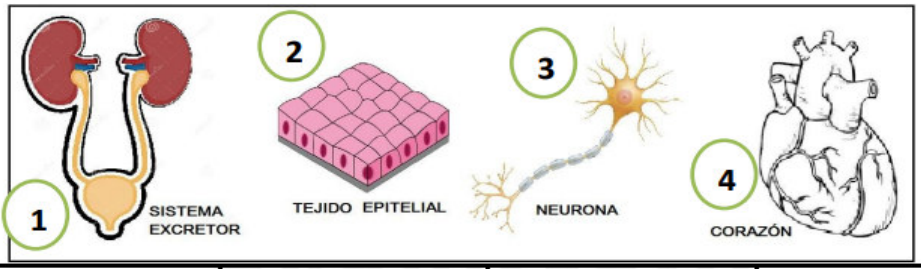
Competencia: Explica el mundo natural y artificial basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.

DESEMPEÑO: Reconoce y esquematiza los niveles de organización del ser vivo.

11. Relaciona las columnas de acuerdo al nivel de organización que corresponde:

1	Nivel molecular	Virus, mitocondrias, cromatina
2	Nivel celular	Carbono, Hidrógeno, Nitrógeno, Oxígeno
3	Nivel tisular	Agua, sales, dióxido de carbono
4	Nivel supramolecular	Conjunto de individuos de la misma especie
5	Nivel atómico	Tejido nervioso, xilema, parénquima
6	Nivel población	Neuronas, Glóbulos blancos y bacterias

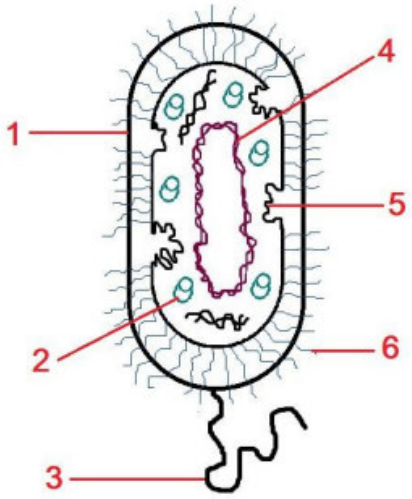
12. Según la organización del nivel biológico en los seres vivos, ordena las estructuras de la imagen, de menor a mayor complejidad:
Indicador: Comprende y usa conocimientos sobre seres vivos, materia, biodiversidad y Tierra.



DESEMPEÑO: Reconoce las características de la célula procariota y diferencia las estructuras de las células procariotas.

13. En la imagen identifica las partes de una célula procariota y completa el cuadro.

Indicador: Comprende y usa conocimientos sobre seres vivos, materia, biodiversidad y Tierra.



1	*Pared celular*
2	
3	
4	
5	
6	

14. Relaciona las estructuras procariotas y su función:

Indicador: Comprende y usa conocimientos sobre seres vivos, materia, biodiversidad y Tierra.

1	Respiración celular.		Capsula
2	Protección		Fimbrias o pilis
3	Locomoción.		Ribosomas
4	Síntesis de proteínas.		Flagelos
5	Adherencia a superficies.		Mesosoma
6	Protección adicional		Pared celular

15. Lee los enunciados y escribe si es verdadero (V) o falso (F).

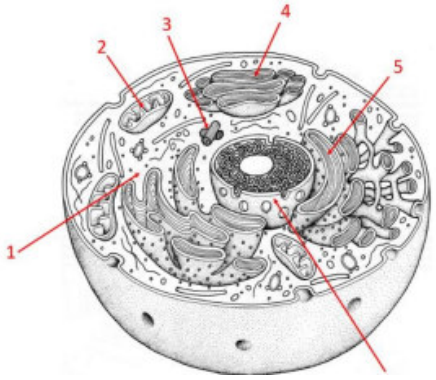
Indicador: Comprende y usa conocimientos sobre seres vivos, materia, biodiversidad y Tierra.

1	Según la forma se pueden clasificar en cocos, vibriones, bacilos y espirilos.	
2	La célula procariota presenta un núcleo celular.	
3	La célula eucariota es la más evolucionada y con estructura más compleja.	
4	Las células autótrofas son aquellas que no elaboran su alimento.	
5	Los organismos unicelulares presentan muchas células.	
6	El término celdas o celdillas lo denominó Robert Hooke.	

DESEMPEÑO: Analiza las funciones que cumplen las distintas estructuras celulares eucariotas. Diferencia las estructuras de las células animal y vegetal.

16. Observa la imagen e identifica las partes de una célula eucariota y completa el cuadro.

Indicador: Comprende y usa conocimientos sobre seres vivos, materia, biodiversidad y Tierra



1	
2	
3	*Centriolos*
4	
5	
6	

17. Relaciona las estructuras procariotas y su función:

Indicador: Comprende y usa conocimientos sobre seres vivos, materia, biodiversidad y Tierra

1	Ribosomas		Interviene en la respiración celular
2	Carioplasma		Realiza la secreción celular
3	Lisosomas		Es el armazón celular
4	Mitocondrias		Es el lugar del núcleo donde se localiza el ADN
5	Citoesqueleto		Su función es la síntesis de proteínas
6	Golgisoma		Se encarga de la digestión celular

18. Lee los enunciados y escribe si es verdadero (V) o falso (F).
Indicador: Comprende y usa conocimientos sobre seres vivos, materia, biodiversidad y Tierra

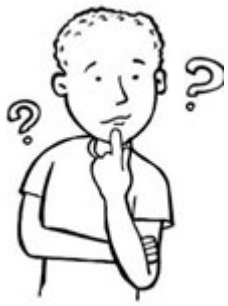
1	La célula eucariota es compleja y de mayor evolución	
2	La célula animal tiene vacuolas y cloroplastos	
3	La célula vegetal tiene una forma regular y estructurada	
4	La célula animal tiene una pared celular	
5	Los cloroplastos contienen clorofila.	
6	La célula animal y vegetal tienen núcleo celular	

19. Lee atentamente y escribe un aspa (X) donde corresponde:
Indicador: Comprende y usa conocimientos sobre seres vivos, materia, biodiversidad y Tierra.

1	La célula eucariota es compleja y de mayor evolución	
2	La célula animal tiene vacuolas y cloroplastos	
3	La célula vegetal tiene una forma regular y estructurada	
4	La célula animal tiene una pared celular	
5	Los cloroplastos contienen clorofila.	
6	La célula animal y vegetal tienen núcleo celular	

DESEMPEÑO: Argumenta sobre la importancia biológica y económica de las bacterias.

Célula vegetal	Célula animal
Es de forma esférica	
Es de forma	
geométrica	
No fabrica su	
alimento	
Fabrica su propio	
alimento	



20. Lee el siguiente texto y responde la pregunta:
Indicador: Evalúa las implicancias científicas y tecnológicas

"El cuerpo humano está constituido por millones de microorganismos que desempeñan una amplia gama de funciones en todas las fases de la vida. Estos minúsculos organismos, que solo se pueden observar a través de un microscopio, ayudan a resistir enfermedades, a educar el sistema inmunológico, a digerir los alimentos, a metabolizar fármacos, a determinar nuestro olor corporal y hasta pueden afectar nuestro comportamiento. Hasta hace muy poco tiempo, los microbios eran conocidos como nuestros enemigos, causantes de enfermedades, pero esta visión empieza a cambiar y se conocen sus bondades y la importancia de estos microorganismos para los seres humanos. Los microorganismos (bacterias, levaduras y hongos filamentosos), sus actividades y productos son considerados uno de elementos impulsores de la bioeconomía. Actualmente están presentes en sectores tales como las industrias agroalimentaria y química y se emplean para la obtención de productos tan diversos como los antibióticos, el papel o los polímeros avanzados. El avance en el conocimiento está permitiendo anticipar futuros retos de innovación que soporten la implementación de las estrategias bioeconómicas." (Fuente: Bioeconomia y desarrollo sostenible, 2018). Del texto indique ¿Cuál es la importancia biológica y económica de las bacterias?

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Anexo3: Validación por juicio de expertos

Señor(a):

HILDEBRANDO GUTIERREZ SÁNCHEZ

Docente de la Facultad de Educación UNMSM

Presente. -

Asunto: Validación de Instrumentos

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para saludarle cordialmente y hacerle presente que me encuentro elaborando una investigación científico-pedagógica sobre el tema:

"Aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2024"

Como especialista en investigaciones científico-pedagógicas con amplia experiencia en el tema, solicito su colaboración para que se emita su opinión sobre el instrumento de recolección de datos adjuntos, a fin de calcular los indicadores subjetivos de validez, calificando elemento por elemento a partir de sus puntuaciones con la respectiva escala de respuesta.

Mucho apreciaré que pueda evaluar el referido documento, para ello adjunto lo siguiente:

1. Operacionalización de variable dependiente.
2. La matriz de consistencia.
3. Conceptualización de variables y Dimensiones.
4. Instrumentos de recojo de información.
5. Formato de validez.

Agradezco a Ud. la atención a la presente, como también deseo expresarle la consideración más distinguida.

Atentamente,

Roxana Chávez

Estudiante de Educación Secundaria

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú, Decana de América

Facultad de Educación

Unidad de Posgrado

Ficha de Validación de Instrumento de Recojo de Información de Juicio de Expertos

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y Nombres de Informante	Especialidad de evaluador(a)	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor(a) del Instrumento
Gutiérrez Sánchez Hildebrando	Biología y Química	UNMSM Docente	Examen de Aprendizaje de la Ciencia y Tecnología	Roxana Chavez

Título: "Aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2024"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicador	Criterio	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.				✓	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					✓
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				✓	
4. Organización	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.				✓	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y claridad.					✓
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					✓
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos.				✓	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					✓
9. Metodología	La técnica de instrumento responde al pronóstico del diagnóstico.					✓
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito					✓

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable [X]	Aplicable después de corregir [ ]	No aplicable [ ]

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Lima, 15 de octubre del 2024	08347973		999897290
Lugar y Fecha	**DNI**	**Firma del Experto**	**Teléfono**

Señor(a):

YUDITH ALATA CUSY

Docente de la Facultad de Educación UNMSM

Presente. -

Asunto: Validación de Instrumentos

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para saludarle cordialmente y hacerle presente que me encuentro elaborando una investigación científico-pedagógica sobre el tema:

"Aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2024"

Como especialista en investigaciones científico-pedagógicas con amplia experiencia en el tema, solicito su colaboración para que se emita su opinión sobre el instrumento de recolección de datos adjuntos, a fin de calcular los indicadores subjetivos de validez, calificando elemento por elemento a partir de sus puntuaciones con la respectiva escala de respuesta.

Mucho apreciaré que pueda evaluar el referido documento, para ello adjunto lo siguiente:

1. Operacionalización de variable dependiente.
2. La matriz de consistencia.
3. Conceptualización de variables y Dimensiones.
4. Instrumentos de recojo de información.
5. Formato de validez.

Agradezco a Ud. la atención a la presente, como también deseo expresarle la consideración más distinguida.

Atentamente,

Roxana Chávez

Estudiante de Educación Secundaria

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú, Decana de América

Facultad de Educación

Unidad de Posgrado

Ficha de Validación de Instrumento de Recojo de Información de Juicio de Expertos

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y Nombres de Informante	Especialidad de evaluador(a)	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor(a) del Instrumento
ALATA CUSY YUDITH IVONNE	DOCENTE BIOLOGÍA	UNMSM	Examen de Aprendizaje de la Ciencia y Tecnología	Roxana Chavez

Título: "Aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2024"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicador	Criterio	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					80%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					85%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					85%
4. Organización	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.					80%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y claridad.					85%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					85%
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos.					85%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					85%
9. Metodología	La técnica de instrumento responde al pronóstico del diagnóstico.					85%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito					85%

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable [X]	Aplicable después de corregir [ ]	No aplicable [ ]

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Lugar y Fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono
Lima, 15 de octubre del 2024	10607128		986004014

Señor(a):

GONZALO ALBERTO PACHECO LAY

Docente de la Facultad de Educación UNMSM

Presente. -

Asunto: Validación de Instrumentos

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para saludarle cordialmente y hacerle presente que me encuentro elaborando una investigación científico-pedagógica sobre el tema:

"Aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2024"

Como especialista en investigaciones científico-pedagógicas con amplia experiencia en el tema, solicito su colaboración para que se emita su opinión sobre el instrumento de recolección de datos adjuntos, a fin de calcular los indicadores subjetivos de validez, calificando elemento por elemento a partir de sus puntuaciones con la respectiva escala de respuesta.

Mucho apreciaré que pueda evaluar el referido documento, para ello adjunto lo siguiente:

1. Operacionalización de variable dependiente.
2. La matriz de consistencia.
3. Conceptualización de variables y Dimensiones.
4. Instrumentos de recojo de información.
5. Formato de validez.

Agradezco a Ud. la atención a la presente, como también deseo expresarle la consideración más distinguida.

Atentamente,

Roxana Chávez

Estudiante de Educación Secundaria

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú, Decana de América

Facultad de Educación

Unidad de Posgrado

Ficha de Validación de Instrumento de Recojo de Información de Juicio de Expertos

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y Nombres de Informante	Especialidad de evaluador(a)	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor(a) del Instrumento
Pacheco Ley, Gustavo Alberto	Planificación educativa	Vicedecano académico. FE/UNMSM	Examen de Aprendizaje de la Ciencia y Tecnología	Roxana Chavez

Título: "Aplicación de la Metodología 5E en el aprendizaje de la Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Señor de La Ascensión del Distrito de Pachacamac, Lima 2024"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicador	Criterio	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					85%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					97%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					97%
4. Organización	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.					97%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y claridad.					97%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					97%
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos.					100%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					100%
9. Metodología	La técnica de instrumento responde al pronóstico del diagnóstico.					100%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito					100%

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable [ ]	Aplicable después de corregir [X]	No aplicable [ ]

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

Lugar y Fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono
Lima, 15 de octubre del 2024	06019056		990350850

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

Estudiantes	Preg. 1	Preg. 2	Preg. 3	Preg. 4	Preg. 5	Preg. 6	Preg. 7	Preg. 8	Preg. 9	Preg.10	Preg.11	Preg.12	Preg.13	Preg.14	Preg.15	Preg.16	Preg.17	Preg.18	Preg.19	Preg.20	SUMA
Estudiante 1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4
Estudiante 2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Estudiante 3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	10
Estudiante 4	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Estudiante 5	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	14
Estudiante 6	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	11
Estudiante 7	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	11
Estudiante 8	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	12
Estudiante 9	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
Estudiante 10	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	9
Estudiante 11	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Estudiante 12	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7
Estudiante 13	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	10
Estudiante 14	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Estudiante 15	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	5
SUMA	8	6	7	7	7	7	10	4	7	7	5	6	9	7	10	8	5	7	7	6	
p	0.53	0.40	0.47	0.47	0.47	0.47	0.67	0.27	0.47	0.47	0.33	0.40	0.60	0.47	0.67	0.53	0.33	0.47	0.47	0.40	
q	0.47	0.60	0.53	0.53	0.53	0.53	0.33	0.73	0.53	0.53	0.67	0.60	0.40	0.53	0.33	0.47	0.67	0.53	0.53	0.60	
p*q	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25	0.25	0.22	0.20	0.25	0.25	0.22	0.24	0.24	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.25	0.24	
SUMA p*q	4.78																				
Varianza	16.81																				
KR20	**0.753**																				

Anexo 5: Base de datos

Base de datos del grupo control – Pretest

	Preg.1	Preg.2	Preg.3	Preg.4	Preg.5	Preg.6	Preg.7	Preg.8	Preg.9	Preg.10	Preg.11	Preg.12	Preg.13	Preg.14	Preg.15	Preg.16	Preg.17	Preg.18	Preg.19	Preg.20
Estudiante 1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0
Estudiante 2	0	0	0	0	0	0.5	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estudiante 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estudiante 4	0	0	0	1	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0	0.5	0	0	0	1	0
Estudiante 5	0	0	0.5	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0.5	0	0	0.5	1	0
Estudiante 6	0	0	0.5	0	1	0	0.5	0.5	0	0	0	1	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0
Estudiante 7	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	1	0	0	0.5	0	0	0	0	0
Estudiante 8	0.5	0	0.5	0	0	0	0.5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5
Estudiante 9	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Estudiante 10	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
Estudiante 11	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0
Estudiante 12	0	2	0	0	0.5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Estudiante 13	0	0	0	1	0	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	1	0	0	0	0	0
Estudiante 14	0.5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.5	0
Estudiante 15	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0
Estudiante 16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	1	0
Estudiante 17	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estudiante 18	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	2	0	0
Estudiante 19	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.5
Estudiante 20	0	0	0	0	0	0.5	1	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0.5	1	0.5
Estudiante 21	0.5	1	0.5	0	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	1	0
Estudiante 22	0	0	1	0	0	1	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0.5	0

Base de datos del grupo experimental – Pretest

	Preg.1	Preg.2	Preg.3	Preg.4	Preg.5	Preg.6	Preg.7	Preg.8	Preg.9	Preg.10	Preg.11	Preg.12	Preg.13	Preg.14	Preg.15	Preg.16	Preg.17	Preg.18	Preg.19	Preg.20
Estudiante 1	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	1	0	1	0	0	0.5	0	0	0.5	0.5	0
Estudiante 2	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estudiante 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0.5	0	0	0	1	0
Estudiante 4	0	0	0.5	0	0	1	0	0.5	1	1	0	0.5	0	0.5	1	0	0	0.5	1	0
Estudiante 5	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0	1	0
Estudiante 6	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0
Estudiante 7	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.5	1	0
Estudiante 8	0	0	0	0	0	0	0.5	0	1	0	0	1	0	0.5	0	0	0	0	1	0
Estudiante 9	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0.5	0
Estudiante 10	0	0	0	0	0	1	1	0.5	0	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	1	0
Estudiante 11	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0.5	1	0	0	0.5	0.5	0
Estudiante 12	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5
Estudiante 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0.5	1	0
Estudiante 14	0.5	0	0.5	0	0.5	0.5	0	0	1	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0
Estudiante 15	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1	0
Estudiante 16	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0.5	0	0	0	1	0	0	0.5	0	0	0.5	0.5	0
Estudiante 17	0	0	0	0.5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	0
Estudiante 18	0	1	0.5	0	0	0.5	0.5	0	1	0	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0.5	0	0
Estudiante 19	0	1	0.5	0	0	0	1	0	0	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1	0.5
Estudiante 20	1	0	0.5	0	1	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	0
Estudiante 21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.5	1	0
Estudiante 22	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Estudiante 23	0	0	0.5	0	1	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0	0
Estudiante 24	0.5	0	1	1	0	0	0.5	0	1	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0
Estudiante 25	1	1	1	1	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5

Base de datos del grupo control – Postest

	Preg.1	Preg.2	Preg.3	Preg.4	Preg.5	Preg.6	Preg.7	Preg.8	Preg.9	Preg.10	Preg.11	Preg.12	Preg.13	Preg.14	Preg.15	Preg.16	Preg.17	Preg.18	Preg.19	Preg.20
Estudiante 1	0	0	0	0	1	0	1	0.5	0	0	0	1	0	0.5	0	0.5	0	0.5	1	0
Estudiante 2	0	1	0	1	1	0	0.5	0	1	1	0	1	0	0	0.5	0	0	0.5	1	0
Estudiante 3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
Estudiante 4	0	0	0	1	1	0	0	0.5	1	1	0	0.5	0	0.5	1	0	0	0.5	0.5	0
Estudiante 5	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0.5	1	1	1	0	1	1	1
Estudiante 6	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0.5	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 7	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0.5	1	0	0	0	1	0.5	0.5
Estudiante 8	0	1	1	1	0	0.5	0.5	1	0	1	0	1	0	0.5	1	0	0	1	0.5	0
Estudiante 9	1	1	1	1	0	0	0.5	0.5	1	1	0.5	1	0	0.5	1	0.5	0	1	1	1
Estudiante 10	0	1	0	1	0	0	0.5	0.5	0	1	0	0	0.5	1	1	0	0.5	0.5	1	1
Estudiante 11	1	1	0	1	0	1	0.5	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0.5
Estudiante 12	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	0.5	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Estudiante 13	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0.5	0	0	0	0	0
Estudiante 14	1	1	1	0	0.5	0.5	0	1	1	0	0.5	1	0	0.5	0.5	0	0	1	1	1
Estudiante 15	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0.5
Estudiante 16	1	1	0	1	0	0.5	0	0	0	1	0	0.5	0	0	1	0	0	0.5	1	0.5
Estudiante 17	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0.5	0	1	1	0	1	1	0
Estudiante 18	1	1	1	1	1	0	0.5	0.5	0	0	0	1	0.5	1	1	1	0.5	1	0	0
Estudiante 19	1	1	1	1	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0.5	1	0	0	0	0.5	1	0.5
Estudiante 20	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	0.5	1	0.5	0.5	1	1	0	1	1	1
Estudiante 21	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Estudiante 22	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Base de datos del grupo experimental– Postest

	Preg.1	Preg.2	Preg.3	Preg.4	Preg.5	Preg.6	Preg.7	Preg.8	Preg.9	Preg.10	Preg.11	Preg.12	Preg.13	Preg.14	Preg.15	Preg.16	Preg.17	Preg.18	Preg.19	Preg.20
Estudiante 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0.5	0.5	1	0.5
Estudiante 2	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5
Estudiante 3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0.5	1	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	1	0.5
Estudiante 4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 5	1	1	1	1	1	0	1	0.5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1
Estudiante 6	1	1	1	1	1	0	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5
Estudiante 7	1	1	0.5	1	1	1	0.5	0.5	1	1	0	1	1	1	0.5	1	0.5	1	1	0.5
Estudiante 8	1	1	0.5	1	1	1	1	0.5	1	0	0.5	1	1	0.5	0.5	1	1	1	1	1
Estudiante 9	1	1	0.5	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0.5	0.5
Estudiante 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1	1	0.5
Estudiante 11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	0.5	0	0.5	1	0.5
Estudiante 12	1	1	0	1	1	0	1	0.5	1	1	0.5	1	1	1	0.5	0.5	0	0.5	1	0
Estudiante 13	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	0.5	1	1	0.5	1	0.5	0	0.5	1	1
Estudiante 14	1	1	1	1	1	0	1	0.5	1	1	1	1	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1
Estudiante 15	1	1	1	1	1	0	0.5	0.5	1	0	0	1	1	1	0.5	1	1	0.5	1	0
Estudiante 16	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	0.5	0.5	1	1
Estudiante 17	1	0	0.5	1	1	0.5	1	1	0	1	0.5	0.5	1	0.5	1	1	0.5	1	1	0
Estudiante 18	1	1	1	1	0	0	1	0.5	1	1	0	0.5	1	0.5	1	1	0.5	1	1	1
Estudiante 19	1	1	0.5	1	1	0	1	0.5	1	0	0	0.5	1	1	1	1	0.5	1	1	0.5
Estudiante 20	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5
Estudiante 21	1	1	0.5	1	1	1	0.5	0.5	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1
Estudiante 22	1	1	1	1	1	1	0.5	0.5	1	0	0.5	0.5	1	0.5	1	1	1	0.5	1	0
Estudiante 23	1	1	0.5	1	1	0	1	1	1	0	0.5	1	1	1	0.5	0.5	1	1	0.5	1
Estudiante 24	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	0.5	0.5	1	1	0	0.5	1	1
Estudiante 25	1	1	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	0.5	1	1	0.5	1	0.5	0.5	1	1	1

Anexo 6: Permiso para aplicación del proyecto de tesis

Lima, 2 de agosto del 2024.

Estimado,

Sr. subdirector Carlos Puertas Aguilar del Colegio Señor de la Ascensión

Asunto. – Solicitar permiso para la aplicación de tesis (Licenciatura)

Estimado director, mi nombre es Roxana Chavez Erazo, bachiller de la carrera de educación secundaria en la especialidad de biología y química de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de San Marcos.

Por medio de la presente solicito el permiso correspondiente para el desarrollo de la parte aplicativa de mi tesis de pregrado titulada "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5E EN EL APRENDIZAJE DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEÑOR DE LA ASCENSIÓN DEL DISTRITO DE PACHACAMAC, LIMA 2024", con el cual optare el grado de Licenciada en Educación.

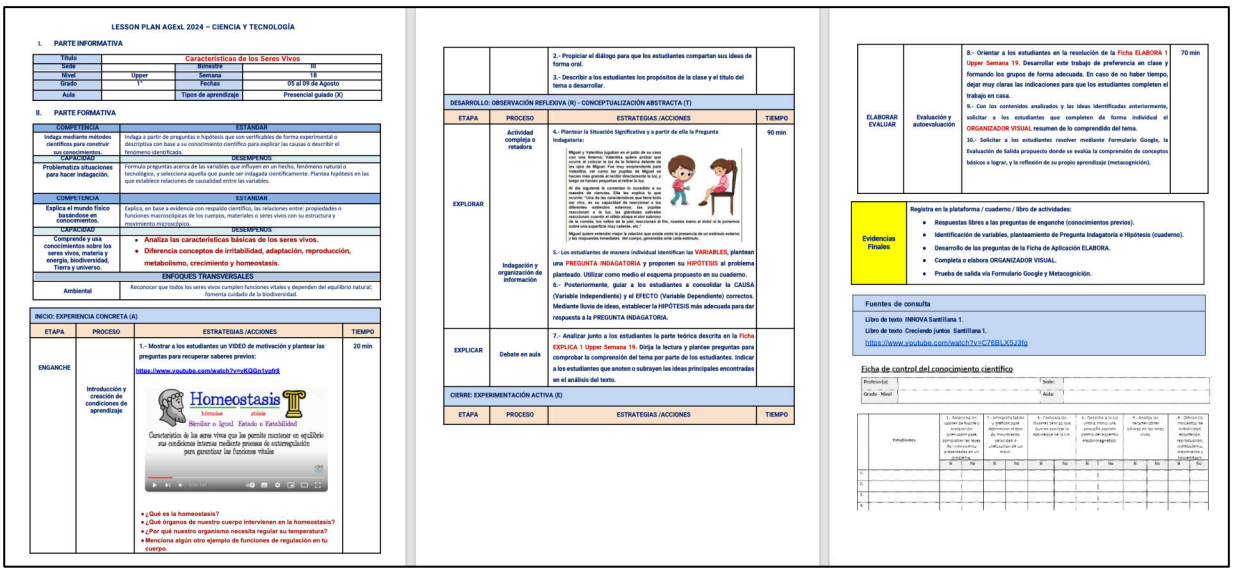
La cual tiene como finalidad comprobar que la Metodología 5E incide eficazmente en el aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de ciencia y tecnología en la institución educativa que usted dirige, para lograr esto se tendrá que aplicar 2 instrumentos de medición antes y después del programa. La duración del programa será de 2 meses, consiste en desarrollar 8 sesiones, empezando desde el 5 de agosto y termina el 5 de octubre del presente año.

Mg. Carlos Puertas Aguilar
Subdirector
DNI: 46815528

Roxana Chavez Erazo
DNI: 76590699
CÓDIGO: 16060136

Anexo 7: Aplicación de la metodología 5E

Sesión 1: Características de los seres vivos - Bienvenida y presentación.



LESSON PLAN AGExL 2024 – CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I. PARTE INFORMATIVA

Título	Características de los Seres Vivos		
Sede		Bimestre	III
Nivel	Upper	Semana	18
Grado	1°	Fechas	05 al 09 de Agosto
Aula		Tipos de aprendizaje	Presencial guiado (X)

II. PARTE FORMATIVA

COMPETENCIA	ESTANDAR
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.	Indaga a partir de preguntas e hipótesis que son verificables de forma experimental o descriptiva con base a su conocimiento científico para explicar las causas o describir el fenómeno identificado.
CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Problematiza situaciones para hacer indagación.	Formula preguntas acerca de las variables que influyen en un hecho, fenómeno natural o tecnológico, y selecciona aquella que puede ser indagada científicamente. Plantea hipótesis en las que establece relaciones de causalidad entre las variables.
COMPETENCIA	ESTANDAR
Explica el mundo físico basándose en conocimientos.	Explica, en base a evidencia con respaldo científico, las relaciones entre: propiedades o funciones macroscópicas de los cuerpos, materiales o seres vivos con su estructura y movimiento microscópico.
CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	• Analiza las características básicas de los seres vivos. • Diferencia conceptos de irritabilidad, adaptación, reproducción, metabolismo, crecimiento y homeostasis.
ENFOQUES TRANSVERSALES	
Ambiental	Reconocer que todos los seres vivos cumplen funciones vitales y dependen del equilibrio natural; fomenta cuidado de la biodiversidad.

INICIO: EXPERIENCIA CONCRETA (A)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
ENGANCHE	Introducción y creación de condiciones de aprendizaje	1.- Mostrar a los estudiantes un VIDEO de motivación y plantear las preguntas para recuperar saberes previos: https://www.youtube.com/watch?v=yKQGn1vyfr8 • ¿Qué es la homeostasis? • ¿Qué órganos de nuestro cuerpo intervienen en la homeostasis? • ¿Por qué nuestro organismo necesita regular su temperatura? • Menciona algún otro ejemplo de funciones de regulación en tu cuerpo.	20 min

		2.- Propiciar el diálogo para que los estudiantes compartan sus ideas de forma oral. 3.- Describir a los estudiantes los propósitos de la clase y el título del tema a desarrollar.	

DESARROLLO: OBSERVACIÓN REFLEXIVA (R) - CONCEPTUALIZACIÓN ABSTRACTA (T)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
EXPLORAR	Actividad compleja o retadora	4.- Plantear la Situación Significativa y a partir de ella la Pregunta Indagatoria:	90 min
	Indagación y organización de información	5.- Los estudiantes de manera individual identifican las VARIABLES, plantean una PREGUNTA INDAGATORIA y proponen su HIPÓTESIS al problema planteado. Utilizar como medio el esquema propuesto en su cuaderno. 6.- Posteriormente, guiar a los estudiantes a consolidar la CAUSA (Variable Independiente) y el EFECTO (Variable Dependiente) correctos. Mediante lluvia de ideas, establecer la HIPÓTESIS más adecuada para dar respuesta a la PREGUNTA INDAGATORIA.	
EXPLICAR	Debate en aula	7.- Analizar junto a los estudiantes la parte teórica descrita en la Ficha EXPLICA 1 Upper Semana 19. Dirija la lectura y plantee preguntas para comprobar la comprensión del tema por parte de los estudiantes. Indicar a los estudiantes que anoten o subrayen las ideas principales encontradas en el análisis del texto.	

CIERRE: EXPERIMENTACIÓN ACTIVA (E)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO

ELABORAR EVALUAR	Evaluación y autoevaluación	8.- Orientar a los estudiantes en la resolución de la Ficha ELABORA 1 Upper Semana 19. Desarrollar este trabajo de preferencia en clase y formando los grupos de forma adecuada. En caso de no haber tiempo, dejar muy claras las indicaciones para que los estudiantes completen el trabajo en casa. 9.- Con los contenidos analizados y las ideas identificadas anteriormente, solicitar a los estudiantes que completen de forma individual el ORGANIZADOR VISUAL resumen de lo comprendido del tema. 10.- Solicitar a los estudiantes resolver mediante Formulario Google, la Evaluación de Salida propuesto donde se evalúa la comprensión de conceptos básicos a lograr, y la reflexión de su propio aprendizaje (metacognición).	70 min

Evidencias Finales

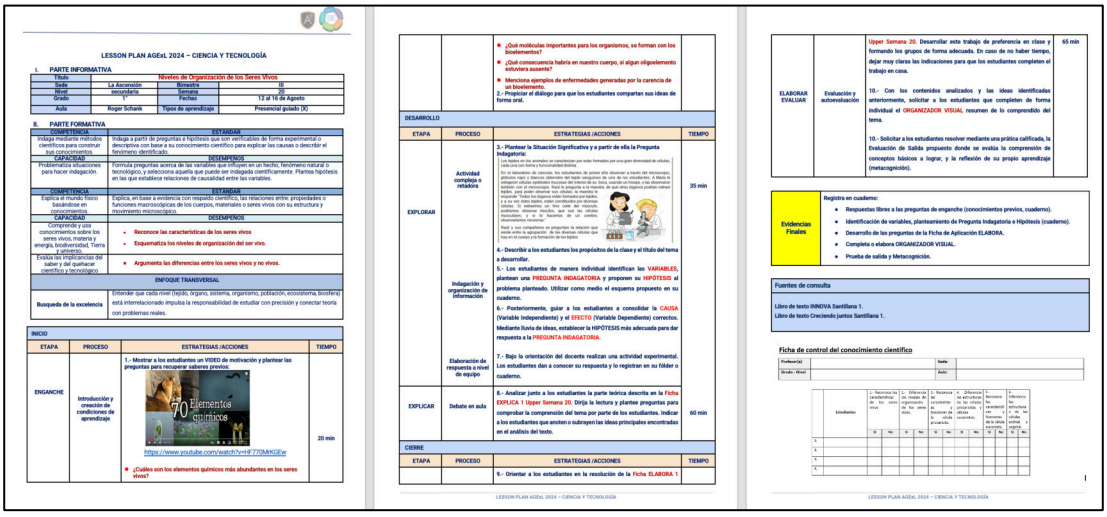
Registra en la plataforma / cuaderno / libro de actividades:
- Respuestas libres a las preguntas de enganche (conocimientos previos).
- Identificación de variables, planteamiento de Pregunta Indagatoria e Hipótesis (cuaderno).
- Desarrollo de las preguntas de la Ficha de Aplicación ELABORA.
- Completa o elabora ORGANIZADOR VISUAL.
- Prueba de salida vía Formulario Google y Metacognición.

Fuentes de consulta

Libro de texto INNOVA Santillana 1.
Libro de texto Creciendo juntos Santillana 1.
https://www.youtube.com/watch?v=C76BLX5J3fg

Ficha de control del conocimiento científico

Sesión 2: Niveles de organización de los seres vivos.



LESSON PLAN AGExL 2024 – CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I. PARTE INFORMATIVA

Título	Niveles de Organización de los Seres Vivos		
Sede	La Ascensión	Bimestre	III
Nivel	secundaria	Semana	20
Grado	1°	Fechas	12 al 16 de Agosto
Aula	Roger Schank	Tipos de aprendizaje	Presencial guiado (X)

II. PARTE FORMATIVA

COMPETENCIA	ESTANDAR
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.	Indaga a partir de preguntas e hipótesis que son verificables de forma experimental o descriptiva con base a su conocimiento científico para explicar las causas o describir el fenómeno identificado.
CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Problematiza situaciones para hacer indagación.	Formula preguntas acerca de las variables que influyen en un hecho, fenómeno natural o tecnológico, y selecciona aquella que puede ser indagada científicamente. Plantea hipótesis en las que establece relaciones de causalidad entre las variables.
COMPETENCIA	ESTANDAR
Explica el mundo físico basándose en conocimientos.	Explica, en base a evidencia con respaldo científico, las relaciones entre: propiedades o funciones macroscópicas de los cuerpos, materiales o seres vivos con su estructura y movimiento microscópico.
CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	• Reconoce las características de los seres vivos • Esquematiza los niveles de organización del ser vivo.
Evalua las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	• Argumenta las diferencias entre los seres vivos y no vivos.
ENFOQUE TRANSVERSAL	
Busqueda de la excelencia	Entender que cada nivel (tejido, órgano, sistema, organismo, población, ecosistema, biosfera) está interrelacionado impulsa la responsabilidad de estudiar con precisión y conectar teoría con problemas reales.

INICIO

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
ENGANCHE	Introducción y creación de condiciones de aprendizaje	1.- Mostrar a los estudiantes un VIDEO de motivación y plantear las preguntas para recuperar saberes previos: https://www.youtube.com/watch?v=HF770MKGEw • ¿Cuáles son los elementos químicos más abundantes en los seres vivos?	20 min

		• ¿Qué moléculas importantes para los organismos, se forman con los bioelementos? • ¿Qué consecuencia habría en nuestro cuerpo, si algun oligoelemento estuviera ausente? • Menciona ejemplos de enfermedades generadas por la carencia de un bioelemento. 2.- Propiciar el diálogo para que los estudiantes compartan sus ideas de forma oral.	

DESARROLLO

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
EXPLORAR	Actividad compleja o retadora	3.- Plantear la Situación Significativa y a partir de ella la Pregunta Indagatoria:	35 min
	Indagación y organización de información	4.- Describir a los estudiantes los propósitos de la clase y el título del tema a desarrollar. 5.- Los estudiantes de manera individual identifican las VARIABLES, plantean una PREGUNTA INDAGATORIA y proponen su HIPÓTESIS al problema planteado. Utilizar como medio el esquema propuesto en su cuaderno. 6.- Posteriormente, guiar a los estudiantes a consolidar la CAUSA (Variable Independiente) y el EFECTO (Variable Dependiente) correctos. Mediante lluvia de ideas, establecer la HIPÓTESIS más adecuada para dar respuesta a la PREGUNTA INDAGATORIA.	
	Elaboración de respuesta a nivel de equipo	7.- Bajo la orientación del docente realizan una actividad experimental. Los estudiantes dan a conocer su respuesta y lo registran en su fólder o cuaderno.	
EXPLICAR	Debate en aula	8.- Analizar junto a los estudiantes la parte teórica descrita en la Ficha EXPLICA 1 Upper Semana 20. Dirija la lectura y plantee preguntas para comprobar la comprensión del tema por parte de los estudiantes. Indicar a los estudiantes que anoten o subrayen las ideas principales encontradas en el análisis del texto.	60 min

CIERRE

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
		9.- Orientar a los estudiantes en la resolución de la Ficha ELABORA 1	

ELABORAR EVALUAR	Evaluación y autoevaluación	Upper Semana 20. Desarrollar este trabajo de preferencia en clase y formando los grupos de forma adecuada. En caso de no haber tiempo, dejar muy claras las indicaciones para que los estudiantes completen el trabajo en casa. 10.- Con los contenidos analizados y las ideas identificadas anteriormente, solicitar a los estudiantes que completen de forma individual el ORGANIZADOR VISUAL resumen de lo comprendido del tema. 10.- Solicitar a los estudiantes resolver mediante una práctica calificada, la Evaluación de Salida propuesto donde se evalúa la comprensión de conceptos básicos a lograr, y la reflexión de su propio aprendizaje (metacognición).	65 min

Evidencias Finales

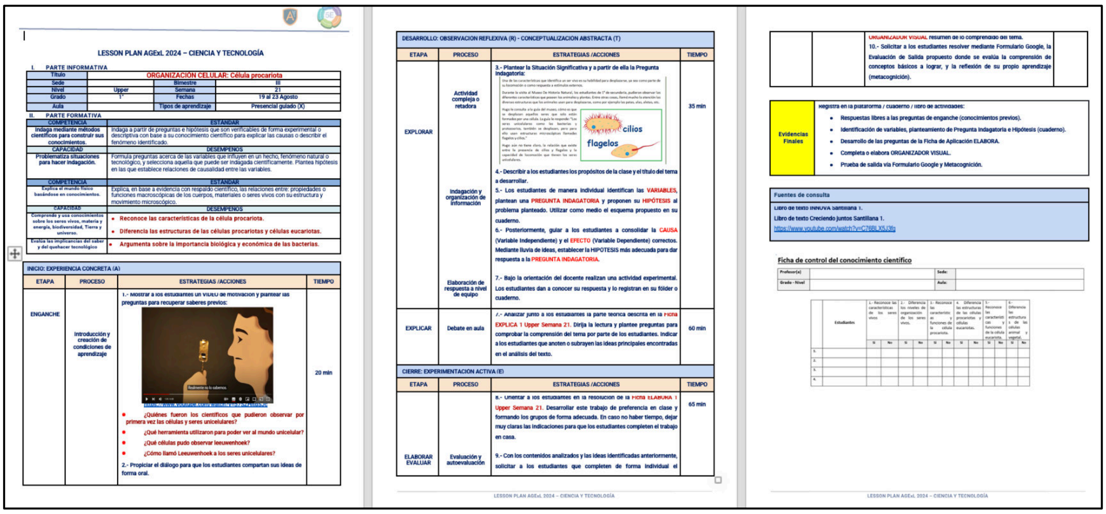
Registra en cuaderno:
- Respuestas libres a las preguntas de enganche (conocimientos previos, cuaderno).
- Identificación de variables, planteamiento de Pregunta Indagatoria e Hipótesis (cuaderno).
- Desarrollo de las preguntas de la Ficha de Aplicación ELABORA.
- Completa o elabora ORGANIZADOR VISUAL.
- Prueba de salida y Metacognición.

Fuentes de consulta

Libro de texto INNOVA Santillana 1.
Libro de texto Creciendo juntos Santillana 1.

Ficha de control del conocimiento científico

Sesión 3: Organizació celular I – Célula procariota



LESSON PLAN AGExL 2024 – CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I. PARTE INFORMATIVA

Título	ORGANIZACIÓN CELULAR: Célula procariota		
Sede		Bimestre	III
Nivel	Upper	Semana	21
Grado	1°	Fechas	19 al 23 Agosto
Aula		Tipos de aprendizaje	Presencial guiado (X)

II. PARTE FORMATIVA

COMPETENCIA	ESTANDAR
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.	Indaga a partir de preguntas e hipótesis que son verificables de forma experimental o descriptiva con base a su conocimiento científico para explicar las causas o describir el fenómeno identificado.
CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Problematiza situaciones para hacer indagación.	Formula preguntas acerca de las variables que influyen en un hecho, fenómeno natural o tecnológico, y selecciona aquella que puede ser indagada científicamente. Plantea hipótesis en las que establece relaciones de causalidad entre las variables.
COMPETENCIA	ESTANDAR
Explica el mundo físico basándose en conocimientos.	Explica, en base a evidencia con respaldo científico, las relaciones entre: propiedades o funciones macroscópicas de los cuerpos, materiales o seres vivos con su estructura y movimiento microscópico.
CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	• Reconoce las características de la célula procariota. • Diferencia las estructuras de las células procariotas y células eucariotas.
Evalúa las implicancias del saber y del quehacer tecnológico	• Argumenta sobre la importancia biológica y económica de las bacterias.

INICIO: EXPERIENCIA CONCRETA (A)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
ENGANCHE	Introducción y creación de condiciones de aprendizaje	1.- Mostrar a los estudiantes un VIDEO de motivación y plantear las preguntas para recuperar saberes previos: • ¿Quiénes fueron los científicos que pudieron observar por primera vez las células y seres unicelulares? • ¿Qué herramienta utilizaron para poder ver al mundo unicelular? • ¿Qué células pudo observar leeuwenhoek? • ¿Cómo llamó Leeuwenhoek a los seres unicelulares? 2.- Propiciar el diálogo para que los estudiantes compartan sus ideas de forma oral.	20 min

DESARROLLO: OBSERVACION REFLEXIVA (R) - CONCEPTUALIZACION ABSTRACTA (T)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
EXPLORAR	Actividad compleja o retadora	3.- Plantear la Situación Significativa y a partir de ella la Pregunta Indagatoria: (cilios, flagelos)	35 min
	Indagación y organización de información	4.- Describir a los estudiantes los propósitos de la clase y el título del tema a desarrollar. 5.- Los estudiantes de manera individual identifican las VARIABLES, plantean una PREGUNTA INDAGATORIA y proponen su HIPÓTESIS al problema planteado. Utilizar como medio el esquema propuesto en su cuaderno. 6.- Posteriormente, guiar a los estudiantes a consolidar la CAUSA (Variable Independiente) y el EFECTO (Variable Dependiente) correctos. Mediante lluvia de ideas, establecer la HIPOTESIS más adecuada para dar respuesta a la PREGUNTA INDAGATORIA.	
	Elaboración de respuesta a nivel de equipo	7.- Bajo la orientación del docente realizan una actividad experimental. Los estudiantes dan a conocer su respuesta y lo registran en su fólder o cuaderno.	
EXPLICAR	Debate en aula	7.- Analizar junto a los estudiantes la parte teórica descrita en la Ficha EXPLICA 1 Upper Semana 21. Dirija la lectura y plantee preguntas para comprobar la comprensión del tema por parte de los estudiantes. Indicar a los estudiantes que anoten o subrayen las ideas principales encontradas en el análisis del texto.	60 min

CIERRE: EXPERIMENTACION ACTIVA (E)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
ELABORAR EVALUAR	Evaluación y autoevaluación	8.- Orientar a los estudiantes en la resolución de la Ficha ELABORA 1 Upper Semana 21. Desarrollar este trabajo de preferencia en clase y formando los grupos de forma adecuada. En caso no haber tiempo, dejar muy claras las indicaciones para que los estudiantes completen el trabajo en casa. 9.- Con los contenidos analizados y las ideas identificadas anteriormente, solicitar a los estudiantes que completen de forma individual el ORGANIZADOR VISUAL resumen de lo comprendido del tema. 10.- Solicitar a los estudiantes resolver mediante Formulario Google, la Evaluación de Salida propuesto donde se evalúa la comprensión de conceptos básicos a lograr, y la reflexión de su propio aprendizaje (metacognición).	65 min

Evidencias Finales	Registra en la plataforma / cuaderno / libro de actividades: • Respuestas libres a las preguntas de enganche (conocimientos previos). • Identificación de variables, planteamiento de Pregunta Indagatoria e Hipótesis (cuaderno). • Desarrollo de las preguntas de la Ficha de Aplicación ELABORA. • Completa o elabora ORGANIZADOR VISUAL. • Prueba de salida vía Formulario Google y Metacognición.

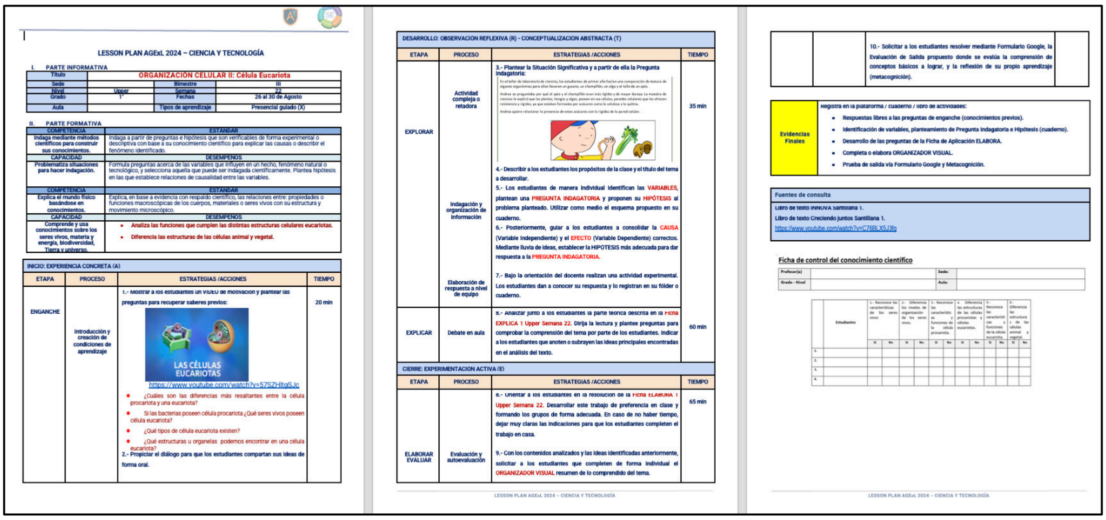
Fuentes de consulta

Libro de texto INNOVA Santillana 1.
Libro de texto Creciendo juntos Santillana 1.
https://www.youtube.com/watch?v=C76BLX5J3fg

Ficha de control del conocimiento científico

LESSON PLAN AGExL 2024 – CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Sesión 4: Organizació celular II – Célula eucariota



LESSON PLAN AGExL 2024 – CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I. PARTE INFORMATIVA

Título	ORGANIZACIÓN CELULAR II: Célula Eucariota		
Sede		Bimestre	III
Nivel	Upper	Semana	22
Grado	1°	Fechas	26 al 30 de Agosto
Aula		Tipos de aprendizaje	Presencial guiado (X)

II. PARTE FORMATIVA

COMPETENCIA	ESTANDAR
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.	Indaga a partir de preguntas e hipótesis que son verificables de forma experimental o descriptiva con base a su conocimiento científico para explicar las causas o describir el fenómeno identificado.
CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Problematiza situaciones para hacer indagación.	Formula preguntas acerca de las variables que influyen en un hecho, fenómeno natural o tecnológico, y selecciona aquella que puede ser indagada científicamente. Plantea hipótesis en las que establece relaciones de causalidad entre las variables.
COMPETENCIA	ESTANDAR
Explica el mundo físico basándose en conocimientos.	Explica, en base a evidencia con respaldo científico, las relaciones entre: propiedades o funciones macroscópicas de los cuerpos, materiales o seres vivos con su estructura y movimiento microscópico.
CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	• Analiza las funciones que cumplen las distintas estructuras celulares eucariotas. • Diferencia las estructuras de las células animal y vegetal.

INICIO: EXPERIENCIA CONCRETA (A)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
ENGANCHE	Introducción y creación de condiciones de aprendizaje	1.- Mostrar a los estudiantes un VIDEO de motivación y plantear las preguntas para recuperar saberes previos: LAS CÉLULAS EUCARIOTAS https://www.youtube.com/watch?v=57SZHltgSJc • ¿Cuáles son las diferencias más resaltantes entre la célula procariota y una eucariota? • Si las bacterias poseen célula procariota ¿Qué seres vivos poseen célula eucariota? • ¿Qué tipos de célula eucariota existen? • ¿Qué estructuras u organelas podemos encontrar en una célula eucariota? 2.- Propiciar el diálogo para que los estudiantes compartan sus ideas de forma oral.	20 min

DESARROLLO: OBSERVACION REFLEXIVA (R) - CONCEPTUALIZACION ABSTRACTA (T)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
EXPLORAR	Actividad compleja o retadora	3.- Plantear la Situación Significativa y a partir de ella la Pregunta Indagatoria:	35 min
	Indagación y organización de información	4.- Describir a los estudiantes los propósitos de la clase y el título del tema a desarrollar. 5.- Los estudiantes de manera individual identifican las VARIABLES, plantean una PREGUNTA INDAGATORIA y proponen su HIPÓTESIS al problema planteado. Utilizar como medio el esquema propuesto en su cuaderno. 6.- Posteriormente, guiar a los estudiantes a consolidar la CAUSA (Variable Independiente) y el EFECTO (Variable Dependiente) correctos. Mediante lluvia de ideas, establecer la HIPOTESIS más adecuada para dar respuesta a la PREGUNTA INDAGATORIA.	
	Elaboración de respuesta a nivel de equipo	7.- Bajo la orientación del docente realizan una actividad experimental. Los estudiantes dan a conocer su respuesta y lo registran en su fólder o cuaderno.	
EXPLICAR	Debate en aula	8.- Analizar junto a los estudiantes la parte teórica descrita en la Ficha EXPLICA 1 Upper Semana 22. Dirija la lectura y plantee preguntas para comprobar la comprensión del tema por parte de los estudiantes. Indicar a los estudiantes que anoten o subrayen las ideas principales encontradas en el análisis del texto.	60 min

CIERRE: EXPERIMENTACION ACTIVA (E)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
ELABORAR EVALUAR	Evaluación y autoevaluación	8.- Orientar a los estudiantes en la resolución de la Ficha ELABORA 1 Upper Semana 22. Desarrollar este trabajo de preferencia en clase y formando los grupos de forma adecuada. En caso de no haber tiempo, dejar muy claras las indicaciones para que los estudiantes completen el trabajo en casa. 9.- Con los contenidos analizados y las ideas identificadas anteriormente, solicitar a los estudiantes que completen de forma individual el ORGANIZADOR VISUAL resumen de lo comprendido del tema. 10.- Solicitar a los estudiantes resolver mediante Formulario Google, la Evaluación de Salida propuesto donde se evalúa la comprensión de conceptos básicos a lograr, y la reflexión de su propio aprendizaje (metacognición).	65 min

Evidencias Finales	Registra en la plataforma / cuaderno / libro de actividades: • Respuestas libres a las preguntas de enganche (conocimientos previos). • Identificación de variables, planteamiento de Pregunta Indagatoria e Hipótesis (cuaderno). • Desarrollo de las preguntas de la Ficha de Aplicación ELABORA. • Completa o elabora ORGANIZADOR VISUAL. • Prueba de salida vía Formulario Google y Metacognición.

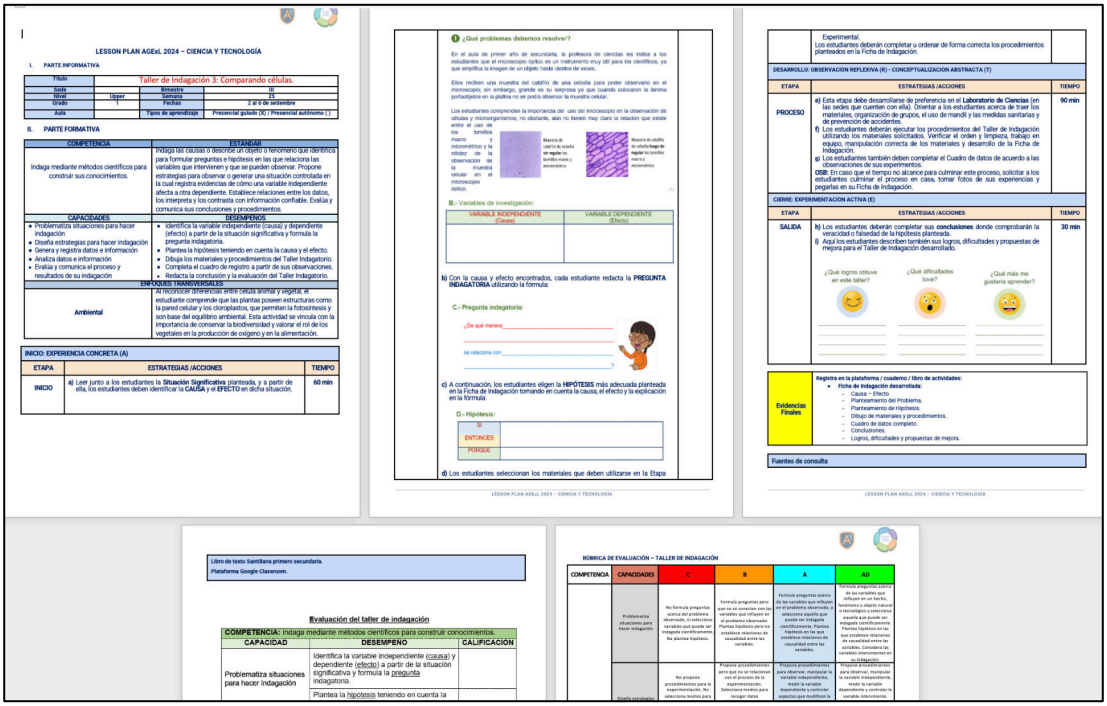
Fuentes de consulta

Libro de texto INNOVA Santillana 1.
Libro de texto Creciendo juntos Santillana 1.
https://www.youtube.com/watch?v=C76BLX5J3fg

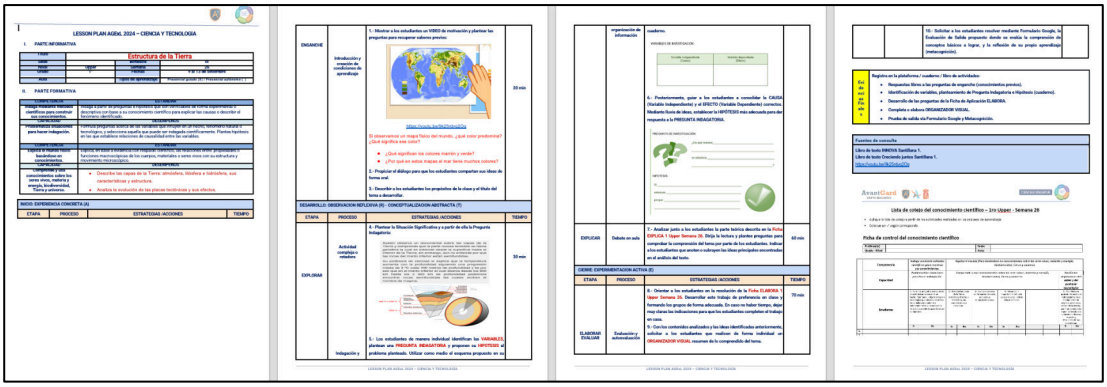
Ficha de control del conocimiento científico

LESSON PLAN AGExL 2024 – CIENCIA Y TECNOLOGÍA

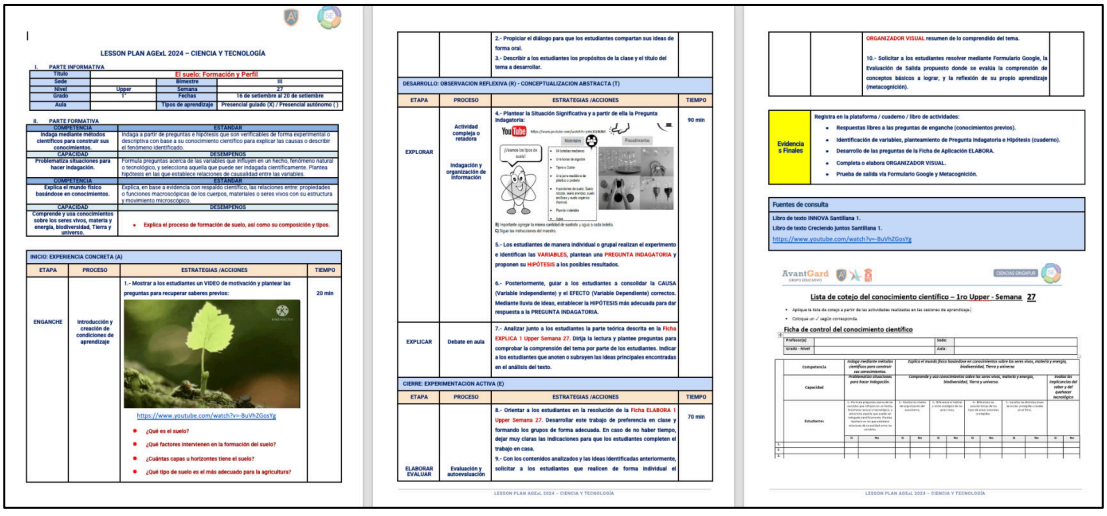
Sesión 5: Taller de indagación III – Comparando células



Sesión 6: Estructura de la tierra

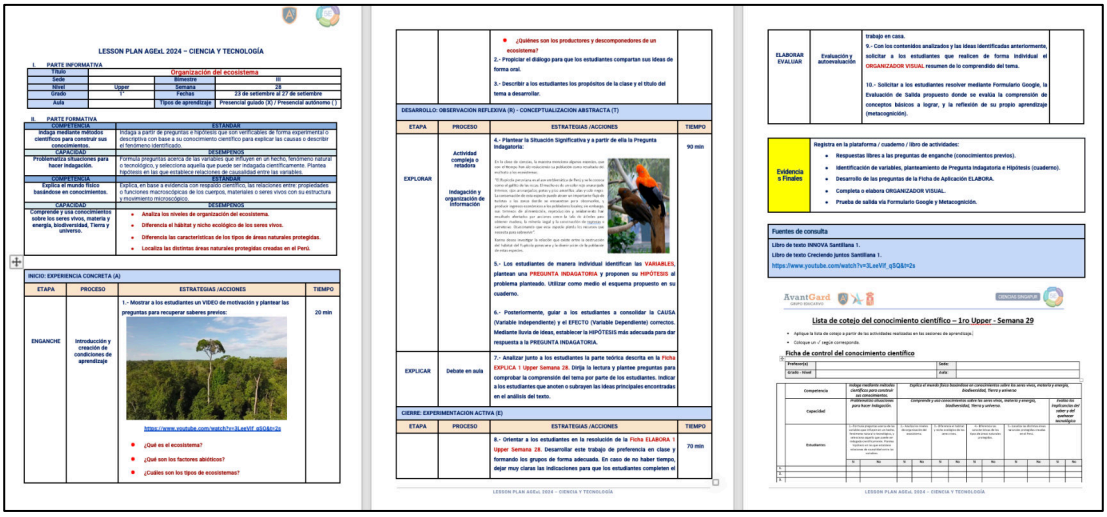


Sesión 7: El suelo: Formación y perfil



\

Sesión 8: Organización de los ecosistemas



LESSON PLAN AGExL 2024 – CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I. PARTE INFORMATIVA

Título	Organización del ecosistema		
Sede		Bimestre	III
Nivel	Upper	Semana	28
Grado	1°	Fechas	23 de setiembre al 27 de setiembre
Aula		Tipos de aprendizaje	Presencial guiado (X) / Presencial autónomo ( )

II. PARTE FORMATIVA

COMPETENCIA	ESTANDAR
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.	Indaga a partir de preguntas e hipótesis que son verificables de forma experimental o descriptiva con base a su conocimiento científico para explicar las causas o describir el fenómeno identificado.
CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Problematiza situaciones para hacer indagación.	Formula preguntas acerca de las variables que influyen en un hecho, fenómeno natural o tecnológico, y selecciona aquella que puede ser indagada científicamente. Plantea hipótesis en las que establece relaciones de causalidad entre las variables.
COMPETENCIA	ESTANDAR
Explica el mundo físico basándose en conocimientos.	Explica, en base a evidencia con respaldo científico, las relaciones entre propiedades o funciones macroscópicas de los cuerpos, materiales o seres vivos con su estructura y movimiento microscópico.
CAPACIDAD	DESEMPEÑOS
Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	• Analiza los niveles de organización del ecosistema. • Diferencia el hábitat y nicho ecológico de los seres vivos. • Diferencia las características de los tipos de áreas naturales protegidas. • Localiza las distintas áreas naturales protegidas creadas en el Perú.

INICIO: EXPERIENCIA CONCRETA (A)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
ENGANCHE	Introducción y creación de condiciones de aprendizaje	1.- Mostrar a los estudiantes un VIDEO de motivación y plantear las preguntas para recuperar saberes previos: https://www.youtube.com/watch?v=3LeeVif_s5Q&t=2s • ¿Qué es el ecosistema? • ¿Qué son los factores abióticos? • ¿Cuáles son los tipos de ecosistemas?	20 min

		• ¿Quiénes son los productores y descomponedores de un ecosistema? 2.- Propiciar el diálogo para que los estudiantes compartan sus ideas de forma oral. 3.- Describir a los estudiantes los propósitos de la clase y el título del tema a desarrollar.	

DESARROLLO: OBSERVACION REFLEXIVA (R) - CONCEPTUALIZACION ABSTRACTA (T)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
EXPLORAR	Actividad complejo o retadora Indagación y organización de información	4.- Plantear la Situación Significativa y a partir de ella la Pregunta Indagatoria: 5.- Los estudiantes de manera individual identifican las VARIABLES, plantean una PREGUNTA INDAGATORIA y proponen su HIPÓTESIS al problema planteado. Utilizar como medio el esquema propuesto en su cuaderno. 6.- Posteriormente, guiar a los estudiantes a consolidar la CAUSA (Variable independiente) y el EFECTO (Variable Dependiente) correctos. Mediante lluvia de ideas, establecer la HIPÓTESIS más adecuada para dar respuesta a la PREGUNTA INDAGATORIA.	90 min
EXPLICAR	Debate en aula	7.- Analizar junto a los estudiantes la parte teórica descrita en la Ficha EXPLICA 1 Upper Semana 28. Dirija la lectura y plantee preguntas para comprobar la comprensión del tema por parte de los estudiantes. Indicar a los estudiantes que anoten o subrayen las ideas principales encontradas en el análisis del texto.	

CIERRE: EXPERIMENTACION ACTIVA (E)

ETAPA	PROCESO	ESTRATEGIAS /ACCIONES	TIEMPO
		8.- Orientar a los estudiantes en la resolución de la Ficha ELABORA 1 Upper Semana 28. Desarrollar este trabajo de preferencia en clase y formando los grupos de forma adecuada. En caso de no haber tiempo, dejar muy claras las indicaciones para que los estudiantes completen el	70 min

LESSON PLAN AGExL 2024 – CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ELABORAR EVALUAR	Evaluación y autoevaluación	trabajo en casa. 9.- Con los contenidos analizados y las ideas identificadas anteriormente, solicitar a los estudiantes que realicen de forma individual el ORGANIZADOR VISUAL resumen de lo comprendido del tema. 10.- Solicitar a los estudiantes resolver mediante Formulario Google, la Evaluación de Salida propuesto donde se evalúa la comprensión de conceptos básicos a lograr, y la reflexión de su propio aprendizaje (metacognición).	

Evidencia s Finales	Registra en la plataforma / cuaderno / libro de actividades: • Respuestas libres a las preguntas de enganche (conocimientos previos). • Identificación de variables, planteamiento de Pregunta indagatoria e Hipótesis (cuaderno). • Desarrollo de las preguntas de la Ficha de Aplicación ELABORA. • Completa o elabora ORGANIZADOR VISUAL. • Prueba de salida vía Formulario Google y Metacognición.

Fuentes de consulta

Libro de texto INNOVA Santillana 1.
Libro de texto Creciendo juntos Santillana 1.
https://www.youtube.com/watch?v=3LeeVif_s5Q&t=2s

AvantGard GRUPO EDUCATIVO

Lista de cotejo del conocimiento científico – 1ro Upper - Semana 29

- Aplique la lista de cotejo a partir de las actividades realizadas en las sesiones de aprendizaje.
- Coloque un ✓ según corresponda.

Ficha de control del conocimiento científico

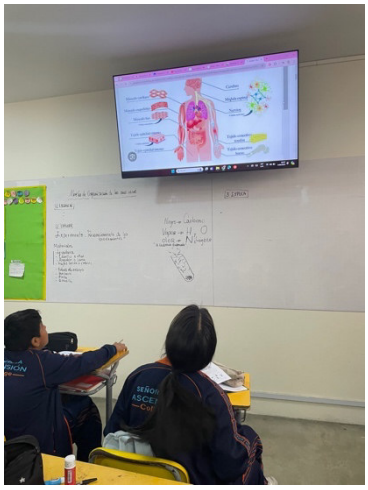
Profesor(a):		Sede:	
Grado - Nivel:		Aula:	

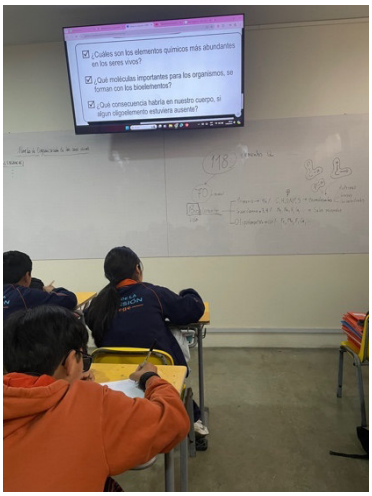
Competencia	Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	
Capacidad	Problematiza situaciones para hacer indagación.	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Analiza las implicancias del saber y del quehacer tecnológico
Estudiantes:	1. Da hipótesis para responder a la pregunta indagatoria. Plantea hipótesis en las que establece relaciones de causalidad entre las variables.	2. Identifica la causa y efecto de un hecho, fenómeno natural o tecnológico.	3. Diferencia las características de los tipos de áreas naturales protegidas.	4. Localiza las distintas áreas naturales protegidas creadas en el Perú.	5. Localiza los distintos tipos de ecosistemas del Perú.						
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1												
2												
3												

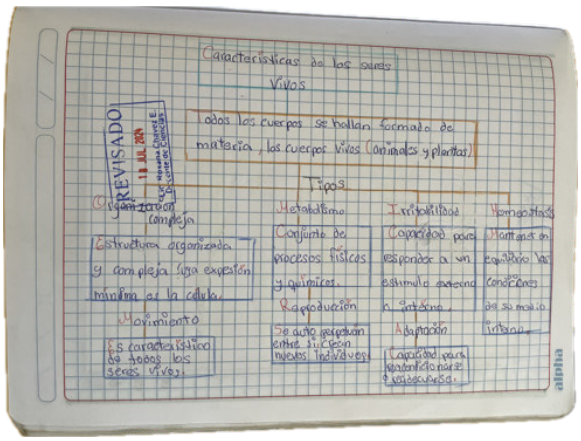
LESSON PLAN AGExL 2024 – CIENCIA Y TECNOLOGÍA

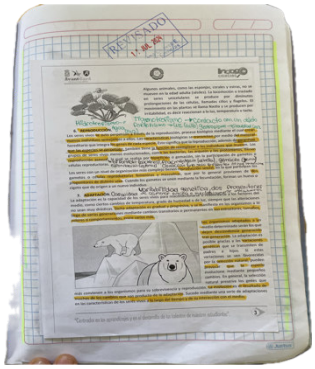
Anexo 8: Evidencia de participación de los estudiantes de 1ro secundaria durante la aplicación de la metodología 5E

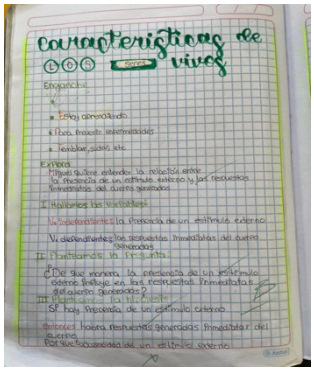
Sesión 1: Características de los seres vivos - Bienvenida y presentación.



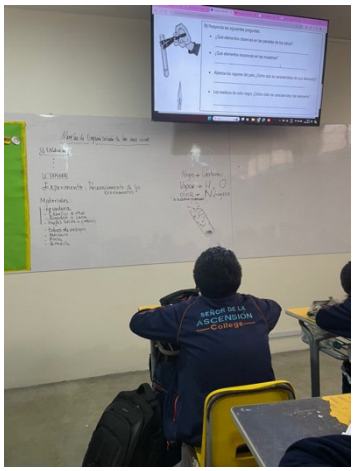


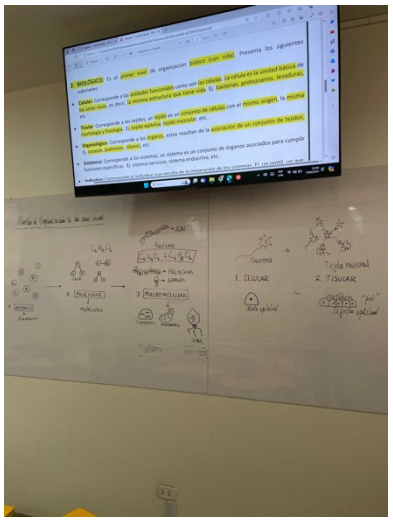


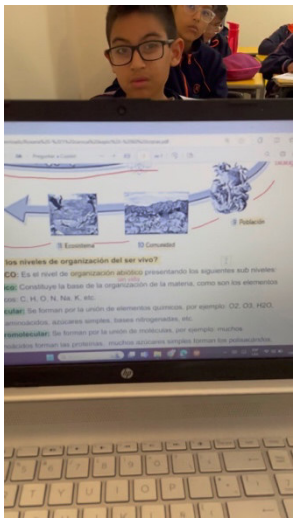


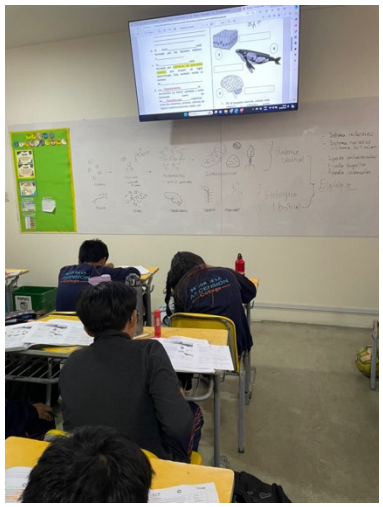


Sesión 2: Niveles de organización de los seres vivos.

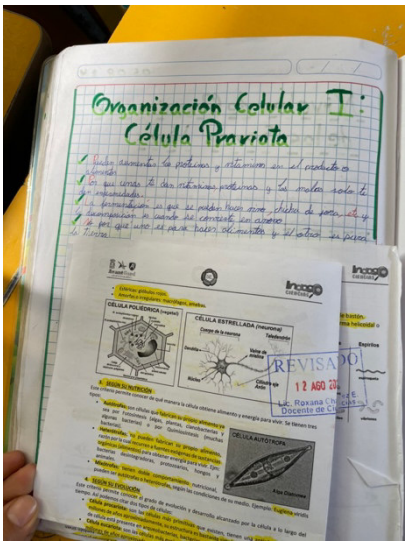


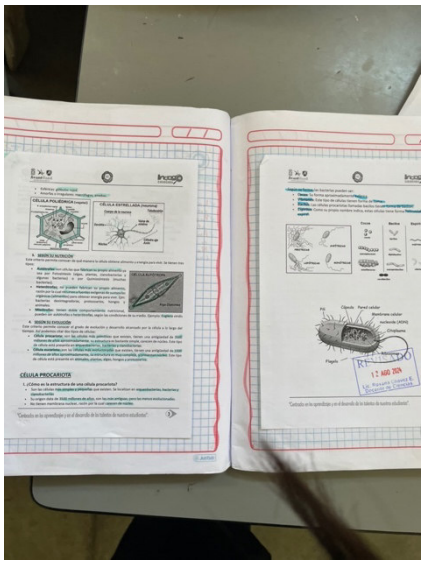


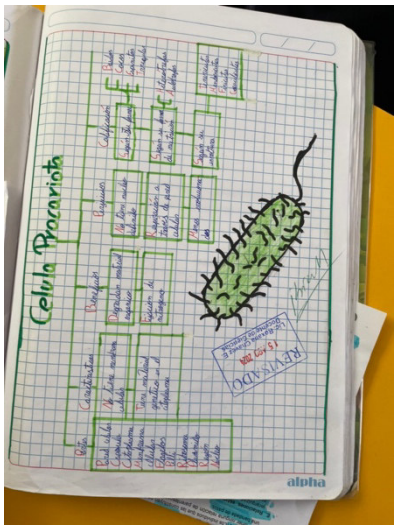


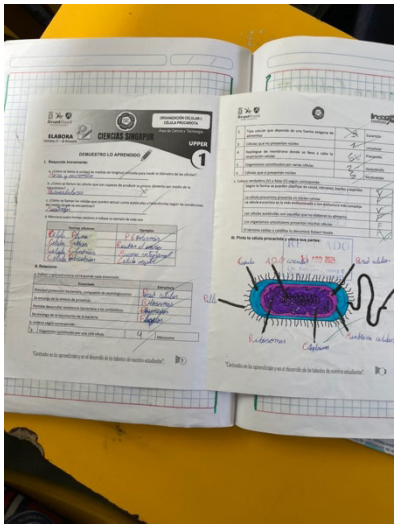


Sesión 3: Organizació celular I – Célula procariota

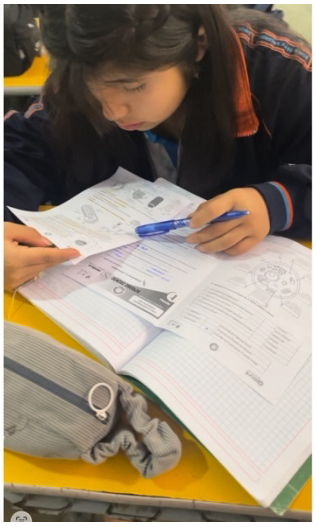


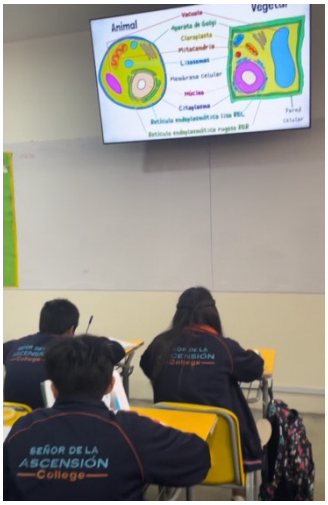


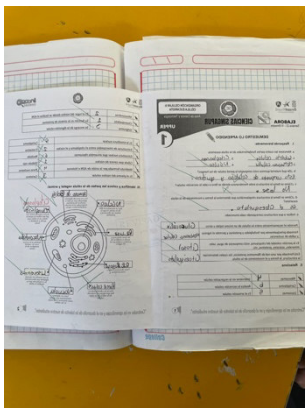




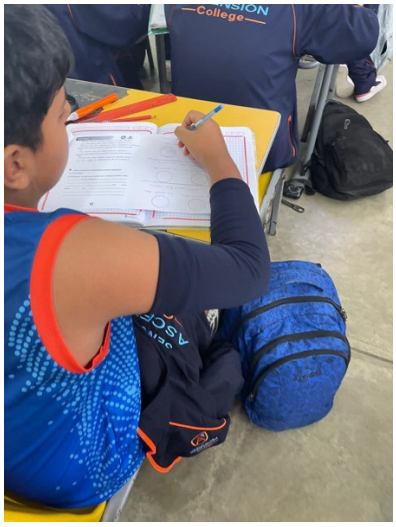
Sesión 4: Organizació celular II – Célula eucariota

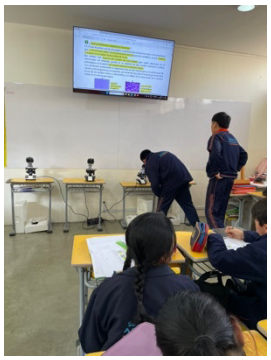


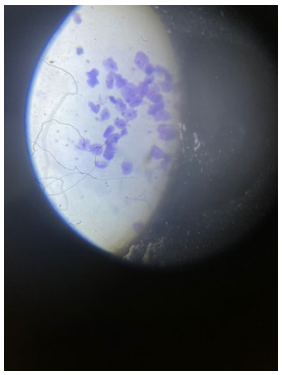


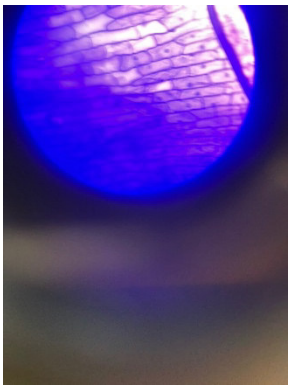


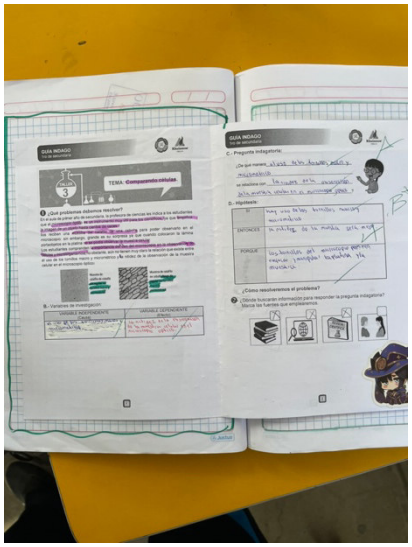
Sesión 5: Taller de indagación III – Comparando células

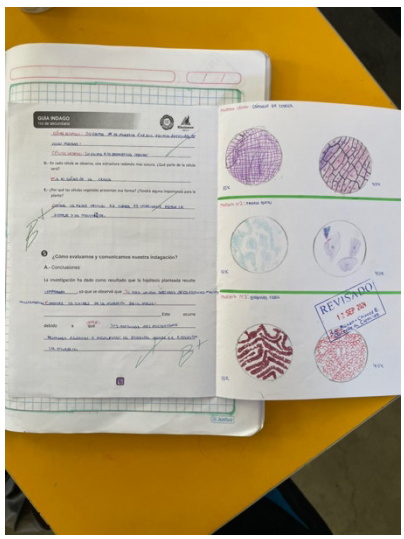


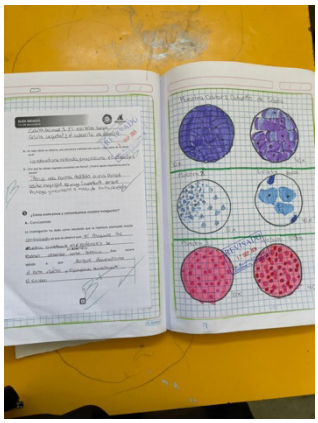


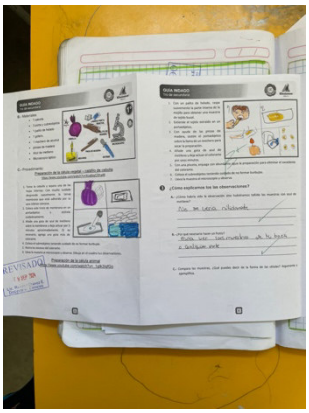




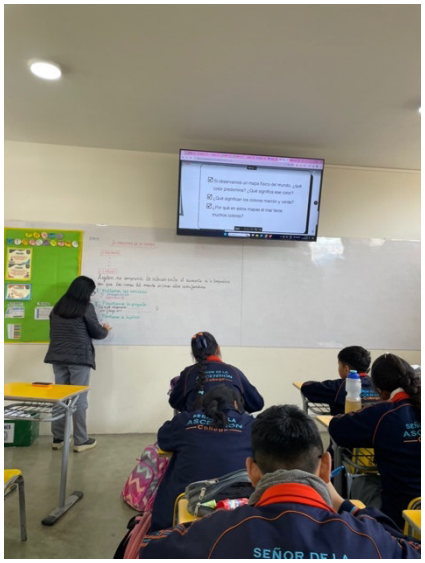

GUÍA INDAGO
TEMA: Compuestos cíclicos
GUÍA INDAGO
C.- Pregunta indagatoria:
¿Cómo resolveremos el problema?
Marca las fuentes que emplearemos.

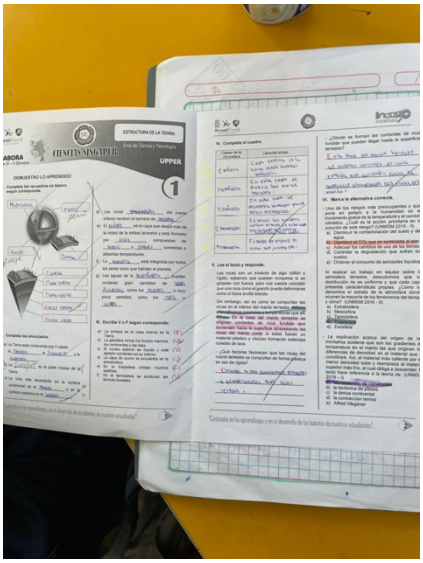

GUÍA INDAGO
¿Cómo evaluamos y comunicamos nuestra indagación?
A.- Conclusiones:
REVISADO



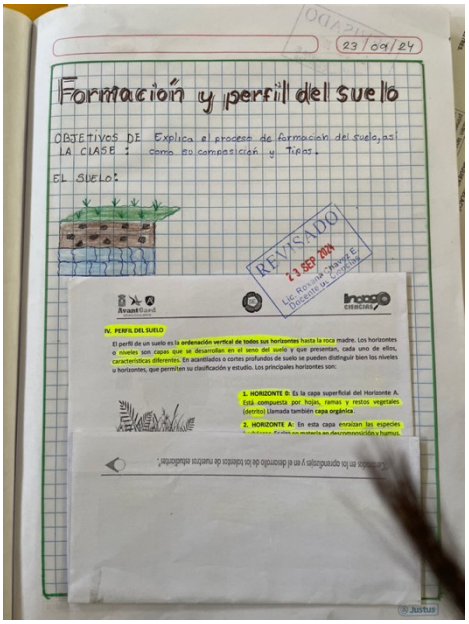


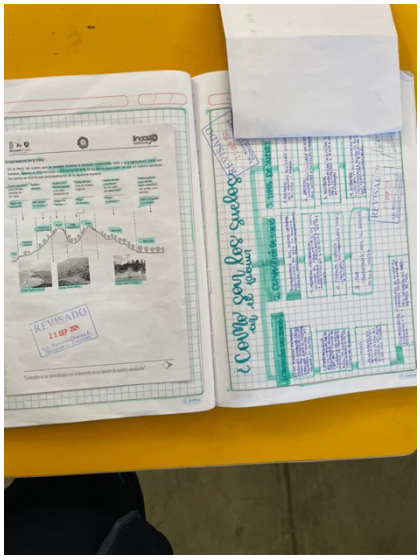
Sesión 6: Estructura de la tierra

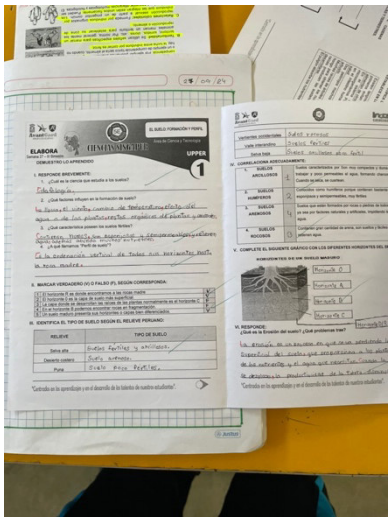


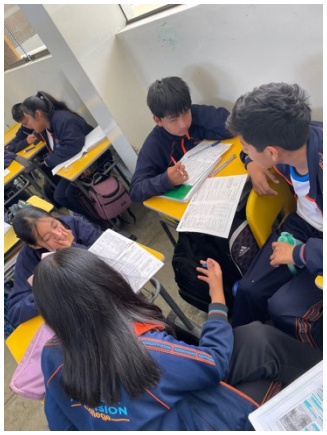


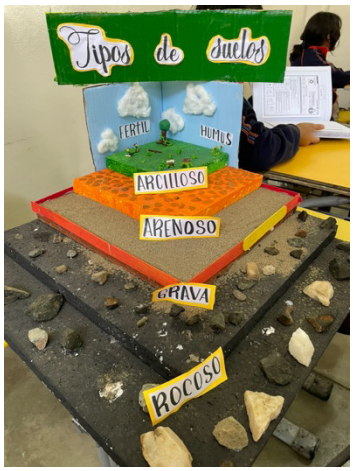
Sesión 7: El suelo: Formación y perfil



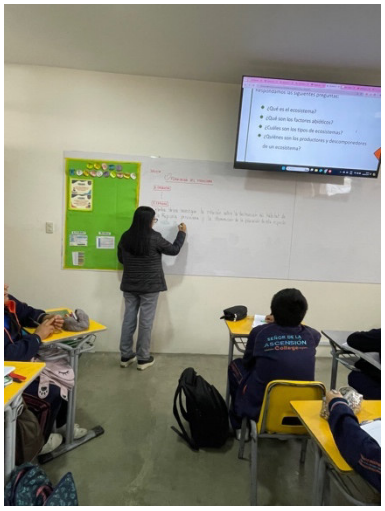


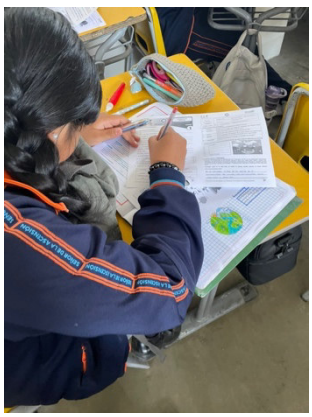






Sesión 8: Organización de los ecosistemas





Anexo 9: Carta de aprobación del informe final de tesis