

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA MONTERRICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



MONTERRICO
Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública

AULA INVERTIDA PARA MEJORAR LA PROBLEMATIZACIÓN PARA LA
INDAGACIÓN EN 5TO SECUNDARIA MONTERRICO I.E. APLICACIÓN

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA, ESPECIALIDAD: CIENCIAS NATURALES.**

ALVAREZ FLORES, Liz Jimena

BONIFACIO RAMIREZ, Aimar Sidane

CERON PALACIOS, Bruss Dower

VARGAS ZANABRIA, Judith Rosario

ASESORA:

Mg. CALAGUA MENDOZA, Valeria Leticia

Lima, diciembre de 2022

Resumen

El presente trabajo de investigación responde a una necesidad educativa que fue diagnosticada en base a tres habilidades científicas propuestas por Ortiz y Cervantes (2015): observación, formulación de preguntas y planteamiento del problema, las cuales conformaron la capacidad de problematización de situaciones para la indagación. Esta capacidad que forma parte de la competencia *Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos del área de Ciencia y Tecnología*, en el Currículo Nacional de Educación Básica Regular (MINEDU, 2016), constituye el primer paso para realizar toda indagación. El presente estudio respondió la Investigación Acción, se desarrolló en la modalidad de innovación educativa, con enfoque cualitativo, diseño investigación acción de tipo práctico, fue desarrollado con estudiantes de 5to grado de secundaria con los cuales se trabajó a través de las cinco fases del aula invertida propuestas por Basso et al. (2018). Los datos fueron analizados a través de la lista de cotejo, el diario de campo y el registro anecdótico, Los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico I.E. Aplicación mejoran la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología mediante el modelo pedagógico aula invertida.

Palabras clave: *Aula invertida, problematización, habilidades científicas, educación secundaria, Ciencia y Tecnología, investigación acción.*

Abstract

The present research work responds to an educational need that was diagnosed based on three scientific skills proposed by Ortiz and Cervantes (2015): observation, formulation of questions and problem statement, which shaped the ability to problematize situations for inquiry. . This capacity, which is part of the Inquire competence through scientific methods to build knowledge in the area of Science and Technology, in the National Curriculum for Regular Basic Education (MINEDU, 2016), constitutes the first step to carry out any inquiry. The present study responded to Action Research, it was shown in the modality of educational innovation, with a qualitative approach, action research design of a practical type, it was developed with students of 5th grade of secondary school with whom we worked through the five proposed classroom phases reversed by Basso et al. (2018). The data was analyzed through the checklist, the field diary and the anecdotal record. The 5th grade students of Monterrico I.E. Application improve the ability to problematize situations for inquiry in the area of Science and Technology through the flipped classroom pedagogical model.

Keywords: Flipped classroom, problematization, scientific skills, secondary education, Science and Technology, action research.

Agradecemos a Dios por permitirnos seguir con nuestras metas, a la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico por la formación inicial docente durante los cinco años, a Monterrico Institución Educativa Aplicación por las facilidades para realizar la investigación. De igual manera a nuestra asesora de tesis Valeria Calagua Mendoza, por su acompañamiento y apoyo incondicional. A nuestras familias por su apoyo a lo largo de la carrera y por último la amistad y el compañerismo del equipo investigador.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento y justificación del problema de investigación-acción.....	1
Motivaciones para llevar a cabo la investigación-acción.....	6
Aportes a la práctica educativa (significatividad de la investigación).....	7
CAPÍTULO I: Marco teórico.....	8
1.1. Aula invertida como modelo pedagógico.....	8
1.1.1. El Aula Invertida en tiempos de pandemia.....	9
1.1.2. Fases de aplicación.....	10
1.3. Actores en el aula invertida.....	16
1.1.4. Pilares del aula invertida.....	17
1.2. Problematización de situaciones.....	18
1.2.1. Problematización de situaciones en el Currículo Nacional de la educación básica regular.....	19
1.2.2. Habilidades científicas en la problematización.....	20
1.2.3. Importancia del desarrollo de habilidades científicas.....	28
CAPÍTULO II: Marco metodológico	28
2.1. Método de la investigación acción.....	28
2.2. Contexto de la investigación acción.....	30
2.3. Plan de acción.....	31

2.4. Técnicas e instrumentos para analizar la información.....	31
CAPÍTULO III: Análisis e interpretación de los resultados.....	35
3.1. Diagnóstico.....	35
3.2. Desarrollo del plan de acción.....	38
3.3. Logros y dificultades encontrados.....	46
LECCIONES APRENDIDAS.....	47
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Ventajas y desventajas del Aula Invertida.....</i>	73
Tabla 2. <i>Análisis de los informes entregados por los jueces.....</i>	73
Tabla 3. <i>Resultados obtenidos por el grupo piloto de Monterrico I.E Aplicación..</i>	74
Tabla 4. <i>Matriz de triangulación de análisis e interpretación de resultados.....</i>	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Fases de Aula Invertida.....</i>	79
Figura 2. <i>Prueba diagnóstica de E13.....</i>	79
Figura 3. <i>Formulación de preguntas de E12.....</i>	80

Figura 4. <i>Formulación de preguntas de E14</i>	80
Figura 5. <i>Planteamiento de hipótesis de E28</i>	80
Figura 6. <i>Planteamiento de hipótesis de E5</i>	81
Figura 7. <i>Funcionamiento del motor a base de imanes</i>	81
Figura 8. <i>Jugando con Jenga</i>	81
Figura 9. <i>Compilación de preguntas a los estudiantes</i>	82
Figura 10. <i>Formulación de preguntas e identificación de las variables de E15</i> ...	83

Introducción

Luego de dos años de confinamiento por la pandemia del Covid-19, la enseñanza de la Ciencia y Tecnología, al igual que las demás áreas del currículo, ha tenido que reinventarse con nuevas formas de enseñanza-aprendizaje que estén al alcance de todos, y a cubrir los vacíos dejados por la educación remota.

En el caso del área de Ciencia y Tecnología, se observó que los estudiantes de 5to año tienen un limitado uso de las habilidades de observación, formulación de preguntas y planteamiento de hipótesis, mostrando que la capacidad problematiza situaciones para hacer indagación, propuesta MINEDU (2016), mostraba un preocupante bajo desarrollo.

En este sentido se presenta el siguiente trabajo que buscó mejorar dicha capacidad a partir del modelo pedagógico Aula Invertida, que consta de cinco fases para su aplicación, planificación de actividades, diseño de recursos didácticos, clase digital, taller y evaluación de proceso, esta metodología pretende que el estudiante realice una búsqueda previa, indague, se involucre con el tema y desarrolle su autonomía.

Se presenta a continuación el planteamiento del problema y las motivaciones que nos llevaron a realizar este trabajo.

Planteamiento y justificación del problema de investigación-acción

Los resultados de la evaluación internacional PISA en el año 2018 colocaron al Perú en el puesto 64 de 77 países evaluados (OCDE, 2019). En dicha evaluación el área de ciencias, el Perú obtuvo un puntaje de 404 de 708 evidenciando que los estudiantes no logran comprender los contenidos de la ciencia, sino que también muestran

deficiencias en los conocimientos procedimentales (OCDE, 2019). Sin embargo, el bajo nivel educativo de los estudiantes peruanos no es reciente.

El Gobierno Peruano declaró el estado de emergencia educativa a nivel nacional mediante el decreto supremo N° 014-2021-MINEDU, por los efectos negativos producidos en el sistema educativo como consecuencia de la pandemia del Covid-19.

Estos bajos resultados constituyen un problema pues evidencian que los estudiantes no están logrando desarrollar habilidades básicas como la observación, la posibilidad de cuestionar, la curiosidad y la creatividad, que le servirán para desenvolverse en distintas situaciones de su vida.

Esta situación no era ajena a los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico I.E. Aplicación quienes, al inicio del año escolar, tenían un bajo desarrollo en la formulación de preguntas y en la identificación variables de causa y efecto, esperaban la pregunta y la respuesta del docente, se limitaban a copiar de la pizarra, mostrando una actitud pasiva ante las situaciones presentadas en las clases de Ciencia y Tecnología.

Entonces se precisó que el problema a investigar era el bajo desarrollo de las habilidades científicas necesarias para que los estudiantes inicien una problematización de situaciones, en las clases de Ciencia y Tecnología. Dicho problema es ocasionado por la falta de curiosidad por aprender de los estudiantes, su poca utilización de los sentidos, así como la identificación de una sola variable de investigación.

Por otro lado, las consecuencias que trae son, la falta de motivación para realizar una indagación, poco registro de características de los materiales utilizados y variables sin relación de causa y efecto, conllevando a una actitud pasiva para la indagación.

Una posible solución sería aplicar estrategias innovadoras para reforzar, trabajar y mejorar dichas habilidades científicas para la problematización.

Según el MINEDU (2016), la capacidad de problematizar situaciones engloba tres habilidades científicas muy importantes: observar, formulación de preguntas investigables y el planteamiento de hipótesis. Dichas habilidades, permiten realizar cualquier tipo de indagación a partir de situaciones cotidianas.

Roca et al. (2013) menciona que el hecho de realizar preguntas favorece a un mejor conocimiento y desarrollo de la educación, ya que intervienen la capacidad de ver y pensar sobre los acontecimientos y hechos que nos rodean. En otros términos, el conocimiento avanza cuando se plantean nuevas preguntas.

Correa et al. (2014) mencionan que hacer ciencia es mucho más que conocimientos, se trata de una actitud científica que permite aprender a reflexionar, a pensar y a ver desde muchas perspectivas el mundo y ayudan en cualquier área de la actividad diaria del estudiante. Es por ello que, desarrollar estas habilidades es sumamente importante, no solo para las actividades didácticas, sino también para la vida de toda persona.

Esta importancia es confirmada por el MINEDU (2016), quien considera como un aspecto del perfil de egreso, que los estudiantes pueden indagar y comprender el mundo natural y artificial, con el objetivo de mejorar su calidad de vida y de la naturaleza.

Sin embargo, si los estudiantes tienen un bajo desarrollo al problematizar situaciones, será un obstáculo iniciar las actividades de indagación de la clase y, por tanto, no podrán involucrarse activamente en las experiencias indagatorias, limitando el desarrollo en las demás capacidades.

La importancia de la capacidad problematiza situaciones para hacer indagación nos llevó a revisar estudios previos sobre el tema tratado, los cuales organizamos como antecedentes nacionales e internacionales.

Constituye un antecedente nacional el trabajo presentado por Levano et al. (2018) quienes realizaron la investigación “Metodología de Indagación Científica favorece la Capacidad de Formular Preguntas Investigables en los estudiantes de primer Grado de Educación Secundaria”. La diferencia con el presente trabajo es la metodología utilizada, pues su propuesta consiste en la metodología indagatoria aplicada en situaciones de la vida cotidiana, además, de ser trabajada con estudiantes de primer grado de secundaria y no con 5to grado como se señala en el presente estudio.

Como antecedente internacional, consideramos el trabajo presentado por Lederman et al. (2014) en el que señalan que, todas las investigaciones científicas inician con una problematización de una situación llamativa, por lo que son muy importantes para comenzar a profundizar sobre un tema de interés.

Asimismo, nuestras investigaciones preliminares nos llevaron a considerar como modelo pedagógico el Aula Invertida. Esta metodología plantea realizar interesantes estrategias para el desarrollo de la práctica educativa, donde no se trata de dejar actividades para el hogar, sino asignar actividades adecuadas en espacios autónomos, para que en la clase los estudiantes transformen ese conocimiento previo, en experiencias de aprendizaje prácticas, diferentes e incluso personalizadas (Basso et al., 2018).

Este modelo pedagógico viene a ser oportuno e importante para la mejora de la problematización de situaciones que ha sido descuidada, y que frente a la educación en

tiempos de pandemia no ha sido trabajada. Es viable porque puede preparar una situación problemática que será resuelta en clase con el docente, además de que su aplicación se puede desarrollar en clases semipresenciales, como presenciales. Es útil para realizar una indagación completa en clase, debido a que en ocasiones no se da el tiempo para aterrizar en una apropiada problematización. Es importante porque permite un aprendizaje significativo que ayudará a que los estudiantes se involucren más con el tema a estudiar.

A partir de todo lo mencionado, se formuló la pregunta de investigación de la siguiente manera: ¿Permitirá el modelo pedagógico Aula Invertida mejorar la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico I.E. Aplicación?

En correspondencia a esto, nos planteamos los siguientes objetivos respondiendo a la pregunta planteada.

Objetivo General

Mejorar la capacidad de problematización de situaciones para la indagación mediante el modelo pedagógico Aula Invertida en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico I.E. Aplicación.

Objetivos Específicos

1. Mejorar la habilidad de observación mediante la planificación de actividades en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.

2. Mejorar la habilidad de formulación de preguntas mediante el diseño de recursos didácticos en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.
3. Mejorar la habilidad de formulación de preguntas mediante la clase digital en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.
4. Mejorar la habilidad de planteamiento de hipótesis mediante el taller en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.
5. Mejorar la capacidad de problematización de situaciones para la indagación mediante la evaluación del proceso en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.

Motivaciones para llevar a cabo la investigación-acción.

En el desarrollo de las actividades de indagación propuestas en las clases de Ciencia y Tecnología, se observó la baja problematización de situaciones que no permitía a los estudiantes comprender el objetivo del experimento realizado, no hacer indagación ni realizar conclusiones de la experiencia, constituyéndose en una problemática para el desarrollo del área que enseñamos.

Para los investigadores se trata de una situación que motiva un cambio primordial, y que debe atenderse con diligencia, no solo porque compromete el desempeño de los estudiantes de 5to año en el área curricular de Ciencia y Tecnología, sino también porque el desarrollo de esta capacidad promueve el desarrollo de habilidades científicas que le ayudarán en sus actuaciones diaria en diferentes aspectos de sus vidas.

A su vez esta situación impulsa aplicar mejoras en la capacidad de problematizar situaciones, a través del modelo pedagógico Aula Invertida, herramienta que se apoya de la virtualidad para que los estudiantes puedan indagar científicamente en clase, y desarrollar las habilidades científicas que involucran a la problematización de situaciones, la observación, la formulación de preguntas investigables, y planteamiento de hipótesis.

Aportes a la práctica educativa (significatividad de la investigación).

El contexto en el cual se encuentra la educación científica actual en las aulas exige mejoras significativas, no se llega a comprender el motivo por el cual se realiza la indagación. Es por ello que, la presente investigación brinda estrategias para que los estudiantes se motiven y desarrollen una problematización de las situaciones, la cual da inicio a la indagación científica, a través de la metodología Aula invertida la cual usa las nuevas tecnologías y las herramientas digitales.

Asimismo, se consideró que esta investigación permitió a la comunidad de docentes de ciencias, conocer e informarse sobre una nueva manera de mejorar y trabajar la problematización de situaciones en la indagación de la clase. Y así desarrollar estrategias para que los estudiantes pongan en juego y activen sus habilidades científicas.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Aula invertida como modelo pedagógico

El Aula Invertida es una metodología semipresencial o mixta, este tipo de aprendizaje busca utilizar dos estrategias, la presencial y la virtual tomando en cada momento lo mejor de ellas. Para Basso et al. (2018), el Aula Invertida no es otra cosa que “clases invertidas”, dando a entender un cambio, ahora lo que se enseñaba dentro del aula ahora se aprende fuera de ella, por lo tanto, implica una reorganización de las actividades. Bergmann, J. y Sams, A. (2014) mencionan que cuando empezamos a “dar la vuelta” a nuestras clases, se crea una estructura que permite a los docentes personalizar la educación de cada estudiante, lo cual es uno de los principales objetivos de los docentes.

Se define como un modelo pedagógico novedoso y con mucha significatividad para mejorar el aprendizaje en las aulas, Andrade y Chacón (2018) mencionan que las exposiciones como explicaciones teóricas o de procedimiento, habitualmente lo desarrollan los estudiantes en compañía del docente en las clases.

Andrade y Chacón (2018) añaden que los fundamentos teóricos y su explicación pedagógica, principalmente, están fundamentados en la Taxonomía de Bloom, el constructivismo social y el cono del aprendizaje Edgar Dele.

Basso et al. (2018) lo consideran como un modelo pedagógico que aplica actividades interactivas y grupales dentro del aula, debido a que utilizan el tiempo para potenciar procesos de adquisición y práctica de conocimientos teóricos, y llevar el trabajo individual de aprendizaje fuera del aula. Este modelo pedagógico permite a los estudiantes construir sus propios conocimientos desde sus hogares mediante lecturas,

juegos, vídeos y simuladores permitiendo consumir menor tiempo de clase donde se puede ocupar en otras actividades.

Prieto (2017), profesor español apasionado por la innovación educativa, menciona que las nuevas metodologías pueden mejorar mucho el aprendizaje de los estudiantes, si las ponemos en práctica para apoyarles en sus aprendizajes, además presenta ventajas y desventajas, los cuales se detallan en la tabla N°1 (Anexo N°5 p.73).

1.1.1. El Aula Invertida en tiempos de pandemia

La educación en el Perú no ha sido muy satisfactoria con la llegada del Covid-19, y según Torres (2020) la situación empeoró trayendo más dificultades. Las clases de los estudiantes de Educación Básica Regular tuvieron que trasladarse a una modalidad virtual, tanto estudiantes como docentes no estaban preparados para este acontecimiento, los docentes como mediadores de la educación tuvieron que buscar estrategias para lograr un buen aprendizaje.

El Aula Invertida es un modelo pedagógico que ayuda al docente y al estudiante a llevar una clase más dinámica e interactiva con ayuda del Internet, según Bergmann y Sams (2014) su importancia comienza cuando el docente coloca antes de la clase información sobre el tema que va a tratar, entonces el estudiante revisa previamente la información, vídeos, imágenes, simuladores y noticias que se encontrarán en la plataforma virtual, recogiendo de esta información ideas importantes y relevantes, con ello también sus dudas e incógnitas que surjan mediante ese momento, las cuales serán resueltas en las

clases remotas, para que se cumpla este objetivo se necesita que el estudiante sea responsable de examinar todos los materiales que el docente otorgue.

En las clases remotas el docente hace uso de estrategias que ayuden a recoger la información que han leído a través de foros con preguntas retadoras, también absolver las dudas que surgieron, plantearse preguntas lo cual ayudará a llevar una clase más interactiva y colaborativa, donde el estudiante podrá ser participe y estar más atento a la clase.

1.1.2. Fases de aplicación

Para Basso, Bravo, Castro y Moraga investigadores que en el 2018 mediante su trabajo titulado: Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FliC) en educación superior publicada en la revista electrónica Educare, dan a conocer que el modelo pedagógico Aula Invertida presenta fases, como se ve en la figura N°1 (Anexo N°9 p.79):

Planificación de actividades

Basso et al. (2018) menciona que es en esta fase donde los docentes planifican los recursos necesarios que se utilizarán y los medios que se usarán en función del propósito de aprendizaje que se desea lograr. El docente selecciona los temas y planifica las actividades considerando las herramientas virtuales acorde con el propósito de aprendizaje, respondiendo a la peculiaridad del área de trabajo.

En la misma línea, Basso et al. (2018) agrega dos aspectos muy importantes a tener en cuenta para la planificación de actividades como son: el

trabajo autónomo de los estudiantes seleccionando recursos que ayuden a su exploración como: videos, lecturas, imágenes, apuntes, guías de ejercicios u otros y el quehacer al interior del aula (actividades de aprendizaje activo) permitiendo así el seguimiento de los aprendizajes.

Asimismo, Jerez et al. (2015, citado por Basso, 2018) dan a conocer que este proceso establece recursos a utilizar, de tal manera que el fruto de la planificación de las actividades, tiene como resultado la programación comprendiendo temas a abordar, los medios y estrategias para la evaluación.

De esta manera se responde a la pregunta ¿Qué se va enseñar? sean estos contenidos de la metodología, los recursos o actividades, como uno de los elementos de la programación educativa, para Soler y Nadal (2013) también menciona preguntas cómo: ¿Para qué enseñar? referido a los objetivos, ¿Cuándo enseñar? entendiéndose a la secuenciación de contenidos y ¿Qué hay que evaluar?, ¿cuándo y cómo? en cuanto a los procedimientos de la evaluación

Diseño de recursos didácticos

Referido al trabajo realizado por el docente de diseñar los materiales específicos en función de la fase anterior considerando las herramientas y recursos virtuales que aborden correctamente el propósito de aprendizajes de cada sesión planificada.

En este proceso también se puede elaborar los materiales previstos anteriormente y como menciona (Basso et al, 2018)

Se considera, además, la selección de material digital (artículos científicos, noticias, vídeos, imágenes, monografías, apuntes, guías de ejercicios, entre otros)

que el docente estime conveniente como lectura fundamental o complementaria en concordancia con los contenidos establecidos y que servirán de apoyo al estudiantado en su proceso de aprendizaje autónomo.

A todo ello, es muy importante tener en cuenta que los materiales elegidos o creados deben ser muy llamativos e interesantes, de tal manera que los estudiantes puedan revisarlos a profundidad o les genere curiosidad de seguir investigando para conocer el tema. Por lo tanto, Basso et al. (2018) manifiestan que de esta fase se obtendrá los recursos audiovisuales, lecturas de los repositorios que deben ser almacenados en un drive para estar listos en su compartir mediante el Google Classroom.

Clase digital

Es aquí donde se va construir y afianzar sus conocimientos, ingresando a la plataforma virtual y de revisar los materiales digitales, manifestando protagonismo en explorar la información compartida virtualmente por los docentes a través de las diversas plataformas: YouTube, Facebook, Twitter, web institucional, Google drive, Google Classroom.

Basso et al. (2018) menciona que es aquí donde el estudiante toma protagonismo debido a que realizan un recorrido en la plataforma virtual sobre aquellos materiales que fueron compartidos por el docente y que lo deben de realizar antes de la clase presencial.

Por otro lado, es muy importante destacar la capacidad autónoma que debe de tener cada estudiante para iniciar su propio aprendizaje, puesto que será él estudiante y los materiales compartidos (Cerron et al, 2021). Basso et al. (2018)

sugieren que antes de cada clase presencial se realicen preguntas y afirmaciones que favorezcan la metacognición y reflexión de los estudiantes a partir del material compartido en la plataforma.

Para Basso et al. (2018) en esta fase el estudiante toma un papel activo, debido a que toma una responsabilidad en revisar los materiales virtuales por medio de videos, noticias, lecturas, memes etc. El objetivo es que el educando tenga la capacidad de aplicar los contenidos revisados virtualmente mediante la plataforma Google Classroom, con la mediación docente.

Taller

Para Basso et al. (2018) menciona que en esta cuarta fase es donde se lleva a cabo la clase presencial o sincrónica entre los estudiantes y docentes. Por otro lado, el docente reconoce el papel fundamental que desempeñan las TIC para que los estudiantes puedan adquirir información fuera de los contextos tradicionales formales, para su formación. Cabero (2015), dice que los estudiantes durante las clases sincrónicas, semipresenciales demuestran sus conocimientos. Asimismo, considera oportuno desarrollar cuestionarios a los estudiantes para que reflejen sus nociones de aprendizajes adquiridos usando la gamificación en entornos virtuales.

Según Cerron et al. (2021) manifiesta que será el momento en que los estudiantes demostraran sus conocimientos y pongan a prueba lo revisado de los materiales digitales previamente divulgados en la plataforma. Por lo que, el docente facilitará una gran diversidad de materiales o actividades que fomenten la intervención.

Para Basso et al. (2018) sugiere que el docente registre cada sesión en cuanto al desarrollo de las actividades, el cumplimiento de las mismas y el desempeño, de tal manera que sea de insumo para realizar las modificaciones y mejoras, si en caso sean requeridas para una próxima implementación.

Evaluación del proceso

En esta fase el docente y estudiante participan de manera constante, orientados a evidenciar el progreso, mediante el propósito propuesto inicialmente, haciendo uso de múltiples herramientas virtuales. Se formulan interrogantes que posibiliten la reflexión y la concientización acerca de los progresos de aprendizajes, lo que les falta mejorar y aplicación de estrategias para lograrlo.

Basso et al. (2018) mencionan que esta fase es clave debido a que el estudiante toma conciencia y reflexiona acerca de su avance de lo que aprendió, cómo lo hizo y para qué lo hizo, de esta manera posibilita la toma de decisiones para mejorar, y definir algunas estrategias para poner en práctica.

Basso et al. (2018) sugiere realizar preguntas reflexivas a través del foro de Classroom, los cuáles serán guiados por el personal tutor virtual, para favorecer que las aportaciones realizadas por el estudiantado contribuyan al aprendizaje social.

Asimismo, se considera la utilización de herramientas virtuales pertinentes como Socrative, Kahoot, Nearpod, Mentimeter, etc. Posibilitando la realización de la evaluación in-situ haciendo uso de celulares como herramientas innovadoras del proceso evaluativo.

Cerron et al. (2021) manifiesta que dicho proceso se realiza de manera continua lo cual permite recabar la información del progreso y dar la retroalimentación de manera pertinente, tal como se muestra en la figura N°1.

Asimismo, Cedeño y Viguera (2020) manifiesta que en las fases del Aula Invertida debe estar presente el ciclo de motivación constante, donde el docente como el estudiante se encuentran presentes permitiendo elevar el aprendizaje y el acompañamiento y a su vez nutrirse en sus desempeños.

El presente modelo pedagógico Aula Invertida, fomenta el pensamiento crítico en el estudiante, desprendiéndose de un aprendizaje memorístico.

Este modelo integra al docente como instructor y motivador, el estudiante trae un aprendizaje previo antes de la clase y se da la discusión, esto logra un aprendizaje autónomo y cooperativo. Finalmente, su evaluación tiene aspectos formativos, dándose de manera asincrónica y sincrónica, participando tanto el docente y estudiante. Basso et al. (2018)

Además, propicia la integración del uso de las TIC usando diferentes interactivas tales como Powtoon, Genially, EducaPlay, Word Wall donde admiten formatos de audio y video, lo cual resulta atractivo y motiva a los estudiantes para su aprendizaje Gonzales (2017) como se citó en Tello y Cárdenas (2021).

1.1.3. Actores en el Aula Invertida

En el Aula Invertida el docente ya no será un expositor en la clase, sino que tendrá la función de orientador. Antes de la clase, el docente brindará y facilitará información, vídeos, simuladores, gamificaciones y/o podcast que se adecuen al

grupo de estudiantes y su estilo de aprendizaje que maneja, este material será distribuido en la plataforma virtual antes de la clase remota, con la finalidad de que el estudiante pueda revisarlos y analizarlos, también que pueda extraer las ideas que no quedaron claras. Cerron, et al. (2021) da a conocer que este modelo pedagógico es aplicable y viable para encaminar el trabajo de los estudiantes donde el docente fortalece sus conocimientos en el uso de las TIC y pueda generar una diversidad de espacios lúdicos con los contenidos. Asimismo, durante la clase remota, el docente tiene que propiciar estrategias de interacción y trabajo colaborativo donde los estudiantes puedan utilizar los conocimientos previos que han indagado y poder retroalimentar a sus acotaciones y preguntas, como foros, debates, exposiciones argumentativas, etc.

En cuanto al estudiante, se convierte en protagonista de su aprendizaje, apropiándose de la información que después se convertirá en un aprendizaje autónomo y un conocimiento significativo para su vida (Sarmiento, 2020). Antes de la clase, los estudiantes tendrán que participar activamente en su aprendizaje, analizando el contenido brindado por el docente previamente, obteniendo múltiples ideas que ayuden a comprender mejor el tema, pero también dudas que surjan durante este proceso que puedan ser absueltas por el mismo estudiante a través de su indagación o también por parte del docente en la clase remota.

También durante la clase, el estudiante va ser partícipe y protagonista, ya que aporta ideas u opiniones sobre el tema, compartiendo con sus compañeros que van a ser reforzados por el docente, llegando a tener una clase interactiva y colaborativa.

1.1.4. Pilares del Aula Invertida

El trabajo con el Aula Invertida requiere el uso de ciertos fundamentos, el docente que quiera aplicar esta metodología debe tener en cuenta. Flipped Learning Network (2015) da a conocer estos fundamentos, a los que llamó pilares, los cuales son:

Ambiente flexible, el primer pilar hace referencia al ambiente que crea el docente en base las características y necesidades de los estudiantes, fuera de clase permite decidir ¿Dónde? ¿Cuándo? y ¿Cómo aprender? aportándoles mayor flexibilidad en su ritmo de aprendizaje. Dentro del aula propicia el ambiente de colaboración, interacción y actividad.

Cultura de aprendizaje, en este pilar Flipped Learning Network (2015) hace referencia a pasar de un aprendizaje centrado en el docente a uno centrado en el estudiante. Es así que éste se vuelve responsable de su propio aprendizaje, creando experiencias de aprendizaje, involucrándose activamente. El docente organiza, estructura las actividades y posibilita la evaluación a nivel personal de los estudiantes.

Contenido dirigido, hace referencia a la creación y selección previa que realiza el docente sobre lo que se ponga en disposición completa para el estudiante y sean relevantes que se dejará para la clase presencial, sean estos contenidos, vídeos, lecturas, materiales, actividades, ambientales, etc. de tal modo que promueva un aprendizaje invertido. Entonces, el docente prioriza los insumos accesibles y pertinentes que sean importantes para el estudiante.

Docente profesional, referido a la característica y experticia del docente quién debe saber ¿Qué? ¿Cómo invertir una clase? maximizando el tiempo presencial además de retroalimentar y evaluar los desempeños de los estudiantes y el propio, además, de reflexionar sobre su práctica, dar un seguimiento continuo, compartir y aprender de otros docentes.

1.2. Problematicación de situaciones

La problematicación incluye una identificación de situaciones y formulación de problemas, hasta incluso la llegada a una solución. Para Martell (2016), la base de todo proyecto es el desarrollo de la problematicación, debido que cuando se inicia con un planteamiento de un problema con claridad, se facilita el camino a seguir, hasta la intervención de una posible solución; el planteamiento del problema es el centro de toda investigación.

Asimismo, Martell (2016), añade que para comenzar con una problematicación en investigación relacionada a la educación hay que observar situaciones y explorar los escenarios de la experiencia en clase.

1.2.1. La problematicación de situaciones en el Currículo Nacional de la Educación Básica

Es una habilidad científica que implica plantear preguntas de indagación e hipótesis, MINEDU (2015) nos dice que es la capacidad de cuestionarse sobre hechos o fenómenos de la naturaleza tratando de interpretar situaciones.

En este sentido MINEDU (2016), menciona que el estudiante utiliza procedimientos científicos, como preguntas, interpretación de situaciones y formulación de hipótesis para comprender el funcionamiento de cómo se organiza el mundo natural.

En cambio, para Palomino (2018) significa formular interrogantes sobre cómo son los hechos y fenómenos a estudiar o sobre cuáles son sus causas y efectos; así como delimitar las variables por indagar a partir de un problema o realidad contextual. A esto se le incluye que el planteamiento debe estar de acuerdo a la situación problemática, seleccionar lo que puede ser indagado científicamente para realizar indagación de un problema donde se usa el conocimiento y se complementa con la información científica considerando que las preguntas actúen como una entrada hacia la búsqueda del conocimiento estableciendo relaciones causales entre las variables que ayudaran a formular una pregunta investigable viable para experimentar. Una vez concretada una pregunta investigable se plantea la hipótesis, para MINEDU (2015) trata de explicaciones coherentes, conjeturas o proposiciones sobre los conocimientos previos, hechos o evidencias que permitan a los estudiantes predecir cómo se va a comportar el objeto de estudio; para esto es necesario considerar la identificación y relación entre las variables dependiente, independiente e intervinientes.

Para MINEDU (2016) el logro de esta capacidad identifica un estudiante capaz de plantear preguntas sobre hechos y fenómenos naturales, interpretar situaciones y formular hipótesis.

1.2.2. Habilidades científicas en la problematización

El desarrollo de la ciencia requiere un conjunto de habilidades que lleven a la indagación científica.-Asimismo, se sabe que la problematización de situaciones forma parte de un conjunto llamado la metodología de indagación, y para la aplicación de dicho método se requiere el conjunto y desarrollo de muchas habilidades científicas.

Los autores consideran diferentes habilidades científicas, por lo que es necesario definir las para determinar su implementación en el presente trabajo.

Para Harlen (2012) desarrollar ciencia requiere conocimientos de habilidades que implican la indagación científica como: Formular preguntas que puedan ser contrastadas con la evidencia obtenida de la información, plantear la hipótesis sobre cómo se pueden explicar los eventos y las relaciones, asimismo hacer predicciones basándose en las hipótesis, para después utilizar la observación y la medición a fin de reunir datos, interpretar esos datos y sacar conclusiones válidas a partir de las pruebas, y comunicar los procedimientos y conclusiones reflexionando sobre los mismos. Por otro lado, Reyes y García (2014) nos mencionan habilidades como la identificación del problema de investigación o fenómeno por investigar, generar formas de abordar y analizar, para que los resultados sean socializados.

Reyes y García (2014) sintetizan las habilidades científicas en únicamente tres, las cuales no presentan diferencias de las anteriores, sino que buscan dar a entenderlas de manera más general y sintetizando procesos. Cuando menciona

la identificación de un problema de investigación, está hablando de formular preguntas, plantear hipótesis y plantear predicciones de la hipótesis, habilidades que plantea Harlen. Esta misma complementariedad se ve para las dos habilidades generales que restan.

En el mismo sentido, UNESCO (2016) menciona que las habilidades son: Analizar e interpretar datos, Clasificar, Comunicar, Formulación de hipótesis, Formulación de preguntas, Diseñar y planificar una investigación, Hacer experimentos o experimentar, Observar, Predecir, Revisar y evaluar resultados y tomar o recolectar datos.

UNESCO (2016) habla de habilidades muy relacionadas a los autores anteriores, sin embargo, las presenta en distinto orden, la formulación de hipótesis está antes de las preguntas, y analizar e interpretar datos están antes que diseñar y planificar investigación. Se puede decir que estas habilidades están en coherencia con lo que se viene trabajando, pero tiene desorganización, y falta de secuencia para el proceso de indagación.

En cambio, Pacheco (2020), menciona que las habilidades incluyen un conjunto de actividades cognitivas que permiten desempeñarse de mejor forma en la resolución de problemas. Para este autor dichas habilidades son: La observación, Formular preguntas, Hacer hipótesis, Clasificar, Registrar datos, Describir y hacer interpretaciones.

Se puede observar que, Pacheco (2020) busca un mayor orden en el proceso, siendo muy similar con Harlen, así también muestra un proceso claro para realizar una indagación científica.

En cambio, Ortiz y Cervantes (2015), mencionan que las habilidades científicas son llamadas también habilidades del proceso científico, habilidades investigativas, habilidades básicas para investigar o habilidades de pensamiento científico. Las cuales son: La inferencia, La clasificación, La observación, La formulación de preguntas y el planteamiento de hipótesis.

Estos autores reflejan el interés por el origen de una investigación usando habilidades como la observación y la formulación de preguntas, similares a los anteriores manteniendo el orden y coherencia con un proceso vigente en la indagación científica.

Teniendo en cuenta lo propuesto por los autores antes mencionados, se asumieron en este estudio las tres habilidades científicas planteadas por Ortiz y Cervantes (2015). La razón de esta decisión se debe a que las habilidades consideradas por dichos autores, guardan una gran relación con la capacidad de problematización de situaciones planteada por MINEDU (2016).

Observación

Una de las más importantes habilidades que debe desarrollar un científico es la observación. Como agrega Ortiz y Cervantes (2015) quienes citan a Pasek y Matos (2008) definen que la observación es como un registro sistemático válido y verídico de conductas, fenómenos o sucesos. En la habilidad de observación influyen los sentidos para obtener información incluyendo otros aspectos que no se reducen a la simple percepción. Se trata de una actividad mental y no de la mera respuesta de los órganos sensitivos a los estímulos.

Desde el primer año de estudio del estudiante, debemos animarlo a realizar observaciones, prestando atención a los detalles y no solo a las características que saltan a la vista y más aún si son objetos de su interés. Como agrega Ortiz y Cervantes (2015) que citando a Cabello (2011) menciona que es preciso orientarlos para que utilicen sus sentidos adecuadamente, con la finalidad de obtener de su entorno la información imprescindible para sus investigaciones.

La observación es más que ver o sentir, aunque hay que tener en cuenta que intervienen los sentidos para conseguir información y entre otros aspectos que no son percibidos a simple percepción. Es una actividad mental y no de los órganos sensitivos.

Formulación de preguntas investigables

Cómo define Ortiz y Cervantes (2015) que citando a Cabello (2011) dice que las investigaciones se producen a partir de una pregunta, duda o incertidumbre, en esta categoría de ideas se puede afirmar que la ciencia se alimenta de preguntas. Las cuales propician un ambiente donde los estudiantes estén llenos de dudas y de inquietudes que son expresadas mediante una pregunta con la que esperan encontrar una respuesta. Son justamente las respuestas las que les llevan al descubrimiento y que, a través de su experiencia, se desarrollen vivencias en las que se realice un mayor aprendizaje.

Narváez (2014) menciona que en el desarrollo de la indagación es necesario observar detalladamente el contexto, formular preguntas que puedan indagar relaciones de causa-efecto. Es por ello que las preguntas que reflejan

habilidades científicas y una buena indagación, son las preguntas investigables o de indagación.

De acuerdo con Roca et al., (2013) las preguntas están muy ligadas con la búsqueda de una explicación en base a las ciencias, y que utilizan herramientas que relacionan los fenómenos con la explicación a encontrar, dichas “herramientas” dan origen a diversos tipos de preguntas.

Roca et al., (2013) da a conocer preguntas que buscan la descripción de los hechos. Estos tipos de pregunta piden información sobre una entidad, fenómeno o proceso. Se solicitan datos que permitan la descripción del hecho o fenómeno observado. Responde a las preguntas de ¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué pasa? ¿Cómo pasa? Como ejemplo se tiene: ¿De dónde cae el agua durante la lluvia?

Por otro lado Roca et al., (2013) menciona las preguntas que buscan una explicación causal, referida a una variedad de eventos o situaciones, las causas pueden referirse a una diversidad de sucesos que logran ser tanto cercanas como lejanas, para estas preguntas llevan consigo un ¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que? Por ejemplo, si se relaciona con lo anterior sería: ¿Por qué cae agua cuando llueve?

Seguidamente Roca et al., (2013), menciona sobre las preguntas que buscan la comprobación, estas son preguntas que hacen referencia a conocer, es decir, preguntas donde se cuestionen cómo se llegó a conocer o a realizar una determinada afirmación. ¿A través de qué método...? ¿Qué evidencias hay...?

¿Cómo se puede saber? Como ejemplo sería: ¿Cómo se puede saber si el agua está formada por átomos de hidrógeno y oxígeno?

De la misma manera Roca et al., (2013), habla de preguntas que buscan la generalización. Estas son preguntas que requieren el término “qué es” o las características comunes que identifican una categoría o clase. Asimismo, pueden requerir la identificación o pertinencia de una entidad, fenómeno o proceso a un determinado modelo o clase. Como ejemplo sería: ¿Cómo es el ciclo del agua?

Asimismo Roca et al., (2013), menciona a las preguntas que buscan la predicción, se trata de cuestiones que buscan una respuesta probabilísticas, es decir, preguntas sobre el futuro acerca de un proceso o hecho: ¿Qué puede pasar? ¿Podría ser? ¿Qué pasará si? ¿Qué consecuencias tiene? Por ejemplo: ¿El sol se apagará algún día?

Finalmente Roca et al., (2013) menciona a las preguntas que buscan la indagación, las cuales son preguntas que dan inicio a realizar observaciones, mediciones o hasta una investigación, además de poner en juego las habilidades científicas, acciones como la observación, la medición, relación de causa-efecto. Por ejemplo: ¿Qué pasa si ubico bicarbonato en distintos medios?

De todas las preguntas que se pueden realizar los estudiantes, se destacan las preguntas investigables o de indagación, debido a que éstas ponen en juego el uso de las habilidades científicas y son parte de la problematización de situaciones. Para Furman et al. (2013) plantear preguntas investigables significa que a través observaciones o experimentos se puede dar respuesta empírica a

las dudas e inquietudes de los fenómenos, y así mismo desarrollar la formación científica del ciudadano.

Planteamiento de hipótesis

Las hipótesis son suposiciones, conjeturas o predicciones lógicas que se plantean sobre lo que se espera que suceda con un objeto, un evento o un fenómeno, con el fin de dar una posible respuesta a un problema, contemplando múltiples posibilidades y basándose en los conocimientos previos que se tienen sobre dicho evento como precisa Acher (2014, citado por Ortiz y Cervantes, 2015)

Las hipótesis no son afirmaciones estáticas. Sino que pueden ser aceptadas o rechazadas en la experimentación. El objetivo es conceder una explicación a un problema, presenciando múltiples posibilidades, basándose precisamente en los conocimientos anteriores que se tienen sobre dicho evento. Espinoza (2018) da a conocer los siguientes tipos de hipótesis, estableciendo una clasificación de hipótesis en base a distintos autores.

Para Yuni y Urbano (2014) las hipótesis inductivas se originan tomando en cuenta los fenómenos que nacen de la observación, comienza con proposiciones y por último se asocia con lo que describe el concepto.

En cambio las hipótesis deductivas, sugeridas por Yuni y Urbano (2014), mencionan que surge por un proceso inverso, es decir se inicia de la teoría, de una idea general considerada como verdadera, y en base a este se va a deducir las características específicas.

En cambio, Espinoza (2018) menciona a las hipótesis correlacionales, las cuales establecen relaciones entre dos o más variables, permitiendo determinar

si dos o más variables presentan asociaciones, sin embargo, no dan a conocer una relación de causa y efecto, sino que detalla solo una relación de las variables.

De la misma manera, Espinoza (2018) se refiere a las hipótesis de causalidad, las cuales dirigen una relación que hay entre las dos variables, sino que también a la naturaleza causal de ellas. Considerando que una debe indicar la causa o variable independiente y la otra el efecto o variable dependiente. Es importante tener en cuenta que haya correlación entre ambas variables, siendo así que la variable independiente antecede parcialmente a la variable dependiente.

1.2.3. Importancia del desarrollo de habilidades científicas

Desarrollar habilidades científicas en el aula permite que los estudiantes tengan la capacidad de observar los problemas que acontecen, formular preguntas, plantearse una hipótesis hasta realizar una indagación científica. Y no solo para el aula, sino que en la vida se pueda resolver distintos problemas cotidianos usando la ciencia, así como conocer, comprender y expresar los fenómenos de la naturaleza, además de dar la posibilidad de realizar investigaciones y proponer medidas desde una perspectiva científica.

En las clases de Ciencia y Tecnología, los estudiantes aprenden a reflexionar y pensar para aplicar los conocimientos en su vida o en las situaciones problemáticas (Correa et al., 2014).

CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

2.1 Método de la investigación-acción.

La presente investigación se enmarcó en la modalidad de intervención pedagógica, en un enfoque de investigación cualitativo y diseño de investigación acción. Dicha investigación representa una opción factible para dar solución a los inconvenientes diarios que experimentan los docentes en sus prácticas, a fin de realizar progresos y mejoras en los aprendizajes (Cabrerera, 2017).

Para Zapata y Vidal (2016) mencionan que reflexionar en la acción sobre nuestro quehacer, es pensar sobre el trabajo realizado a lo largo de la intervención educativa, con una mirada crítica, para comprender bien e identificar las oportunidades o dificultades y actuar en consecuencia.

En tal sentido, el diseño investigación acción es un diseño que involucra transformar la realidad en su escenario natural a partir de una situación problemática que surge en el aula misma (Martínez, 2014), aplicando una metodología como una alternativa de solución para modificarla y mejorarla (Cerron, et al., 2021).

El equipo consideró oportuno asumir cuatro fases por cada ciclo de la investigación acción, las cuales son: planificación, acción, observación y reflexión. Sequera (2014) señala que la duración de las fases dependerá de la naturaleza del problema a investigar.

Planificación: Sequera (2014) menciona que inicia con la siguiente pregunta, ¿qué debe hacerse? refiriéndose así a la toma de decisiones sobre lo que se está investigando. Es importante tener un plan de acción fundamentado para subsanar los problemas que se puedan presentar.

Acción: Sequera (2014) afirma que luego de haber diseñado el plan de acción, se pone en marcha teniendo en cuenta que debe ser flexible a modificaciones, si el equipo investigador lo requiera o considere pertinente.

Observación: Sequera (2014) menciona que es referido a la evaluación permanente del proceso de ejecución del plan de acción, así mismo debe estar acompañado por registros que puedan llevar a reformular o seguir con las acciones.

Reflexión: En esta fase Sequera (2014) menciona que es el punto de cierre del ciclo, ya su vez el inicio de un nuevo ciclo llevando a los investigadores a reformular las estrategias utilizadas hacia los estudiantes.

2.2 Contexto de la investigación-acción

El contexto de la investigación acción, se consideró una aproximación diagnóstica a la realidad a investigar, para que se pueda comprender y ordenar los medios y actores involucrados (Cabrera, 2017).

El escenario donde se realizó la presente investigación fue en Monterrico I.E. Aplicación, el cual cuenta con los tres niveles educativos: Inicial, Primaria y Secundaria. En el caso de 5to grado están conformados por 28 estudiantes de Educación Secundaria de Monterrico I.E. Aplicación, de los cuales 12 son mujeres y 16 son varones, cuyo el rango de edad se encuentra entre los 15 a 18 años.

En el presente trabajo de investigación se optó por trabajar con 25 estudiantes del 5to de secundaria. Estos estudiantes al estar en el último año de formación escolar deberían haber desarrollado la capacidad de problematizar situaciones, de la competencia indaga, o incluso usar sus habilidades científicas. Sin embargo en el

desarrollo de las clases se evidencia que los estudiantes no son capaces de identificar las variables, realizar preguntas investigables, ni plantear su hipótesis. Esto podría deberse a los dos años de pandemia sin haber recibido clases presenciales, ni haber trabajado experimentalmente donde ponían en juego sus habilidades científicas.

Nuestra preocupación nos lleva a buscar soluciones desde el modelo pedagógico de Aula invertida debido a que con esto se puede trabajar la problematización de situaciones, observando situaciones problemáticas previas a la clase y así se facilite el proceso de indagación.

2.3 Plan de acción

El plan de acción propuesto por los investigadores teniendo en cuenta el modelo pedagógico aula invertida, ha permitido delinear las acciones necesarias para alcanzar los objetivos generales y específicos de la investigación.

Para Cabrera (2017) el plan de acción es aquel conjunto de ideas y acciones ordenadas que permiten atender la situación que se está investigando, es decir, que se va hacer, qué recursos se usarán, qué medios se llevarán a cabo.

Para el desarrollo de esta investigación con intervención pedagógica, se elaboró un plan de acción (Anexo N°2 p.54) considerando las cinco fases del Aula Invertida, las hipótesis de acción, las actividades a realizarse, los recursos considerados (Internet, Google classroom, simuladores virtuales, ficha de indagación, videos, noticias, imágenes y pequeñas experiencias), los cuatro investigadores responsables y el tiempo destinado a cada actividad (11 de julio al 23 de septiembre).

La realización del plan de acción garantizó el ordenamiento de las actividades, permitiendo asegurar el cumplimiento de las acciones planteadas.

2.4 Técnicas e instrumentos para organizar y analizar la información.

La técnica utilizada para el recojo de información de la presente investigación fue la observación. Para Cerron et al. (2021) manifiesta que, la observación es aquel proceso sistemático y ordenado que permite identificar cualidades, características, propiedades del objeto para registrar y recopilar datos. En tal sentido, utilizamos los siguientes tres instrumentos: lista de cotejo, diario de campo y registro anecdótico.

Lista de cotejo para evaluar las habilidades científicas.

De acuerdo con Pérez (2018) la lista de cotejo es un instrumento estructurado que cuenta con criterios y desempeños de evaluación en función de lo que se desea conocer en donde hay varias alternativas o escalas de progresión.

Este instrumento estuvo conformado por 12 indicadores de los cuales las 3 corresponden a la habilidad de observación, 5 a la habilidad de formulación de preguntas investigables y 4 al planteamiento de hipótesis.

Asimismo, todos los indicadores se evaluaron con una escala de inicio, proceso, logro y logro destacado. Este instrumento fue aplicado durante las sesiones de clase con todo el equipo de investigación para recoger la información de manera personalizada.

Por esto la lista de cotejo para evaluar las habilidades científicas permitió identificar el desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes de 5to grado de Monterrico I.E. Aplicación.

Diario de campo

Según Carrasco (2015) el diario de campo, es aquel instrumento que permite registrar hechos objetivos sobre la secuencia de actividades concretas que fueron realizadas en un determinado lugar. Por esto, el registro del proceso de investigación se llevó a cabo durante la clase de 90 minutos por otro docente observador, también se refuerza inmediatamente luego de la hora de clase con el docente a cargo, registrando acciones de los estudiantes en relación a las tres habilidades científicas y teniendo en cuenta el marco del modelo pedagógico Aula Invertida.

Registro anecdótico

Ramírez (2017) define, es utilizado para registrar sucesos imprevistos de los sujetos que se está evaluando, ni tampoco que haya sido preparado previamente, sino que se realiza de manera eventual y espontáneamente, haciendo un seguimiento individual de cada estudiante.

Este registro se llenó con los datos más resaltantes de los estudiantes, y cada vez que sea necesario. Por ejemplo, cuando el estudiante participa de manera voluntaria y de manera activa, cuando el estudiante se pone a jugar en clase, o cuando tuvo que retirarse de clase porque se sentía delicado de salud.

Es preciso señalar que muchas de las clases se desarrollaron en modalidad virtual y presencial, siendo el registro anecdótico el cual nos permitió conocer el comportamiento en ambos contextos.

Validez del instrumento: Lista de cotejo para evaluar las habilidades científicas.

Plaza, et al. (2017) señala que la validez se refiere a la autenticidad del instrumento, es decir mide lo que tiene que medir. Por esto para realizar la validez de nuestra lista de cotejo se recurrió a la Técnica de Validación Juicio de expertos, con la participación de siete expertos, quienes proporcionaron sus observaciones y sugerencias en relación a cada uno de los ítems. Para la elección de los jueces se consideraron los siguientes criterios: Formación docente en Ciencias Naturales, grado académico de licenciatura en educación con experiencia mínima de 2 años y docentes que han trabajado en temas ambientales en las Instituciones Educativas del país. Con las respuestas emitidas por los jueces, se procedió a calcular el índice de aprobación de cada ítem, a partir del total de acuerdos y desacuerdos. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla de N°2 (Anexo N°6 p.73).

Según los resultados, en la tabla N°2 solo el ítem 10 demandaba reformular (I.A= 0.7). Las correcciones realizadas permitieron mejorar la redacción atendiendo al criterio de claridad evaluado.

Confiabilidad

Molina et al. (2013) define la confiabilidad como la probabilidad de éxito de un instrumento, por esto se realiza una prueba piloto. En este sentido, la confiabilidad de la lista de cotejo se realizó a partir de la aplicación de una prueba piloto a 20 estudiantes de la misma IE en una clase del área de Ciencia y Tecnología. Es preciso señalar que el docente encargado del desarrollo de la situación de problematización era parte del equipo investigador.

A partir de los datos obtenidos se procedió a codificar a los estudiantes y organizar sus respuestas en la tabla N° 3 (Anexo N° 7 p.75). Utilizando el programa Excel se calculó el coeficiente del Alfa de Cronbach, obteniendo como resultado 0,93.

Según Molina et al. (2013) si el valor obtenido es superior a 0.7 revela una fuerte confiabilidad. Por tanto el valor obtenido en la prueba piloto (0.93) demuestra que posee alta consistencia interna en nuestro instrumento.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este apartado, se presentan los procesos seguidos de acuerdo a la investigación-acción realizada, los cuales comprenden: el establecimiento del diagnóstico, la ejecución del plan de acción y la presentación de los logros y dificultades halladas. Cada uno de estos es producto del análisis y la reflexión crítica realizada a partir de nuestra práctica pedagógica.

3.1 Diagnóstico

Luego de dos años de confinamiento por la Covid-19 siendo las clases a distancia, se dificulta la realización de actividades experimentales ya que en modalidad virtual era más difícil poder interactuar con los materiales y lograr a cabo un procedimiento detallado y riguroso, se realizó un diagnóstico para averiguar en qué situación se encontraba la capacidad problematiza situaciones para la indagación la cual incluye las habilidades científicas de planteamiento de pregunta, formulación de hipótesis y observación.

Comenzamos el diagnóstico la primera semana de abril, registrando las observaciones y situaciones de clase en el diario de campo de los docentes del grado y el registro anecdótico de cada estudiante.

El 4 de julio se aplicó la lista de cotejo para evaluar las habilidades científicas, a partir del desarrollo de la situación problemática, la cual duró 2 horas.

Las observaciones registradas en los tres instrumentos, se organizaron en un cuadro para realizar la triangulación de la información.

En cuanto a la **habilidad de observación**, se identificó que cuando se pedía observar a los estudiantes, estos nombran los objetos o los enumeran en un listado, pero no registran sus características ni los describen, tal como se aprecia en la figura N° 2 (Anexo N° 10 p.79).

Asimismo, otros estudiantes no manipulaban ni examinaban minuciosamente los objetos y se limitan a verlos rápidamente dando características de su aspecto superficial. Esto se comprueba cuando el estudiante E12 afirma que “Hay una pita verde y una base de soporte de color negro” al referirse a los materiales entregados por el docente.

No obstante, hay estudiantes que identificaban algunas características y hacían descripciones generales de los materiales. Esto se comprueba cuando E28 señala “Tienen un tamaño mediano, la esfera, placa y barra lateral están elaborados de metal aluminio, hilos verdes incluido amarrado a la placa de metal y su base es de plástico”. Llegando inclusive a inferir sus comportamientos *“El imán hace que se atraigan mutuamente, el imán es de forma circular, duro y pesado; por otro lado, las esferas son duras y pesadas”* (E3)

En cuanto a la habilidad de formular **preguntas investigables**, se identificó en el diagnóstico que la mayoría de los estudiantes no realizaban preguntas, ni lo intentaban, sino estaban a la espera que el docente dé la pregunta para anotarla. Esto denota una actitud pasiva y hasta indiferente a las actividades de indagación.

Sin embargo, algunos estudiantes sí planteaban preguntas, pero con una sola variable. Tal es el caso de E12 cuando escribe “¿cómo influye la acción de la F (fuerza) aplicada?” como se observa en la figura N°3 (Anexo N°11 p.80).

No obstante, algunos estudiantes planteaban preguntas que relacionaban variables de causa y efecto a partir de la interacción con los materiales, como E14 cuando menciona: “¿Cómo influye la fuerza aplicada al balón de vóley en la reacción devuelta?”, como se ve en la figura N°4 (Anexo N°12 p. 80).

Otros estudiantes E10, E22, E23, realizaban preguntas conceptuales como la planteada por E1: “¿Por qué la pelota viene con fuerza?”

Asimismo, se identificaron preguntas investigables cuantitativas como la planteada por E8: “¿De qué manera la distancia de la lámina flexible frente a la esfera influye en el estado de reposo de la esfera?” Aunque son pocos los estudiantes que formulan preguntas usando: ¿De qué manera... influye...? revela el trabajo docente de años anteriores en que dieron énfasis a los con formatos para el condicionamiento de las preguntas investigables.

Por último, en la habilidad de **planteamiento de la hipótesis**, se identificó que algunos estudiantes planteaban una respuesta hacia su pregunta sin la identificación de variables, en otros casos utilizan enunciados como “si” y “entonces” para separar las variables dependiente e independiente.

De esa forma podemos visualizar el caso de E5 quien realiza su hipótesis la cual no contiene a las variables previamente identificadas (cantidad de esferas de metal y el imán), su hipótesis es la siguiente: “el imán hace que tenga más impulso y por eso empuja la bola”. En cambio, E28 realiza una hipótesis donde no se podría hacer una investigación, la investigación terminaría cuando se comprueba si realmente a partir de la sexta esfera puesta habrá menos fuerza magnética, como se visualiza en la figura N°5 (Anexo N°13 p. 80).

Por otro lado, E5 presenta una hipótesis donde hay una relación de causa y efecto, utilizando los enunciados de “si” y “entonces”, como se refleja en la figura N°6 (Anexo N°14 p. 81), además de poder manipular las variables; sin embargo, aún falta precisión en las variables de investigación.

Entonces, a lo largo del seguimiento de la primera capacidad problematiza situaciones para la indagación, se recolectaron datos del estado de logro de la capacidad de los estudiantes, y se puede afirmar que los estudiantes, tienen una observación donde no registran sus características, un planteamiento de pregunta donde no identifican las variables, y una hipótesis donde no hay relación entre variables identificadas.

Es por ello que el grupo investigador consideró aplicar la metodología Aula Invertida para mejorar el desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes.

3.2. Desarrollo del plan de acción

Luego de realizar el diagnóstico y conocer el estado de desarrollo de las habilidades científicas de la observación, formulación de preguntas y el planteamiento de hipótesis elaboramos un Plan de Acción para poner en ejecución las fases del aula

invertida para mejorar la capacidad problematiza situaciones. En ello se incluyó los objetivos, las hipótesis de acción, los encargados, los recursos a utilizar, hasta un cronograma para su aplicación.

El Plan de Acción constó de 14 sesiones que se ejecutaron del 11 julio al 23 de septiembre. Cada sesión se trabajó con el modelo pedagógico Aula Invertida en el cual los estudiantes tenían que revisar los materiales compartidos previos a la clase mediante la plataforma Google Classroom.

Se emplearon diferentes materiales y herramientas virtuales para trabajar las hipótesis de acción, mediante el Google Classroom donde se les daba a conocer los insumos compartidos previos a la clase. Se utilizaron imágenes, vídeos, simuladores virtuales, noticias y también actividades donde los estudiantes experimentaron en sus hogares. De manera que cada campo de acción fuera respondida con una hipótesis de acción. Al culminar el desarrollo del Plan de Acción, se realizó la matriz de triangulación de análisis con la información de los tres instrumentos de evaluación empleados, la cual se presenta en la tabla N°4 (Anexo N°8 p. 75).

Para la **fase de planificación de actividades**, la cual responde a la primera hipótesis de acción, el equipo investigador se reunió a elaborar el plan de acción, la unidad didáctica y las sesiones de clases.

Para la **fase de diseño de recurso didáctico**, se respondió a la segunda hipótesis de acción en la que el equipo investigador se reunió para discutir la sesión 1, seleccionar el simulador de fuerza y movimiento, seguidamente se compartió el material a los estudiantes en el Google Classroom para luego en la clase compartir inquietudes y reflexionar sobre las propuestas realizadas de sus preguntas. En cambio, para la sesión

2 se seleccionó la noticia del telescopio James Webb, para ser compartido en el Google Classroom para luego en la clase sincrónica compartir sus preguntas a partir de ello reflexionar sobre las propuestas realizadas.

De la misma manera para la tercera sesión se escogió un video sobre un motor eléctrico a base de imanes y se subió en la plataforma, donde los estudiantes observaron y anotaron sus preguntas, así mismo los docentes encargados del aula que forman parte del equipo investigador construyó el mismo motor para ser presentado en clase, cómo se visualiza en la figura N°7 (Anexo N°15 p. 81).

Para la **fase de clase digital**, se respondió a la tercera hipótesis de acción para la sesión 4, se seleccionó un vídeo relacionado a un tema de feria de ciencia sobre los cambios de estado del fluido no Newtoniano, luego fue compartido por el Google Classroom siendo la plataforma virtual el aula virtual donde los estudiantes revisan el material. Verificando que el estudiante ha analizado la situación a partir de su observación y formulado una pregunta.

Para la **fase de taller**, se respondió a la cuarta hipótesis de acción para la sesión 5, se utilizó una imagen que fue tomada en una experiencia de la clase por los mismos estudiantes de una torre en equilibrio construida con Jenga, como se ve en la figura N°8 (Anexo N°16 p. 81). Fue publicada en el Google Classroom donde los estudiantes escribieron sus preguntas y plantearon sus hipótesis para luego reflexionar junto a los docentes de la actividad para posteriormente el equipo investigador analiza la recolección de información a través de hojas, en la figura N°9 (Anexo N°17 p. 82) se presenta la compilación de preguntas de los estudiantes.

Se observó que ya en dicha sesión, la mayoría de los estudiantes iniciaba sus preguntas con el enunciado “¿cómo?”, demandando una explicación de lo que observan. E7 menciona: “¿cómo mantiene el balance el objeto en cuestión?” y E13 dice: “¿Cómo un bloque puede aguantar tantos bloques a la vez sin caerse?”. En ambos casos los estudiantes quieren obtener información sobre cómo sucedió dicho fenómeno.

Para la sesión 6 se escogió el simulador PhET de la Ley de Faraday para luego ser compartido por el Google Classroom donde los estudiantes revisaron y redactaron sus preguntas investigables acompañado de sus hipótesis y junto al docente en clase evaluaron sus aportes, como de E12 quién se pregunta: “¿Qué pasaría si se utilizara otro tipo de pila, de diferente voltaje?” de manera que, puede ser respondida en la experimentación.

Para la sesión 7 se buscó una noticia que trataba sobre cómo la música influye en el crecimiento de la planta, en el Google Classroom se compartió la noticia para que los estudiantes elaboren su pregunta y una hipótesis. En la clase se evaluaron las preguntas para la retroalimentación de tal manera que se mejoraba la habilidad de formulación de preguntas y el planteamiento de hipótesis.

Durante el desarrollo de las sesiones, se apreció que cada vez más estudiantes realizaban preguntas relacionando variables, tal es el caso de E5 quién escribió: “¿De qué manera el ruido afecta a las plantas?”, relacionando dos variables, el ruido y las plantas.

En la sesión 8 el equipo investigador vio la pertinencia de elegir un vídeo sobre los cambios de hábitos alimenticios que posteriormente se publicó en el Google

Classroom para que cada uno de los estudiantes revise y comparta su pregunta e hipótesis. Durante la clase presencial se reflexionó sobre los aportes y conversando sobre la actividad propuesta cerrando así el ciclo de la investigación acción. Es así que, E17 planteó: “¿De qué manera afectó la pandemia en la alimentación de las personas?”, en ambos casos inician con la palabra “De qué manera”. Por otro lado, E19 escribió: “¿Cómo influyen los hábitos en la alimentación en la vida de las personas?” añadiendo un enunciado para relacionar la variable independiente con la dependiente. En todos estos casos observamos un manejo más completo de las variables, tanto que los estudiantes no sólo la identifican, sino que también establecían relaciones de causa y efecto.

Para la sesión 9 seleccionamos un simulador virtual de la Ley de Ohm que fue compartido con los estudiantes, en dicha publicación se encontraba acompañado de indicaciones donde tenían que redactar una hipótesis y describir lo que observan. Se obtuvieron respuestas como de E3 quien dijo: “A mayor voltaje habrá mayor corriente” y E9 quien dijo: “A mayor resistencia será menor la intensidad”. De acuerdo a la literatura revisada los estudiantes plantean hipótesis de causalidad como E3 y E9. En la clase presencial se mejoró y retroalimenta para las próximas intervenciones.

En la sesión 10 se escogió un vídeo sobre el magnetismo terrestre con materiales reciclados, luego se publicó en el Google Classroom donde redactaron sus observaciones acompañadas de una hipótesis, obteniendo respuestas como la de E 24: “Se puede ver como la limadura de hierro obtiene la forma del campo magnético que rodea al imán cuando lo ponen en el Tecnopor.”

Para la sesión 11 el equipo investigador utilizó una noticia sobre que las plantas pueden producir electricidad, se compartió por el Google Classroom acompañado con indicaciones donde debían de redactar sus observaciones y plantearse una hipótesis. En clase se retroalimentan de manera general ambas habilidades para seguir mejorando en la producción.

En la sesión 12 el equipo investigador escogió los materiales para que los estudiantes acompañados de un vídeo puedan realizar un pequeño experimento en casa y a partir de ello redactaron sus observaciones e hipótesis para ser compartidos por el Google Classroom. En clase terminaron de escribir y se finalizó con la retroalimentación de las respuestas dadas por los estudiantes.

Para la sesión 13, se eligió una imagen sobre el campo magnético del imán, se publicó en el Google Classroom para recibir las respuestas de los estudiantes en cuanto a la observación y la hipótesis. En la clase se reflexionó sobre sus respuestas.

Finalmente, para la fase de **evaluación de proceso** se respondió la quinta hipótesis de acción en la sesión 14, el equipo investigador propuso realizar una sesión adicional para trabajar las tres habilidades científicas de la capacidad de problematización de situaciones para la indagación, se realizó una sesión de indagación sobre la cinemática que se dividían en 4 grupos de 7 estudiantes, donde cada integrante del equipo investigador evaluaba a un grupo, los estudiantes completan su ficha de indagación, realizando las actividades propuestas usando balones, esferas, cintas métricas, etc. Se obtuvieron los siguientes resultados por cada una de las habilidades científicas, analizados por la lista de cotejo.

En la **habilidad de observación** hubo mejoras notables pues los estudiantes registraron varias características como: la forma, el material, el peso, el color, el tamaño, la cantidad y el estado en que se encontraban los objetos.

Se identifica que E7 tiene una considerable mejora al describir los materiales y situaciones de su entorno y situaciones considerando su entorno “El campo magnético se mantiene pese a que el imán está dentro de la esfera de poliestireno de esa forma la limadura de hierro se adhiere a la esfera”.

E20 tiene una mejora al interactuar con los materiales y situaciones de su entorno de manera minuciosa, percibiendo los detalles mencionando que: “El voltaje es más pequeño y la resistencia es mucho más grande, el voltaje es más grande y la intensidad es demasiado más grande”. Por otro lado, E13 describe los materiales y situaciones considerando sus características: “No porque al utilizar otro tipo de material, los imanes no se apagan por ende no tendrán el mismo efecto”.

Sin embargo, E14 ha registrado las características de los materiales y situaciones de su entorno utilizando el mayor número de sus sentidos y de manera minuciosa, percibiendo los detalles “Para el experimento utilizan una bola de poliestireno, la cual la partió por la mitad e introdujo un imán dentro, finalmente la cerré y coloca sobre una botella, para verter sobre la pelota limadura de hierro. Lo que pasó a continuación fue que la limadura de hierro se mantiene en la pelota sin caerse”.

En la **habilidad de formulación de preguntas** se evidenció una mejora ya que consideraban las dos variables de investigación y la relación entre ellas.

Se ha verificado que E3 mejoró significativamente debido que, tuvo en cuenta las variables de causa y efecto, a su vez incluyó en la estructura de su pregunta investigable

indicando, ¿De qué manera... influye...? Así como también, E15 quién no tuvo en cuenta el formato que E3, pero sí relaciona e identifica las variables, como se ve en la figura N°10 (Anexo 18 p. 83).

La mayoría de los estudiantes lograron formular preguntas relacionando variables de causa y efecto.

En la **habilidad de planteamiento de hipótesis** se presenció una mejora en la redacción, puesto que identifican las variables y logran concretar una respuesta que pueda ser validada mediante una experimentación.

Según lo organizado E28 mejoró su hipótesis, antes de la aplicación de sesiones su hipótesis no invitaba a realizar una investigación, al finalizar las sesiones, E28 plantea en su ficha de indagación: “Si la esfera se lanza con mayor delicadeza y más cuidadosamente, entonces habrá más probabilidad de que esta vaya derecha”. En esta hipótesis vemos que sí hay relación de variables, además de haber relación de las habilidades científicas. La formulación de preguntas de E28 fue: “¿Cómo la fuerza con la que se lanza la esfera interfiere en qué tan derecho irá?, en la cual vemos cómo en ambas se puede identificar las mismas variables. Las variables fueron reconocidas y extraídas de la situación, a partir de la habilidad de observación, así E28 mencionó: “Aunque mayormente la esfera no lograba ir de manera recta, si se empuja con poca fuerza había más posibilidad de que se fuera de largo”.

Por otro lado, E15 quien al inicio no planteaba hipótesis, y luego de la aplicación de las sesiones menciona: “A menor fuerza ejercida en el lanzamiento del objeto este tendrá más posibilidades de caer en el recipiente”, evidenciando que establece una relación inversamente proporcional entre variables.

De igual forma E23, planteó lo siguiente hipótesis: “No entró (el balón), debido a que no era la distancia y fuerza adecuada para poder encestar”, la cual contiene variables de causa (la distancia) y efecto (la fuerza adecuada para poder encestar) e invita a que pueda ser validada en la experimentación.

3.3 Logros y dificultades encontrados

Luego de finalizadas las cuatro fases que supone la Investigación Acción siguiendo el modelo pedagógico Aula Invertida en los estudiantes de 5to grado de secundaria, se obtuvieron los siguientes logros:

La planificación de actividades permite mejorar la habilidad de observación pues genera situaciones para que los estudiantes describan y reconozcan las características de los materiales dados en clases usando distintas metodologías como materiales de laboratorio, imágenes, videos y simuladores.

El diseño de recursos didácticos utilizados en diferentes sesiones como vídeos, noticias, simuladores virtuales, imágenes y pequeñas experiencias mejoran la habilidad científica de formulación de preguntas en los estudiantes.

La clase digital permite lograr una óptima formulación de preguntas investigables, posibilitando la revisión previa de los materiales.

La fase de Taller que se realizó de manera presencial y virtual, permite mejorar el planteamiento de su hipótesis, el reconocimiento de variables y su relación entre ellas.

Los datos recogidos y analizados a través de la lista de cotejo, el diario de campo y el registro anecdótico, instrumentos de esta investigación, la evaluación del proceso permiten constatar que los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico I.E.

Aplicación mejoran la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología mediante el modelo pedagógico Aula Invertida

Sin embargo, hemos encontrado las siguientes dificultades:

La asistencia de los estudiantes no fue de manera regular durante las primeras semanas, pues ante un síntoma de resfriado o sospecha de Covid-19, el aula completa pasaba a confinamiento, haciendo que las clases se desarrollen de manera virtual.

Los problemas de conectividad de algunos estudiantes, quienes no podían revisar los materiales compartidos mediante la plataforma Google Classroom.

LECCIONES APRENDIDAS

A lo largo de la investigación, se ha logrado mejorar las habilidades de indagación científica de observación, formulación de preguntas, y planteamiento de hipótesis. Mejorar dichas habilidades permitió mejorar la capacidad de problematizar situaciones en los estudiantes de 5to de secundaria, las cuales se observaron en las actividades de indagación planteadas en clase.

A partir de la aplicación del Aula invertida se tiene que:

Para la fase de planificación de actividades es conveniente determinar qué materiales se usarán y cómo se presentarán para que a partir de ellos los estudiantes puedan realizar actividades orientadas al desarrollo de habilidades específicas.

Durante la fase de Diseño de recursos didácticos es importante priorizar temas de interés, además de ser contextualizados con las situaciones locales y nacionales que se viven. Asimismo, el uso de las herramientas virtuales como los laboratorios virtuales son un potente recurso para la motivación y la comprensión de los temas que se abordan.

En la fase de Clase digital es importante tener en cuenta realizar seguimientos personalizados a los estudiantes, verificar si están revisando los materiales y cumpliendo con las actividades asignadas. Además de motivar su participación en clase, felicitando y reforzando el cumplimiento de las actividades.

En la fase de Taller es importante prever los materiales y espacios a utilizar, procurando que se aproveche al máximo el tiempo en el desarrollo de las actividades de aprendizaje, para favorecer así el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

En la fase de Evaluación es necesario tener en cuenta la participación de todos los estudiantes, para así identificar sus mejoras y darles el acompañamiento respectivo.

REFERENCIAS

Andrade, E. y Chacón, E. (2018). *Implicaciones teóricas y procedimentales de la clase invertida*. Pulso. Revista de Educación, 41, 251-267.

Basso, M., Bravo, M. y Castro, A. (2018). Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom.

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/1941/194156028002/html/index.html>

Bergmann, J. y Sams, A. (2014). Dale la vuelta a tu clase. Madrid: Ediciones SM.

Cabrera, L. (2017). *La investigación-acción: una propuesta para la formación y titulación en las carreras de Educación Inicial y Primaria de una institución de educación superior privada de Lima*. Pontificia Universidad Católica del Perú - Perú.

<http://www.scielo.org.pe/pdf/educ/v26n51/a07v26n51.pdf>

Cabero, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Tecnología, Ciencia y Educación, 1, 19-27.

Carrasco, S. (2015). Metodología de la investigación científica. Octava reimpresión. Editorial San Marcos. Lima.

Cedeño, M. y Vigueras, J. (2020). Aula invertida una estrategia motivadora de enseñanza para estudiantes de educación general básica. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1323/2282>

Cerron, V. Garcia, I. Rivera, E y Sanchez, Jesus. (2021). *Modelo pedagógico aula invertida para mejorar el aprendizaje autónomo en estudiantes de 4to grado de secundaria*. [Tesis de licenciado en educación]. Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.

Correa, G. Reséndiz B. y Vega P. (2014). La adquisición de habilidades científicas en niños de segundo grado de primaria a través del programa enseñanza vivencial de las ciencias. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, XXIV (1), 25-50: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65452570003>

Espinoza, F. (2018). La hipótesis en la investigación. *Mendive. Revista de Educación*, 16(1), 122-139. Recuperado de <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1197>

Flipped Learning Network. (2015). *Los cuatro pilares del aprendizaje invertido: F-L-I-P* [Hoja informativa] (Trad. R. Moreno).

Funes, A. Millán, M. Requejo, D. (2021). *Aula invertida para mejorar la producción escrita en el área de inglés como lengua extranjera*. [Tesis de licenciado en educación]. Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.

Harlen, W. (2012) Aprendizaje y enseñanza de ciencias basados en la indagación.

<http://www.ecbichile.cl/home/wp-content/uploads/2012/05/Aprendizaje-y-ensenanza-de-ciencias-basados-en-la-indagacion.pdf>

Martínez, O. Martínez, J y Gámes, I. (2014). *Aula Invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje: Origen, Sustento e Implicaciones.*

http://tebaevmartinez.com/documentos/Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje.pdf

Martínez, M. (2014). Reflexiones en torno a la Investigación-Acción educativa. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa.*

<https://www.redalyc.org/pdf/2831/283129394004.pdf>

Marcelo, J. (2018). *El flipped classroom en el aprendizaje significativo en ecuaciones de primer grado en la institución educativa Juan Ucayali Matias de Redención en Puerto Bermudez, Oxapampa-2018.* [Tesis de licenciado en educación]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion.

Martell, I. (2016) *Importancia del Proceso de Problematización en todo Proyecto de Investigación.* [Tesis de posgrado en educación]. Universidad La Salle.

MINEDU. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica.* Lima-Perú

MINEDU. (2015). *Rutas de aprendizaje ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?* Área curricular de ciencia, tecnología y ambiente. 1° y 2° secundaria.

MINEDU. (2020). *¿Cómo se formula una hipótesis sencilla? Cuaderno de trabajo.*

<https://resources.aprendoencasa.pe/red/modality/ebr/level/primaria/grade/6/speciality/0/sub-speciality/0/resources/s27-prim-6-cuaderno-de-trabajo-dia-2.pdf>

- Levano, M. Otárola, A. Palomino, P. (2018). *Metodología de indagación científica favorece la capacidad de reformular preguntas investigables en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E Sagrado Corazón Chalet Ugel 07*. [Tesis de licenciado en educación]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion.
- Lederman, S., Lederman, G., Bartos, A., Bartels, L., Antink, A., y Schwartz, S. (2014). *Meaningful assessment of learners' understanding about scientific inquiry-The views about scientific inquiry (VASI) questionnaire*. Journal of Research in Science Teaching, 51(1), pp. 65–83
- Molina, M., Aranda, M., Flores, M., y López, M. (2013). *Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab*. 11th Latin American and Caribbean.
- Ortiz, G. y Cervantez, M. (2015). *La formación científica en los primeros años de escolaridad*. Panorama, Universidad Atlántico. pp. 10-23.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5585223.pdf>
- OCDE. (2019). Programa para la evaluación de estudiantes internacionales PISA.
- Pacheco, J. (2020). *Recursos didácticos: Un medio para favorecer el desarrollo de habilidades científicas en educación primaria*. [Tesis de licenciado en educación]. Benemérita y centenaria escuela normal del estado de san luis Potosí Generación.
- Palomino, W. (2018). *Orientaciones para la enseñanza del área curricular de Ciencia y Tecnología*. Ministerio de Educación
- Plaza, J. Uriguen, A. Bejarano, F. (2017). Validez y Confiabilidad En La Investigación Cualitativa. *Revista Arjé*. <http://arje.bc.uc.edu.ve/arj21/art24.pdf>

- Pérez, C. (2018). Uso de lista de cotejo como instrumento de observación. Una Guía para el profesor. Chile: Universidad Tecnológica Metropolitana.
https://vrac.utem.cl/wp-content/uploads/2018/10/manua.Lista_Cotejo-1.pdf
- Prieto, A. (2017). Flipped Learning. Aplicar el modelo de aprendizaje inverso. Madrid: Narcea. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36853361019>
- Ramírez, K. (2017). El registro anecdótico en la evaluación formativa oral del idioma inglés. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15104/1/T-UCE-0010-IN030-2018.pdf>
- Reyes, D. y García, Y. (2014). Desarrollo de habilidades científicas en la formación inicial de profesores de ciencias y matemáticas. Educación y Educadores, 17(2), 271-285. <https://doi.org/10.5294/edu.2014.17.2.4>
- Roca, M. Márquez, C y Sanmartí, N. (2013). «Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas.
- Salazar, J. (2019). Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de la química en educación media. Universidad de la Costa.
<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/5907>
- Sarmiento, E. (2020). Aportes del aula invertida en el proceso de enseñanza y aprendizaje: Una experiencia a nivel de maestría.
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/226/2261006004/html/>
- Sequera, M. (2014). Investigación acción: Un método de investigación Educativa 68 para la sociedad actual. ARJÉ. Revista de Postgrado, 10 (18), pp.223-229.
<http://arje.bc.uc.edu.ve/arj18/art23.pdf>

Soler, V. y Nadal, C. (2013). ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA EN LA GESTIÓN DOCENTE.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4817898.pdf>

Tello, D. y Cárdenas, N. (2021). Aula invertida como estrategia didáctica para la enseñanza de Lengua y Literatura en Bachillerato. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 6(3), 4–31.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8019918>

Torres, A. (26 de marzo de 2020). La epidemia agrava la brecha educativa: las familias con menos recursos gestionan peor el estrés. *EL PAÍS*.

<https://elpais.com/sociedad/2020-03-26/la-epidemia-agrava-la-brecha-educativa-las-familias-con-menos-recursos-gestionan-peor-el-estres.html>

Yuni, J. y Urbano, C (2014). Técnicas para Investigar Volumen 2. Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación. Argentina: Brujas.

UNESCO. (2016). Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia y la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe, OREALC/UNESCO Santiago.

Zapata, F y Vidal, R. (2016). LA INVESTIGACIÓN - ACCIÓN PARTICIPATIVA Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de coherencia de la Investigación acción

TÍTULO DEL PROYECTO DE TESIS: MODELO PEDAGÓGICO AULA INVERTIDA PARA MEJORAR LA PROBLEMATIZACIÓN DE SITUACIONES PARA LA INDAGACIÓN
EQUIPO INVESTIGADOR: Alvarez Flores, Liz Jimena / Bonifacio Ramirez, Aimar Sidane / Ceron Palacios, Bruss Dawer / Vargas Zanabria, Judith Rosario

Problema	Objetivos			Actividades/acciones	Técnica e instrumentos
	General				
	Mejorar la capacidad de problematización de situaciones para la indagación mediante el modelo pedagógico Aula Invertida en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico I.E. Aplicación.				Observación participante -Lista de cotejo
¿Permitirá el modelo pedagógico Aula Invertida mejorar la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico I.E. Aplicación?	Objetivos específicos	Campo de acción	Hipótesis de acción	<p>-Se elaboró el plan de acción, la unidad didáctica para las sesiones.</p> <p>-Se elaboraron sesiones Se seleccionó los diferentes materiales -Se hicieron sesiones para mejorar la formulación de preguntas</p> <p>-Se publicaron actividades en la plataforma Google Classroom. -Se hicieron sesiones para mejorar la formulación de preguntas</p> <p>Se desarrolló la sesión de aprendizaje de manera presencial y virtual a través de la plataforma de Google Meet.</p>	
	Mejorar la habilidad de observación mediante la planificación de actividades en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.	Planificación de actividades	La aplicación de la planificación de actividades contribuye a la mejora de la habilidad de observación de la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.		
	Mejorar la habilidad de formulación de preguntas mediante el diseño de recursos didácticos en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.	Diseño de recursos didácticos	La aplicación de diseño de recursos didácticos contribuye a la mejora de la habilidad de formulación de preguntas de la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.		
	Mejorar la habilidad de formulación de preguntas mediante la clase digital en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.	Clase digital	La aplicación de la clase digital contribuye a la mejora de la habilidad de formulación de preguntas de la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.		
	Mejorar la habilidad de planteamiento de hipótesis mediante el taller en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.	Taller	La aplicación del taller contribuye a la mejora de la habilidad de planteamiento de hipótesis de la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.		
	Mejorar la capacidad de problematización de situaciones para la indagación mediante la evaluación del proceso en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.	Evaluación del proceso	La aplicación de la evaluación del proceso contribuye a la mejora de la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.		

				Se aplicó la ficha de indagación, se evaluó con la lista de cotejo, se analizó el proceso de mejora con una matriz.	
--	--	--	--	---	--

Anexo 2: Plan de Acción.

Campo de acción	Hipótesis de acción	Actividades	Recursos	Responsables	Cronograma/ mes-semana
Fase 1: Planificación de actividades	La aplicación de la planificación de actividades contribuye a la mejora de la habilidad de observación de la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.	-Se elaboró el plan de acción, la unidad didáctica para las sesiones. -Se elaboraron sesiones	Documentos de Google Internet PPT	Liz Alvarez Flores Aimar Bonifacio Ramirez Bruss Ceron Palacios Judith Vargas Zanabria	11 de Julio al 23 de septiembre
Fase 2: Diseño de recursos didácticos	La aplicación de diseño de recursos didácticos contribuye a la mejora de la habilidad de formulación de preguntas de la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.	-Se seleccionó los diferentes materiales -Se hicieron sesiones para mejorar la formulación de preguntas	Simuladores virtuales Vídeos Noticias Imágenes Pequeñas experiencias	Liz Alvarez Flores Aimar Bonifacio Ramirez Bruss Ceron Palacios Judith Vargas Zanabria	11 de Julio al 23 de septiembre
Fase 3: Clase digital	La aplicación de la clase digital contribuye a la mejora de la habilidad de formulación de preguntas de la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.	-Se publicaron actividades en la plataforma Google Classroom. -Se hicieron sesiones para mejorar la formulación de preguntas	Google Classroom -Youtube -Imágenes -Simulador Phet	Aimar Bonifacio Ramirez Bruss Ceron Palacios	11 de Julio al 23 de septiembre
Fase 4: Taller	La aplicación del taller contribuye a la mejora de la habilidad de planteamiento de hipótesis de la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.	-Se desarrolló la sesión de aprendizaje de manera presencial y virtual a través de la plataforma de Google Meet.	Plumones Pizarra Papel	Aimar Bonifacio Ramirez Bruss Ceron Palacios	11 de Julio al 23 de septiembre

Fase 5: Evaluación del proceso	La aplicación de la evaluación del proceso contribuye a la mejora la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.	-Se aplicó la ficha de indagación, se evaluó con la lista de cotejo, se analizó el proceso de mejora con una matriz.	Ficha de indagación	Liz Alvarez Flores Aimar Bonifacio Ramirez Bruss Ceron Palacios Judith Vargas Zanabria	11 de Julio al 23 de septiembre
---	--	--	---------------------	---	---------------------------------

Anexo 3: Lista de cotejo para evaluar las habilidades científicas.

N°	INDICADORES	En inicio	Proceso	Logro	Logro destacado
1	Registra características de los materiales y/o situaciones de su entorno utilizando el mayor número de sus sentidos.				
2	Describe los materiales y/o situaciones considerando sus características.				
3	Interactúa con los materiales y/o situaciones de su entorno de manera minuciosa, percibiendo los detalles.				
4	Identifica las variables que se puedan investigar a partir de las características previamente identificadas				
5	Genera preguntas a partir de la interacción con materiales y/o situaciones de su entorno.				
6	Expresa sus dudas e inquietudes en relación a la situación planteada.				

7	Formula una pregunta de indagación a partir de las variables identificadas.				
8	Formula una pregunta de indagación relacionando causa y efecto				
9	Realiza predicciones lógicas a partir de los fenómenos planteados.				
10	Propone explicaciones de situaciones a partir de conocimientos previos sobre el fenómeno físico o evento a estudiar.				
11	Plantea afirmaciones que puedan ser validadas o rechazadas mediante la experimentación.				
12	Plantea una conjetura que considere una relación causal entre variables.				

Observaciones: _____

Anexo 4: UNIDAD DIDÁCTICA - Conocemos las leyes de Newton e identificamos las fuerzas

I.- DATOS GENERALES:

UGEL			INSTITUCIÓN EDUCATIVA		
07 - SAN BORJA			MONTERRICO IE. APLICACIÓN		
AR EA	GRAD O	SECCI ÓN	TURNO	HORAS SEMANALES	DOCENTE
Ciencia y Tecnología	5to	ÚNIC A	Mañana	4	Bonifacio Ramirez, Aimar Sidane Ceron Palacios Bruss Dawer, Liz Jimena Alvarez Flores, Judith Rosario Vargas Zanabria

ASESOR /A	Valeria Leticia Calagua Mendoza
----------------------	--

II.- SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:

"Reconozco a mi escuela y su importancia en mi vida"

En Monterrico Institución Educativa Aplicación es primordial que los estudiantes reconozcan su escuela y la importancia que esta tiene en su vida, siendo esta el núcleo que estimula capacidades a nivel cognitivo, social y emocional. Teniendo un papel invaluable en la sociedad; puesto que no sólo es un espacio donde se construyen conocimientos, sino que es sumamente importante para la formación identitaria en adolescentes, además de ser un espacio donde los jóvenes tienen sus primeros contactos en lo que significa desarrollarse dentro de una sociedad democrática.

En este mismo sentido, es importante y necesario que el estudiante entable una relación cercana con sus pares, docentes u otros actores de la misma comunidad escolar, ya que favorece la construcción de una sociedad plural, democrática, responsable, justa, incluyente y equitativa. Para Echavarría (2003), constituir la escuela como escenario de formación y socialización connota dos tipos de reflexiones: la primera refiere la configuración de los elementos pedagógicos, metodológicos y estructurales propicios para la orientación de los procesos de enseñanza y aprendizaje; y la segunda se connota en la estructuración de la escuela como escenario de formación y socialización.

Por lo expuesto, planteamos las siguientes interrogantes a nuestros estudiantes:

¿Cómo podemos lograr que los estudiantes reconozcan la escuela como parte fundamental en su formación?

¿Qué actividades específicas podemos realizar para lograr que los niños y niñas consideren a la escuela como parte importante de sus vidas?

Ante ello, durante el desarrollo de la presente unidad, las docentes llevarán a cabo diferentes situaciones de aprendizaje que propicien un ambiente positivo y ameno logrando que los estudiantes identifiquen la relevancia que tiene la escuela dentro de sus vidas. Asimismo, se realizarán las ferias científicas donde los estudiantes expondrán al público los trabajos realizados en el área de Ciencia y Tecnología.

III.- ORGANIZACIÓN DE LOS DESEMPEÑOS:

COMPETENCIAS	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	DESEMPEÑO PRECISADO
INDAGAR MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS PARA CONSTRUIR CONOCIMIENTOS	<p>Problematiza situaciones.</p> <p>Diseña estrategias para hacer indagación.</p> <p>Genera y registra datos e información.</p> <p>Analiza datos e</p>	<p>Formula preguntas sobre el hecho, fenómeno u objeto natural o tecnológico para delimitar el problema por indagar. Observa el comportamiento de las variables. Plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos en las que establece relaciones entre las variables que serán investigadas. Considera las variables intervinientes que pueden influir en su indagación y elabora los objetivos.</p> <p>Propone y fundamenta, sobre la base de los objetivos de su indagación e información científica, procedimientos que le permitan observar, manipular y medir las variables; el tiempo por emplear; las medidas de seguridad, herramientas, materiales e instrumentos de recojo de datos cualitativos/ cuantitativos; y el margen de error. Estos procedimientos también le permitirán prever un grupo de control para confirmar o refutar la hipótesis.</p> <p>Obtiene y organiza datos cualitativos/cuantitativos a partir de la manipulación de la variable independiente y de mediciones repetidas de la variable dependiente. Realiza los ajustes en sus procedimientos o instrumentos. Controla las variables intervinientes. Realiza cálculos de medidas de tendencia central, proporcionalidad u otros. Obtiene el margen de error y representa sus resultados en gráficas.</p>	<p>Formula preguntas sobre el hecho, fenómeno u objeto natural o tecnológico para delimitar el problema por indagar. Observa el comportamiento de las variables. Plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos en las que establece relaciones entre las variables que serán investigadas. Considera las variables intervinientes que pueden influir en su indagación y elabora los objetivos.</p> <p>Propone y fundamenta, sobre la base de los objetivos de su indagación e información científica, procedimientos que le permitan observar, manipular y medir las variables; el tiempo por emplear; las medidas de seguridad, herramientas, materiales e instrumentos de recojo de datos cualitativos/ cuantitativos; y el margen de error. Estos procedimientos también le permitirán prever un grupo de control para confirmar o refutar la hipótesis.</p> <p>Obtiene y organiza datos cualitativos/cuantitativos a partir de la manipulación de la variable independiente y de mediciones repetidas de la variable dependiente. Realiza los ajustes en sus procedimientos o instrumentos. Controla las variables intervinientes. Realiza cálculos</p>

	<p>información.</p> <p>Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.</p>	<p>Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Identifica regularidades o tendencias. Predice el comportamiento de las variables y contrasta los resultados con su hipótesis e información científica, para confirmar o refutar su hipótesis. Elabora conclusiones.</p> <p>Sustenta, sobre la base de conocimientos científicos, sus conclusiones, los procedimientos y la reducción del error a través del uso del grupo de control, la repetición de mediciones, los cálculos y los ajustes realizados en la obtención de resultados válidos y fiables para demostrar la hipótesis y lograr el objetivo. Su indagación puede ser reproducida o genera nuevas preguntas que den lugar a otras indagaciones. Comunica su indagación con un informe escrito o a través de otros medios.</p>	<p>de medidas de tendencia central, proporcionalidad u otros. Obtiene el margen de error y representa sus resultados en gráficas.</p> <p>Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Identifica regularidades o tendencias. Predice el comportamiento de las variables y contrasta los resultados con su hipótesis e información científica, para confirmar o refutar su hipótesis. Elabora conclusiones.</p> <p>Sustenta, sobre la base de conocimientos científicos, sus conclusiones, los procedimientos y la reducción del error a través del uso del grupo de control, la repetición de mediciones, los cálculos y los ajustes realizados en la obtención de resultados válidos y fiables para demostrar la hipótesis y lograr el objetivo. Su indagación puede ser reproducida o genera nuevas preguntas que den lugar a otras indagaciones. Comunica su indagación con un informe escrito o a través de otros medios.</p>
<p>EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO</p>	<p>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p> <p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico</p>	<p>Explica la propiedad de conservación de la materia y la energía a partir de la conversión materia-energía y viceversa, como en las reacciones de fisión y fusión nuclear. Evalúa las implicancias del uso de la radiación nuclear en la industria alimentaria, agrícola, de salud, entre otras</p> <p>Explica cualitativa y cuantitativamente que los flujos magnéticos variables en una espira conductora producen corriente eléctrica continua o alterna siguiendo las leyes de la inducción electromagnética.</p> <p>Explica cualitativa y cuantitativamente la relación entre trabajo mecánico (plano inclinado, poleas y palancas), energía y potencia, y las condiciones de equilibrio en los sistemas físicos.</p> <p>Explica cualitativa y cuantitativamente el comportamiento de las ondas mecánicas y electromagnéticas a partir del movimiento vibratorio armónico simple.</p> <p>Sustenta cualitativa y cuantitativamente la actuación independiente y simultánea de dos movimientos en un movimiento compuesto de un móvil.</p> <p>Explica cualitativa y cuantitativamente que, cuando la fuerza total que actúa sobre un cuerpo es cero, este cuerpo permanece en reposo o se mueve con velocidad constante.</p> <p>Sustenta que el material genético de una especie puede ser aislado y transferido para la expresión de determinados caracteres. Fundamenta su posición considerando las implicancias éticas, sociales y ambientales.</p> <p>Fundamenta que la universalidad del código genético permite la transferencia de genes entre especies de manera natural y artificial.</p>	<p>Explica los diferentes tipos de fuerza que actúan sobre un cuerpo. Evalúa las implicancias del uso de las máquinas simples para realizar trabajo.</p> <p>Explica los diferentes tipos de fuerza que actúan sobre un cuerpo. Evalúa las implicancias del uso de las máquinas simples para realizar trabajo.</p> <p>Explica y reconoce los campos eléctricos apoyándose del campo eléctrico. Evalúa y resuelve ejercicios de electrostática y utiliza el simulador PhET para identificar los campos y potencial eléctricos.</p> <p>Explica y reconoce los materiales en su montaje de circuitos. Evalúa y resuelve ejercicios de circuitos y utiliza el simulador PhET para identificar el flujo de los electrones</p> <p>Explica cualitativamente los flujos magnéticos variables en una espira conductora.</p>

	y tecnológico	Explica que las enfermedades genéticas tienen su origen en anomalías en el ADN que pueden afectar la funcionalidad de genes específicos o su regulación.	
--	---------------	--	--

IV.- SECUENCIA DIDÁCTICA:

SEMANA/ FECHA	Nº SESI ÓN	COMPETENCIA	CAPACIDA DES	DESEMPEÑO PRECISADO	CAMPO TEMÁTICO	PROPÓSITO	ACTIVIDAD	EVIDENCI A/INSTRU MENTO DE EVALUACI ÓN
15/ 07/22	1	Explica el mundo natural y artificial basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	Explica los diferentes tipos de fuerza que actúan sobre un cuerpo. Evalúa las implicancias del uso de las máquinas simples para realizar trabajo.	Tipos de fuerza	Conocemos y recordamos los tipos de fuerza en la vida cotidiana.	Modelo pedagógico: -Aula invertida 1. Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/cag-pfeg-ijtq?pli=1&authuser=2). 2. Diseño de recursos didácticos - Se selecciona el simulador sobre las fuerzas y movimiento 3. Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom. 4. Taller - Se recoge el planteamiento de preguntas. 5. Evaluación del proceso - Se retroalimenta	Exposición de fuerza
18/ 07/22	2	Explica el mundo natural y artificial basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad	Explica los diferentes tipos de fuerza que actúan sobre un cuerpo. Evalúa las implicancias del uso de las máquinas simples para realizar trabajo.	Tipos de fuerza	Conocemos y recordamos los tipos de fuerza en la vida cotidiana.	Modelo pedagógico: Aula invertida 1. Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/cag-pfeg-ijtq?pli=1&authuser=2)	Exposición de fuerzas

			d, Tierra y universo Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico				g-pfeg-jtq?pli=1&authuser=2). 2. Diseño de recursos didácticos - Se selecciona la noticia 3. Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom. 4. Taller - Se recoge el planteamiento de preguntas. 5. Evaluación del proceso - Se retroalimenta	
15/08/22	3	Explica el mundo natural y artificial basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	- Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. -Evalúa las implicancias del quehacer científico y tecnológico	Explica y reconoce los campos eléctricos apoyándose del campo eléctrico. Evalúa y resuelve ejercicios de electrostática y utiliza el simulador PhET para identificar los campos y potencial eléctricos.	Electrostática - carga eléctrica, campo eléctrico, potencial eléctrico	Explicar el papel que cumple la electricidad estática en nuestra vida cotidiana.	Modelo pedagógico: Aula invertida 1. Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/jtq?pli=1&authuser=2). 2. Diseño de recursos didácticos - Se construyó un motor eléctrico a base de imanes. 3. Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom. 4. Taller - Se recoge el planteamiento de preguntas. 5. Evaluación del proceso - Se retroalimenta	Registro de indagación sobre electrostática
19/08/22	4	Explica el mundo natural y artificial basándose en conocimientos sobre	- Comprende y usa conocimientos	Explica y reconoce los campos eléctricos	Electrostática - carga eléctrica, campo	Explicar el papel que cumple la electricidad	Modelo pedagógico: Aula invertida	Registro de indagación

		seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	os sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. -Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	apoyándose del campo eléctrico. Evalúa y resuelve ejercicios de electrostática y utiliza el simulador PhET para identificar los campos y potencial eléctricos.	eléctrico, potencial eléctrico	estática en nuestra vida cotidiana.	<ol style="list-style-type: none"> Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/cag-pfeg-itq?pli=1&authuser=2). Diseño de recursos didácticos - Se selecciona un vídeo sobre los fluidos no Newtonianos. Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom. Taller - Se recoge el planteamiento de preguntas. Evaluación del proceso - Se retroalimenta 	sobre electrostática
22/08/22	5	Explica el mundo natural y artificial basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	- Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. -Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	Explica y reconoce los materiales en su montaje de circuitos. Evalúa y resuelve ejercicios de circuitos y utiliza el simulador PhET para identificar el flujo de los electrones	Electrodinámica, circuitos eléctricos.	Explicar el comportamiento de los electrones mediante un montaje elaborado.	<p>Modelo pedagógico: Aula invertida</p> <ol style="list-style-type: none"> Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/cag-pfeg-itq?pli=1&authuser=2). Diseño de recursos didácticos - Se selecciona la imagen de Centro de gravedad en el cuerpo humano Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom. Taller 	Explicación de los montajes de circuitos eléctricos

							- Se recoge el planteamiento de preguntas. 5. Evaluación del proceso - Se retroalimenta	
26/08/22	6	Explica el mundo natural y artificial basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	- Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. -Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	Explica y reconoce los materiales en su montaje de circuitos. Evalúa y resuelve ejercicios de circuitos y utiliza el simulador PhET para identificar el flujo de los electrones	Electrodinámica, circuitos eléctricos.	Explicar el comportamiento de los electrones mediante un montaje elaborado.	Modelo pedagógico: Aula invertida 1. Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/ca-g-pfeg-ijtq?pli=1&authuser=2). 2. Diseño de recursos didácticos - Se selecciona el simulador de Ley de Faraday. 3. Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom. 4. Taller - Se recoge el planteamiento de preguntas. 5. Evaluación del proceso - Se retroalimenta	Explicación de los montajes de circuitos eléctricos
31/08/22	7	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	Problematiza situaciones para hacer indagación. Diseña estrategias	-Formula preguntas sobre la actividad de inercia realizada en la cancha de fútbol. Observa el comportamiento de las variables y plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos en las que establece relaciones entre las variables que serán investigadas.	Feria de ciencias Uve de Gowin	Preparamos los insumos para la exposición de la feria de ciencias.	Modelo pedagógico: Aula invertida 1. Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet. (https://meet.google.com/ca-g-pfeg-ijtq?pli=1&authuser=2). 2. Diseño de recursos didácticos	Guion de la exposición Uve de Gowin digital

			<p>para hacer indagación</p> <p>Genera y registra datos o información</p> <p>Analiza datos e información</p>	<p>Considera las variables intervinientes que pueden influir en su indagación.</p> <p>-Propone el procedimiento que le permitan observar, manipular y medir las variables mediante la construcción del montaje de inercia, que le permitirán prever un grupo de control para confirmar o refutar la hipótesis.</p> <p>Obtiene y organiza datos cualitativos usando los instrumentos de medición en el aula. Compara los datos obtenidos y establece relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Identifica regularidades o tendencias. Predice el comportamiento de las variables y</p>		<p>- Se selecciona una noticia sobre los géneros musicales en el crecimiento de la planta.</p> <p>3. Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom.</p> <p>4. Taller - Se recoge el planteamiento de preguntas y formulación de hipótesis.</p> <p>5. Evaluación del proceso - Se retroalimenta</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

				<p>contrasta los resultados con su hipótesis para confirmar o refutar su hipótesis.</p>				
02/09/22	8	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	<p>Problematiza a situaciones para hacer indagación.</p> <p>Diseña estrategias para hacer indagación</p> <p>Genera y registra datos o información</p> <p>Analiza datos e información</p>	<p>-Formula preguntas sobre la actividad de inercia realizada en la cancha de fútbol. Observa el comportamiento de las variables y plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos en las que establece relaciones entre las variables que serán investigadas. Considera las variables intervinientes que pueden influir en su indagación.</p> <p>-Propone el procedimiento que le permitan observar, manipular y medir las variables mediante la construcción del montaje de inercia, que le permitirán prever un grupo de control para confirmar o refutar la hipótesis.</p> <p>Obtiene y organiza datos cualitativos usando los instrumentos de medición en el aula. Compara los datos obtenidos y establece relaciones de causalidad, correspondencia,</p>	<p>Feria de ciencias</p> <p>Uve de Gowin</p>	<p>Preparamos los insumos para la exposición de la feria de ciencias.</p>	<p>Modelo pedagógico: Aula invertida</p> <p>Habilidad científica:</p> <ol style="list-style-type: none"> Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/cag-pfeg-itq?pli=1&authuser=2). Diseño de recursos didácticos - Se seleccionó un vídeo sobre los cambios de hábitos alimenticios. Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom. Taller - Se recoge el planteamiento de preguntas y formulación de hipótesis. Evaluación del proceso - Se retroalimenta 	<p>Guión de la exposición</p> <p>Uve de Gowin digital</p>

				<p>equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Identifica regularidades o tendencias. Predice el comportamiento de las variables y contrasta los resultados con su hipótesis para confirmar o refutar su hipótesis.</p>				
07/09/22	9	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	<p>Problematiza a situaciones para hacer indagación.</p> <p>Diseña estrategias para hacer indagación</p> <p>Genera y registra datos o información</p>	<p>-Formula preguntas sobre los temas de la feria de ciencias. Observa el comportamiento de las variables y plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos en las que establece relaciones entre las variables que serán investigadas. Considera las variables intervinientes que pueden influir en su indagación.</p> <p>-Propone el procedimiento que le permitan observar, manipular y medir las variables</p>	Feria de ciencias	Preparádonos para la exposición de la feria de ciencias.	<p>Modelo pedagógico: Aula invertida</p> <ol style="list-style-type: none"> Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/cag-pfeg-jtq?pli=1&authuser=2). Diseño de recursos didácticos - Se selecciona el simulador sobre la Ley de Ohm Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom. Taller 	Exposición de los proyectos

			Analiza datos e información	<p>mediante la construcción del montaje de inercia, que le permitirán prever un grupo de control para confirmar o refutar la hipótesis.</p> <p>Obtiene y organiza datos cualitativos usando los instrumentos de medición en el aula. Compara los datos obtenidos y establece relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Identifica regularidades o tendencias. Predice el comportamiento de las variables y contrasta los resultados con su hipótesis para confirmar o refutar su hipótesis.</p>			<p>- Se recoge el planteamiento de pregunta y formulación de hipótesis.</p> <p>5. Evaluación del proceso</p> <p>- Se retroalimenta</p>	
09/09/22	10	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	Problematiza a situaciones para hacer indagación.	-Formula preguntas sobre los temas de la feria de ciencias. Observa el comportamiento de las variables y	Feria de ciencias	Preparándose para la exposición de la feria de ciencias.	<p>Modelo pedagógico: Aula invertida</p> <p>1. Planificación de actividades</p>	Exposición de los proyectos

			<p>Diseña estrategias para hacer indagación</p> <p>Genera y registra o datos o información</p> <p>Analiza datos e información</p>	<p>plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos en las que establece relaciones entre las variables que serán investigadas. Considera las variables intervinientes que pueden influir en su indagación.</p> <p>-Propone el procedimiento que le permitan observar, manipular y medir las variables mediante la construcción del montaje de inercia, que le permitirán prever un grupo de control para confirmar o refutar la hipótesis.</p> <p>Obtiene y organiza datos cualitativos usando los instrumentos de medición en el aula. Compara los datos obtenidos y establece relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de causalidad, correspondencia,</p>		<p>-El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/cag-pfeg-itg?pli=1&authuser=2).</p> <p>2. Diseño de recursos didácticos - Se selecciona un vídeo sobre el magnetismo terrestre.</p> <p>3. Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom.</p> <p>4. Taller - Se recoge el planteamiento de preguntas y formulación de hipótesis.</p> <p>5. Evaluación del proceso - Se retroalimenta</p>	
--	--	--	---	---	--	---	--

				equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Identifica regularidades o tendencias. Predice el comportamiento de las variables y contrasta los resultados con su hipótesis para confirmar o refutar su hipótesis.				
12/09/22	11	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	<p>Problematiza a situaciones para hacer indagación.</p> <p>Diseña estrategias para hacer indagación</p> <p>Genera y registra datos o información</p> <p>Analiza datos e información</p>	<p>-Formula preguntas sobre los temas de la feria de ciencias. Observa el comportamiento de las variables y plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos en las que establece relaciones entre las variables que serán investigadas. Considera las variables intervinientes que pueden influir en su indagación.</p> <p>-Propone el procedimiento que le permitan observar, manipular y medir las variables mediante la construcción del montaje de inercia, que le permitirán prever un grupo de control para confirmar o refutar la hipótesis.</p> <p>Obtiene y organiza datos cualitativos usando los</p>	<p>Grabación Feria de ciencias</p> <p>Ley de Ohm y asociación de resistores</p>	<p>Nos preparamos para la grabación de la feria de ciencias</p>	<p>Modelo pedagógico: Aula invertida</p> <ol style="list-style-type: none"> Planificación de actividades <ul style="list-style-type: none"> -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/cag-pfeg-igt?pli=1&authuser=2). Diseño de recursos didácticos <ul style="list-style-type: none"> - Se selecciona la noticia de planta que produce electricidad Clase digital <ul style="list-style-type: none"> - Se publica la actividad en el Google Classroom. Taller <ul style="list-style-type: none"> - Se recoge la formulación de hipótesis y observaciones. Evaluación del proceso <ul style="list-style-type: none"> - Se retroalimenta 	Exposición de los proyectos

				<p>instrumentos de medición en el aula</p> <p>Compara los datos obtenidos y establece relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros.</p> <p>Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Identifica regularidades o tendencias. Predice el comportamiento de las variables y contrasta los resultados con su hipótesis para confirmar o refutar su hipótesis.</p>				
16/09/22	12	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	<p>Problematiza a situaciones para hacer indagación.</p> <p>Diseña estrategias para hacer indagación</p>	<p>-Formula preguntas sobre los temas de la feria de ciencias. Observa el comportamiento de las variables y plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos en las que establece relaciones entre las variables que serán investigadas. Considera las variables intervinientes que</p>	<p>Grabación Feria de ciencias</p> <p>Ley de Ohm y asociación de resistores</p>	<p>Nos preparamos para la grabación de la feria de ciencias</p>	<p>Modelo pedagógico: Aula invertida</p> <p>1. Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/ca-g-pfeg-itg?pli=1&authuser=2).</p> <p>2. Diseño de recursos didácticos - Se selecciona el video de agua y peine</p>	Exposición de los proyectos

			<p>Genera y registra datos o información</p> <p>Analiza datos e información</p>	<p>pueden influir en su indagación.</p> <p>-Propone el procedimiento que le permitan observar, manipular y medir las variables mediante la construcción del montaje de inercia, que le permitirán prever un grupo de control para confirmar o refutar la hipótesis.</p> <p>Obtiene y organiza datos cualitativos usando los instrumentos de medición en el aula. Compara los datos obtenidos y establece relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. Identifica regularidades o tendencias. Predice el comportamiento de las variables y contrasta los resultados con su hipótesis para</p>			<p>3. Clase digital</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se publica la actividad en el Google Classroom. <p>4. Taller</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se recoge la formulación de pregunta e hipótesis. <p>5. Evaluación del proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se retroalimenta 	
--	--	--	---	--	--	--	--	--

				confirmar o refutar su hipótesis.				
19/09/22	13	Explica el mundo natural y artificial basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	Explica cualitativamente los flujos magnéticos variables en una espira conductora.	Magnetismo	Comprendemos el funcionamiento de los imanes en la vida cotidiana	Modelo pedagógico: Aula invertida 1. Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/ca-g-pfeg-itq?pli=1&authuser=2). 2. Diseño de recursos didácticos - Se selecciona el simulador sobre las fuerzas y movimiento 3. Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom. 4. Taller - Se recoge el planteamiento de pregunta. 5. Evaluación del proceso - Se retroalimenta Habilidad científica: Formulación de hipótesis Observación Recurso/material: Imagen de campo magnético del imán	Ficha de feria
23 /09/22	14	Explica el mundo natural y artificial basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Explica cualitativamente los flujos magnéticos variables en una espira conductora.	Magnetismo	Comprendemos el funcionamiento de los imanes en la vida cotidiana	Modelo pedagógico: Aula invertida 1. Planificación de actividades -El equipo investigador escogen y discuten el material, mediante Google Meet (https://meet.google.com/ca-g-pfeg-itq?pli=1&authuser=2).	Ficha de feria

			<p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico</p>			<p>g-pfeg-itg?pli=1&authuser=2).</p> <p>2. Diseño de recursos didácticos - Se selecciona el simulador sobre las fuerzas y movimiento</p> <p>3. Clase digital - Se publica la actividad en el Google Classroom.</p> <p>4. Taller - Se recoge el planteamiento de pregunta.</p> <p>5. Evaluación del proceso - Se retroalimenta</p> <p>Habilidad científica: Formulación de hipótesis Observación</p> <p>Recurso/material: Motor electromagnético</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

TABLAS

Anexo 5: Tabla 1

Ventajas y desventajas del aula invertida

Fortalezas/ventajas	Debilidades/exigencias
Saca la transmisión de la información a aprender fuera del tiempo de clases	Da más trabajo a los profesores
Estimula el estudio continuo de los alumnos	Requiere el trabajo continuo de los profesores
Personaliza la asimilación de la información a las necesidades de cada alumno	
Favorece la autorregulación del alumno y su aprendizaje autónomo	
Libera tiempo de clase para realizar actividades protagonizadas por los alumnos	¿Qué hago ahora con tanto tiempo de clase que me sobra? Planificar actividades individuales y de grupo que deben realizar los alumnos
Libera tiempo de clase para realizar evaluación formativa y proporcionar feedback	¿Cómo se hace la evaluación formativa? Planificar métodos de evaluación de grupos para conseguir feedback
Las tareas se hacen y se corrigen en tiempo de clase	Hay que pensar en las tareas que los alumnos deberían hacer para aprender

Nota. Prieto (2017)

Anexo 6: Tabla 2

Análisis de los informes entregados por los jueces

Item	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	Acuerdos	Desacuerdos	Índice de acuerdo	Situación del ÍTEM
I1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	1.0	Aceptado
I2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	1.0	Aceptado
I3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	1.0	Aceptado
I4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	1.0	Aceptado
I5	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6	1	0.8	Aceptado
I6	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	6	1	0.8	Aceptado
I7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	1.0	Aceptado
I8	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	6	1	0.8	Aceptado
I9	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6	1	0.8	Aceptado
I10	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	5	2	0.7	Reformular
I11	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6	1	0.8	Aceptado
I12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	1.0	Aceptado

Nota. Validación del instrumento por los jueces

Anexo 7: Tabla 3

Resultados obtenidos por el grupo piloto de Monterrico I.E Aplicación

Habilidad	Estudiantes/ Indicadores	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	Varianza (Vi)
Observación	I1	9	0	7	7	6	8	3	4	4	5	4	2	7	10	6	9	9	4	5	4	6,87
	I2	8	0	8	8	6	8	1	1	3	5	8	2	0	9	7	6	7	4	5	4	8,84
	I3	8	0	7	8	7	9	2	2	3	6	5	2	3	10	8	3	7	5	5	3	7,82
Formulación de preguntas	I4	9	6	8	8	2	8	10	4	6	8	8	4	4	8	10	9	8	5	6	7	4,83
	I5	10	8	8	8	2	10	3	2	7	5	8	2	2	8	8	6	8	5	6	5	7,21
	I6	7	6	6	7	1	8	3	3	3	5	7	2	4	7	8	6	7	5	5	3	4,34
	I7	9	8	8	7	0	10	10	3	8	8	9	6	4	9	10	9	9	5	6	9	6,98
	I8	9	8	8	5	1	9	10	0	9	9	8	8	4	9	10	9	9	6	6	10	8,24
Planteamiento de la hipótesis	I9	9	5	8	5	3	7	8	2	4	0	9	5	0	9	7	8	10	6	5	8	8,73
	I10	7	6	9	4	4	7	8	2	6	0	7	3	0	9	7	8	9	6	6	8	7,75
	I11	8	7	9	7	3	8	8	3	8	0	8	8	0	10	9	8	9	5	6	7	8,37
	I12	9	8	9	8	2	8	10	1	8	0	8	8	0	10	8	9	9	6	7	8	10,59
TOTAL SUMA		102	62	95	82	37	100	76	27	69	51	89	52	28	108	98	90	101	62	68	76	629,92

Nota. Prueba piloto

Anexo 8: Tabla 4

Matriz de triangulación de análisis e interpretación de resultados

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: MODELO PEDAGÓGICO: AULA INVERTIDA PARA MEJORAR LA PROBLEMATIZACIÓN PARA LA INDAGACIÓN EN 5TO SECUNDARIA MONTERRICO I.E APLICACIÓN					
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN: ¿Permitirá el modelo pedagógico Aula Invertida mejorar la capacidad de problematización de situaciones para la indagación en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico I.E. Aplicación?					
OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN: Mejorar la capacidad de problematización de situaciones para la indagación mediante el modelo pedagógico Aula Invertida en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico I.E. Aplicación.					
ACTOR	Estudiante			Docente	COMENTARIO CON RESPALDO TEÓRICO
INSTRUMENTO	Lista de cotejo	Registro anecdótico	Diario de campo	Guion de observación	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS					
Mejorar la habilidad de observación mediante la planificación de actividades	En base a lo observado y comparado con la cantidad de	Los docentes registraron lo ocurrido en cada sesión y que materiales	Los docentes investigadores al término de cada una de las sesiones	En las reflexiones de los docentes se observa que los materiales y los casos o	Para realizar una actividad de clases es necesario ver que materiales encontramos, podemos mostrar y hacer que los

<p>en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.</p>	<p>observaciones obtenidas se obtuvo que los estudiantes mejoraron ya que pasaron de mencionar solo los materiales a describir según su entorno, que iban observando, sus características</p>	<p>podían llevar para que puedan observar de manera que puedan describir las características, responder sus propias preguntas a partir de sus saberes previos.</p>	<p>registraban quienes iban preguntando, qué iban respondiendo o si los materiales eran los adecuados para la clase que permitía registrar sus observaciones</p>	<p>imágenes generan en los estudiantes que ellos mismos se cuestionen, qué podrían hacer con esos materiales, cómo lo van relacionando a sus saberes propios y al tema de clases que podrían estudiar a partir de la interacción o lo que van observando.</p>	<p>estudiantes lo puedan percibir con los sentidos y describir características, para que pueden servir y así acercarlos al tema de clase a partir de sus saberes previos Como agrega Ortiz y Cervantes (2015) que citando a Cabello (2011) menciona que “haciéndoles ver los fenómenos y las situaciones experimentales de una forma especial” (Cabello, 2011, p. 19).</p>
<p>Mejorar la habilidad de formulación de preguntas mediante el diseño de recursos didácticos en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.</p>	<p>En base de lo observado y contrastando con la cantidad de preguntas obtenidas luego de haber planteado se obtuvo que los estudiantes en un inicio no se tuvo gran número de aportes lo que dificulta su análisis con los criterios de la lista de cotejo. En este sentido se realizaron reflexiones sobre los recursos utilizados, llegando a diversificar los materiales lo que resultó un mayor número de respuestas en la plataforma Google Classroom y en la clase presencial.</p>	<p>En cada uno de las sesiones se apreció que los contenidos no les llamaba la atención evidenciándose mediante poca disposición para realizar la actividad, no prestar atención, hablar con el compañero, se justificaban que no habían visto la actividad. Por lo que, el equipo investigador tuvo que dar seguimiento mediante haciendo uso de los correos como también anunciarlos en la clase.</p>	<p>Los docentes investigadores al término de cada uno de las sesiones de aplicación con la metodología del Aula invertida, se realizaron los diarios de campo donde se da a conocer que los estudiantes en un inicio pocos eran los interesados en revisar los materiales, pero luego aumentaron considerablemente en revisar el material evidenciándose e una mayor participación, más atención, mayor cantidad de preguntas en las clases. Asimismo, finalizando con la retroalimentación escogiendo una pregunta</p>	<p>Con las diversas sesiones ejecutadas los docentes aplicadores lograron diseñar los recursos didácticos pensados en los estudiantes para involucrarse con las diferentes actividades propuestas. Al tomar en cuenta sus aportaciones en cada uno de las sesiones se iban evidenciando una mejora en la formulación de preguntas.</p>	<p>Con respecto a la fase de diseño de recursos didácticos donde el equipo investigador diseñó materiales específicos considerando las herramientas y recursos virtuales. Basso et al. (2018) permitiendo que en los estudiantes genere interés y motivación a la hora de revisarlos en la plataforma Google Classroom. Permitiendo recoger un mayor número de formulación de preguntas relacionando causa y efecto como menciona Roca et al., (2013).</p>

			al azar para ser evaluado.		
Mejorar la habilidad de formulación de preguntas mediante la clase digital en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado educación secundaria.	En base a lo observado y contrastando con la cantidad de preguntas obtenidas luego de haber planteado se obtuvo que los estudiantes plantean preguntas a partir de las características identificadas y denominarlas como variables. Realizan preguntas en relación a su entorno, expresa sus dudas e inquietudes, mostrando una relación de causa y efecto.	Durante el desarrollo de esta fase, se pudo observar que los estudiantes mostraron distintos ánimos a los largo de las sesiones, hubo participaciones de una parte de los estudiantes, hubo algunos no participaban, salían mucho al baño o no prestaban interés en su participación. Por otro lado, hubo estudiantes que completaron las actividades al día y mostraban interés en su trabajo.	Los docentes investigadores al término de cada una de las sesiones registraban en los diarios de campo lo más relevante del trabajo realizado. Estudiantes que aportan y participan en la clase, mostrando una gran variedad de preguntas, de diferentes tipos según los objetivos de sus investigaciones. Asimismo, finalizando con la retroalimentación escogiendo una pregunta al azar para ser evaluado, comentado, y reforzado.	A lo largo de las sesiones, los docentes investigadores lograron que los estudiantes participen en la clase digital a través de la plataforma Google Classroom, el cual sirvió para que revisen materiales previos a clase y de así plantear preguntas.	En la fase de clase digital según Basso et al. (2018), es aquí donde los estudiantes realizan un recorrido en la plataforma virtual sobre aquellos materiales que fueron compartidos por el docente y debe ser revisado antes de la clase presencial. Y las preguntas planteadas, con la habilidad de formulación de preguntas, fueron ordenadas según la clasificación de acuerdo con Roca et al., (2013).
Mejorar la habilidad de planteamiento de hipótesis mediante el taller en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado educación secundaria.	En base a lo observado en las últimas sesiones de aprendizaje, se evidenció que los estudiantes logran plantear su hipótesis considerando las variables de indagación, de causa y efecto, lo cual propicia una respuesta que lleva a experimentación, llegando a cumplir con la mayoría de indicadores y	Al inicio de las sesiones de aprendizaje se evidenciaba un desgano y poco interés por realizar esta habilidad de planteamiento de hipótesis. En las sesiones continuas hasta el final de la aplicación, los docentes investigadores propiciaron desarrollar retroalimentaciones.	En el desarrollo de la clase se evidenció que mejoraron al plantear su hipótesis considerando las variables, hubo una mayor iniciativa al realizar el desarrollo de esta habilidad de indagación, dando respuestas acertadas.	En las sesiones de clase, los docentes identificaron una mejor participación e integración de las actividades planteadas, plasmándolo en el desarrollo y en los resultados.	La habilidad del planteamiento de hipótesis se fue desarrollando en la fase de Taller. Para Basso et al. (2018) esta fase es donde se lleva a cabo la clase presencial, siendo que es donde se desarrolla lo que han aprendido y reforzado a través de las diversas actividades planteadas para mejorar las habilidades de indagación.

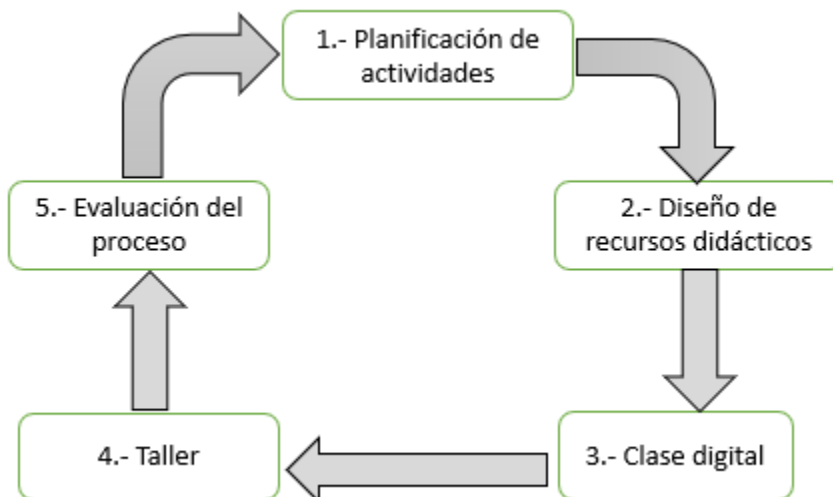
	estar en un nivel de logro.				
Mejorar la capacidad de problematización de situaciones para la indagación mediante la evaluación del proceso en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de 5to grado de educación secundaria.	A través de la aplicación del aula invertida se finaliza con la evaluación de los procesos, para ello se realiza una ficha de indagación para una actividad donde se pone en juego el uso de todas las habilidades científicas la cual es evaluada con la lista de cotejo, para posteriormente analizar el avance de cada estudiante	En cada clase se realizaba un reforzamiento de las preguntas que se iban planteando para que puedan practicar y mejorar en esa habilidad viendo que los estudiantes colocaban sus variables (independiente y dependiente) en las preguntas y que tenían relación causal, es por eso que en cada clase se realiza una pregunta de indagación de un tema diferente.	Durante el desarrollo de las sesiones de aplicación se pudo apreciar que los estudiantes de Monterrico IE aplicaron mejoraron en la capacidad de problematización de situaciones para la indagación, ya que evidenciaron una clara mejora en las habilidades científicas, con cada uno de las evaluaciones en proceso los estudiantes reflexionaron sobre de su observaciones realizadas, formulación de preguntas y planteamiento de hipótesis con sus participaciones activas en todo el desarrollo de la clase.	A lo largo de las sesiones, los docentes investigadores lograron que los estudiantes participen en la clase de evaluación de la capacidad de problematización de citas, así demostrando las mejoras a lo largo de las sesiones de investigación.	En cuanto a la fase del aula invertida denominada Evaluación del proceso donde se realiza la reflexión permanente de los aprendizajes adquiridos y buscar mejoras según Basso et al.(2018) permitió mejorar y fortalecer la capacidad de problematizar situaciones para la indagación formando parte de la competencia Indaga mediante métodos científicos. MINEDU (2016). En tal sentido se usó de la lista de cotejo para analizar las respuestas dadas por los estudiantes fueron analizados por cada uno de las habilidades científicas evidenciando que los estudiantes hagan uso de sus sentidos, características, forma y tamaño de los materiales para la observación, en cuanto a la formulación de preguntas relacionaron las variables de causa y efecto llevándolos así a plantearse una hipótesis que podía ser rechazada o comprobada en la experimentación.

Nota: Creación propia

FIGURAS

Anexo 9: Figura 1

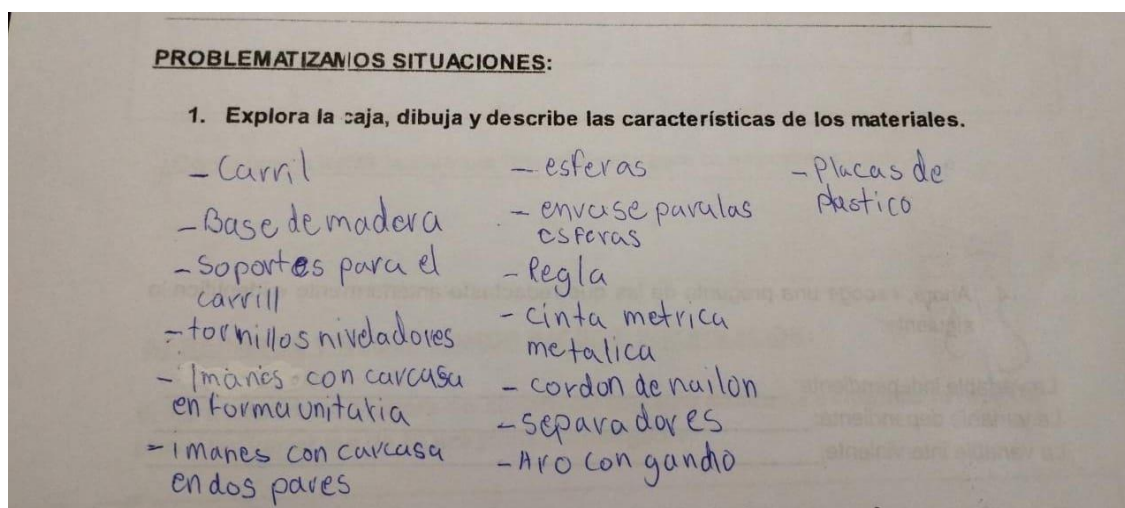
Fases de Aula Invertida



Nota: según Basso et al. (2018)

Anexo 10: Figura 2.

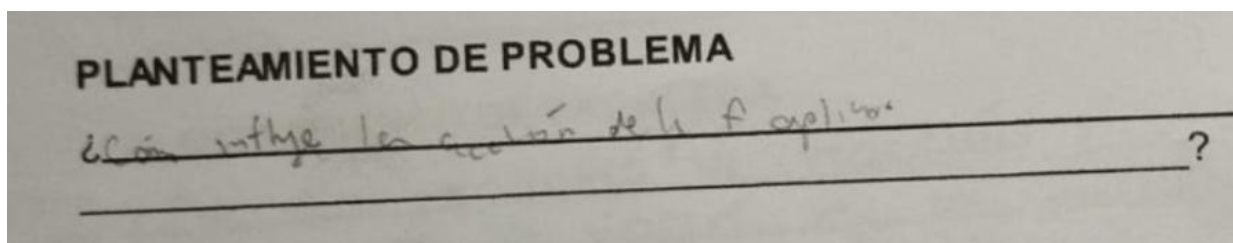
Prueba diagnóstica de E13



Nota: Actividad de la observación de la prueba diagnóstica (Abril-2022).

Anexo 11: Figura 3.

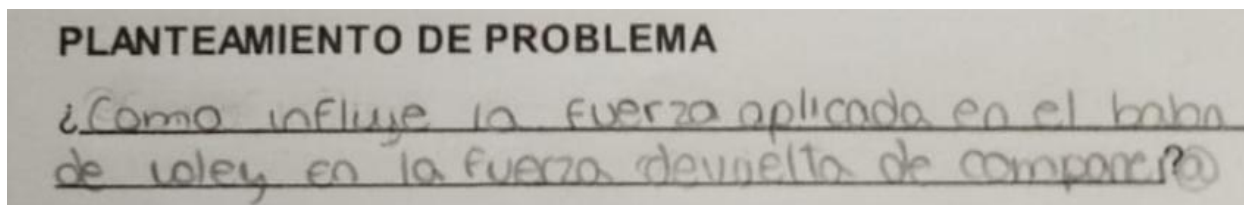
Formulación de preguntas de E12



Nota: Prueba diagnóstica de E12 (Abril-2022).

Anexo 12: Figura 4.

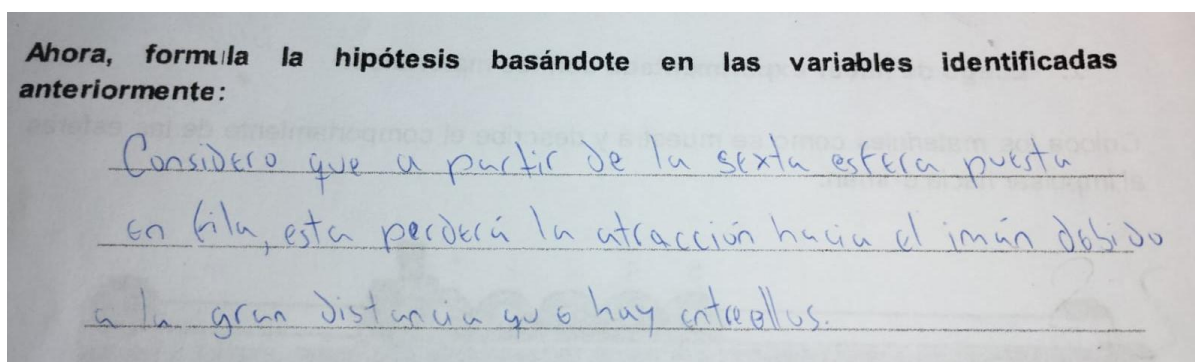
Formulación de preguntas E14



Nota: Prueba diagnóstica de E14 (Abril-2022).

Anexo 13: Figura 5.

Planteamiento de hipótesis de E28



Nota: Prueba diagnóstica de E28 (Abril-2022).

Anexo 14: Figura 6.

Planteamiento de hipótesis de E5

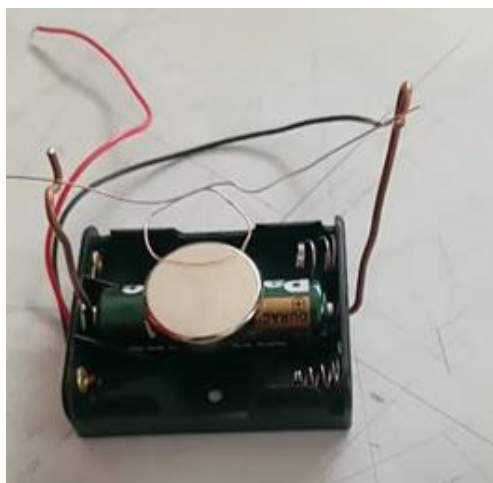
Ahora, formula la hipótesis basándote en las variables identificadas anteriormente:

Si la cantidad de imanes y de esferas es mayor, expulsará más esferas al otro extremo.

Nota: Prueba diagnóstica de E5 (Abril-2022).

Anexo 15: Figura 7.

Funcionamiento del motor a base de imanes



Nota: Creación del motor eléctrico a base de imanes – sesión 3.

Anexo 16: Figura 8.

Jugando con Jenga

Nota: Información de los estudiantes.

Anexo 18: Figura 10.

Formulación de preguntas e identificación de las variables de E15

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA
A partir de la actividad realizada escribe una pregunta investigable.
¿A que velocidad deberá ir el objeto tomando en
cuanta la altura que esta el recipiente. _____?

IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES
Ahora identifica las variables de tu pregunta propuesta.

- Variable independiente: la velocidad ejercida
- Variable dependiente: la altura
- Variables intervinientes: objeto y recipiente.

Nota: Ficha de indagación de E1