

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA MONTERRICO
PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



**AULA INVERTIDA PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA INDAGA
MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS**

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

BENDEZU BELLIDO, Grecia

ROMERO BRUNO, Claudia Teresa

ASESORA:

Mg. VILLEGAS ROMERO, Mónica Silvana

Lima, diciembre del 2022

RESUMEN

La presente investigación de enfoque cualitativo, tipo investigación-acción tuvo como población de estudio a los estudiantes del 3ero de secundaria de Monterrico IE Aplicación, quienes durante el año 2022 recibieron una educación presencial, presentando dificultades para desarrollar las capacidades de la competencia Indaga, debido al confinamiento social ocasionado por la pandemia, limitando a que los estudiantes desarrollen sus habilidades científicas. Por ello, se implementó un plan de acción para aprovechar los conocimientos tecnológicos adquiridos durante la educación virtual; planteándose como objetivo principal desarrollar la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos mediante la aplicación del modelo pedagógico “aula invertida” en los estudiantes de 3° año de secundaria de Monterrico IE Aplicación en el área de Ciencia y Tecnología. El cuál consistió en involucrar y relacionar las fases del aula invertida con los procesos pedagógicos de una sesión de aprendizaje, siendo las docentes las responsables en su retroalimentación continúa empleando la escala de estimación como instrumento de evaluación. Los estudiantes de 3° año de secundaria de “Monterrico” I.E Aplicación mejoran el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos mediante la aplicación del modelo pedagógico “aula invertida” en el área de Ciencia y Tecnología.

Palabras clave: Aprendizaje autónomo, Aula invertida, Ciencia y Tecnología, Competencia Indaga, Habilidades científicas, Procesos pedagógicos.

ABSTRACT

The present research with a qualitative approach, action-research type, had as study population the students of the 3rd year of Monterrico IE Aplicación secondary school, who during the year 2022 received a face-to-face education, presenting difficulties to develop the skills of the Indaga competence, due to to the social confinement caused by the pandemic, limiting students to develop their scientific skills. Therefore, an action plan was implemented to take advantage of the technological knowledge acquired during virtual education; considering as main objective to develop the Indaga competence through scientific methods to build their knowledge through the application of the "flipped classroom" pedagogical model in the 3rd year of high school students of Monterrico IE Application in the area of Science and Technology. Which consisted of involving and relating the phases of the flipped classroom with the pedagogical processes of a learning session, with the teachers being responsible for their feedback, continuing to use the estimation scale as an evaluation instrument. The 3rd year high school students of "Monterrico" I.E Application improve the development of the Indaga competence through scientific methods to build their knowledge by applying the "inverted classroom" pedagogical model in the area of Science and Technology.

Keywords: Autonomous learning, Competence Inquiry, Flipped classroom, Science and Technology, Scientific skills, Pedagogical processes.

Agradecemos en primer lugar a Dios por acompañarnos en cada etapa de nuestra formación inicial docente y a nuestros familiares por el apoyo incondicional y la motivación para alcanzar nuestras metas propuestas, agradecemos a nuestra asesora Mónica Villegas por la motivación, orientación, rigurosidad, paciencia y exigencia brindada para presentar este trabajo de investigación de calidad y a nuestra comunidad educativa, Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico por ser nuestra alma máter que reafirmó nuestra vocación como docentes en el área de Ciencia y Tecnología.

Índice

INTRODUCCIÓN	10
Planteamiento y justificación del problema de Investigación-Acción	10
Objetivos de la investigación	13
Motivaciones para llevar a cabo la investigación-acción.	14
Aportes a la práctica educativa (significatividad de la investigación)	15
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	18
Antecedentes de la investigación	18
Antecedentes Nacionales	18
Antecedentes Internacionales	19
1.1 Modelo pedagógico Aula Invertida	20
1.1.1 Fases del aula invertida	22
1.1.2 Características del aula invertida	24
1.1.3 Google Classroom	25
1.1.4 Aula Invertida en modalidad presencial	26
1.2 Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	27
1.2.1 Capacidad Problematiza situaciones para hacer indagación	28
1.2.2 Capacidad Diseña estrategias para hacer indagación	29
1.2.3 Capacidad Genera y Registra datos e información	29
1.2.4 Capacidad Analiza datos e información	30
1.2.5 Capacidad Evalúa y comunica los resultados de la indagación	30
1.2.6 Estándares de Aprendizaje de la Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	31
1.2.7 Área Curricular de Ciencia y Tecnología	32
1.2.8 Enfoque del área de Ciencia y Tecnología	33
1.2.8.1 Indagación Científica	33
1.2.8.2 Alfabetización científica y tecnológica	34
1.2.9 Pensamiento científico	35
1.2.10 Fichas de actividades para promover el pensamiento científico	35

1.2.11 Habilidades	36
1.2.11.1 Habilidades de Indagación Científica	38
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO	41
2.1 Método de la investigación-acción	41
2.2 Contexto de la investigación-acción	42
2.3 Plan de acción	43
2.4 Técnicas e instrumentos para organizar y analizar la información.	52
CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	57
3.1 Diagnóstico	58
3.2 Desarrollo del plan de acción	58
3.3 Logros y dificultades encontradas	63
LECCIONES APRENDIDAS	67
REFERENCIAS	69
ANEXOS	77
TABLAS	103
FIGURAS	118

INTRODUCCIÓN

Planteamiento y justificación del problema de Investigación-Acción

Durante los últimos años se ha manifestado un panorama educativo incierto con la evolución de la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2, durante esas etapas de confinamiento social obligatorio, los estudiantes no pudieron interactuar en los diversos espacios de aprendizaje, materiales e instrumentos que la Institución Educativa ofrece, sobre todo para el área de Ciencia y Tecnología, los cuales son necesarios para poder desarrollar las habilidades científicas y con ello mejorar el desarrollo de las capacidades de la competencia Indaga mediante métodos científicos.

En la actualidad, el MINEDU aprobó el 100% del desarrollo de las actividades de aprendizajes de forma presencial, pero con el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad, durante el desarrollo de las primeras clases presenciales se logró evidenciar la escasa capacidad de los estudiantes para reconocer y manipular instrumentos de laboratorio, dificultad en relacionar la información teórica con actividades experimentales, debido a ello era fundamental promover la mejora de las habilidades científicas, así como el pensamiento crítico y científico.

Ante este contexto, se vienen desarrollando y aplicando diferentes estrategias y metodologías para poder continuar con el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes. Entre ellos, destaca el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tics) en diferentes plataformas virtuales tales como los simuladores de ciencias, guías de

indagación interactivas, fichas informativas, videos, laboratorios virtuales, entre otros recursos, enfocados al área de Ciencia y Tecnología.

El empleo y uso constante de la modalidad virtual que se ha venido aplicando en el área de Ciencia y Tecnología, ha evidenciado el deficiente desarrollo de su competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos, ya que según Carrasco (2019) es importante que los estudiantes interactúen con recursos y materiales concretos que les permita plantear sus propias hipótesis y verificar mediante la experimentación, si estas son verdaderas o falsas, de esta forma podrán llegar a conclusiones basadas en la objetividad.

La literatura, precisa que el uso de diversos recursos tecnológicos en la enseñanza de las ciencias es una alternativa fundamental. El docente puede incorporarlos en la implementación de nuevos modelos pedagógicos para el logro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En esta línea, la intervención pedagógica, puede llevarse a cabo mediante el modelo de la investigación acción porque además de permitir intervenir, hace posibles espacios de reflexión, de críticas sistemáticas y propuestas de solución ante las problemáticas identificadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la práctica docente, además, según la literatura este modelo facilita el logro de las competencias del área de Ciencia y Tecnología. Situación que está dando como resultado en muchas experiencias educativas, una mejora significativa en el desarrollo de las competencias del estudiante.

Según Creswell (2014), la investigación acción utiliza una colección de datos de tipo cuantitativo, cualitativo o de ambos, por tanto, guarda similitud con métodos de investigación mixtos, aunque difiere de éstos, en cuanto se centra en la solución de un problema concreto y práctico.

La investigación acción también favorece el análisis de datos de forma cualitativa mediante la implementación de alternativas de solución, las cuales en esta investigación serán poder utilizar los conocimientos y habilidades tecnológicas mediante el empleo de las fases del aula invertida para poder mejorar y desarrollar cada una de las capacidades de la competencia Indaga del área de Ciencia y Tecnología.

El modelo pedagógico “aula invertida” propuesto por los autores Bergmann y Sams se basa en realizar algunos de los trabajos o actividades fuera del aula y durante la clase se aprovecha para potenciar los conocimientos de los estudiantes, cumpliendo el docente, el rol de mediador de aprendizajes.

En este trabajo activo, el docente debe respetar los ritmos o estilos de aprendizaje e identificar qué método es más apropiado para cada uno de ellos. Todo ello, en beneficio de la autonomía y gestión de los aprendizajes de los estudiantes. Por lo tanto, este modelo pedagógico se caracteriza por transformar las actividades del aprendizaje tradicional.

Para dar impulso al desarrollo de habilidades del pensamiento científico, en el área de Ciencia y Tecnología, se tiene en cuenta abordar la competencia indaga mediante métodos científicos utilizando el modelo pedagógico “Aula invertida”.

Es importante señalar que esta metodología, tiene aplicaciones diversas en diferentes niveles de educación, por tanto, cuenta con una amplia gama de estudios y con una vasta bibliografía para consultar, así mismo su ejecución es factible debido a que se cuenta con la participación de la población de estudio lo cual hace viable esta investigación.

Por todo lo expuesto, este estudio, se desenvuelve en la línea de Innovación educativa con un enfoque cualitativo, diseño de investigación acción y se plantea la siguiente pregunta:

¿La aplicación del modelo pedagógico Aula invertida mejorará el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en los estudiantes de 3er año de secundaria de Monterrico Institución Educativa Aplicación?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Desarrollar la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” mediante la aplicación del modelo pedagógico “aula invertida” en los estudiantes de 3° año de secundaria de Monterrico Institución Educativa Aplicación en el área de Ciencia y Tecnología.

Objetivos Específicos

1. Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos a través de la planificación de actividades de

enseñanza-aprendizaje.

2. Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos a través del diseño de diversos materiales para el trabajo virtual y presencial.

3. Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos a través de plataformas virtuales previos a la ejecución de la clase presencial.

4. Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos el cual se dará con la ejecución de la clase presencial.

5. Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos por medio de la aplicación de actividades de evaluación formativa.

Motivaciones para llevar a cabo la investigación-acción.

Como grupo de investigación de tesis hemos visto conveniente realizar un aporte significativo en el desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes de 3er año de secundaria de la comunidad educativa Monterrico I.E. Aplicación desde el área de Ciencia y Tecnología. Mediante la aplicación del modelo pedagógico “aula invertida”, se pone en práctica el aprendizaje autónomo de los estudiantes para que las docentes puedan orientar sus experiencias de indagación a través de las propias dudas o inquietudes que hayan surgido durante su trabajo autónomo.

El modelo pedagógico permite a los estudiantes revisar los materiales didácticos necesarios para la sesión sin la presencia del docente, en el tiempo que ellos prefieran y previo a las clases presenciales. Si los estudiantes revisan al detalle los materiales e interiorizan las ideas principales, se favorece una mejor interacción puesto que en clase se trabaja en equipos, permitiendo que todos los estudiantes puedan aportar en las actividades planteadas.

Por su parte, los docentes podrán atender a sus estudiantes en forma más individualizada y analizar posibles problemáticas que se susciten en el desarrollo de las clases para llevar a cabo un plan de mejora en las planificaciones de sus sesiones. Así mismo, le permitirá reflexionar si estos cambios generan una mejoría para reforzar las estrategias planteadas o por el contrario cambiar totalmente las estrategias propuestas.

Aportes a la práctica educativa (significatividad de la investigación)

Durante los últimos años la forma de enseñanza ha tenido cambios y en ese recorrido, se ha buscado nuevas estrategias que favorezcan la construcción de nuevos aprendizajes significativos. Generalmente las estrategias han incorporado recursos tecnológicos para adecuarlos a una modalidad virtual. De acuerdo a la literatura, se considera que dicha modalidad permanecerá en la educación y por ello, es importante adecuar estos recursos en la práctica cotidiana del docente.

A nivel teórico, este estudio está centrado en el involucramiento directo tanto del estudiante como del docente con la finalidad de mejorar los aprendizajes. La forma en

la que los estudiantes aprenden y en la manera en la que el docente hace su intervención, orienta en el caso del área Ciencia y Tecnología, para el logro de las capacidades de la competencia Indaga. El docente cumplirá su función de mediador para que los estudiantes que trabajan en forma individual o grupal puedan realizar una indagación completa desde problematizar hasta poder ser capaces de comunicar sus resultados mejorando sus habilidades científicas. Lagarra y Quistián (2019), confirman que el trabajo colaborativo que realizan los estudiantes respecto a indagaciones es útil para desarrollar sus habilidades científicas.

La metodología permitió invertir los procesos de enseñanza tradicionales, desarrollando en los estudiantes la capacidad de trabajar de forma autónoma revisando la información que obtienen previamente en la plataforma virtual, de acuerdo a sus propios estilos y procesos de aprendizaje.

Como docentes hemos logrado observar las limitaciones de nuestros estudiantes y así lograr retroalimentar y reforzar sus aprendizajes durante el trabajo de la clase presencial. Se busca de esta manera, mejorar sus habilidades científicas mediante el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

En el campo educativo, esta investigación aporta una metodología capaz de potenciar las estrategias propuestas en las sesiones basadas en el logro de los propósitos de aprendizaje incluyendo los diferentes recursos tecnológicos para desarrollar el aprendizaje autónomo de los estudiantes.

Esta metodología, se basa en el modelo pedagógico “aula invertida” propuesta por Bergmann y Sams, por tanto, se incorporan los recursos digitales. Estos serán revisados por los estudiantes previos a la clase presencial.

La finalidad es aprovechar las dudas, inquietudes, ideas, aportes o sugerencias que se formulen a partir del material revisado, durante la clase. En este espacio, se abre un diálogo para encontrar respuestas y a través de diversas actividades de indagación se facilita los nuevos aprendizajes significativos en relación a la competencia indaga. La participación activa durante la clase y las fichas de indagación científica resueltas son evidencias de los logros.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentan los antecedentes y las bases teóricas de la investigación.

Antecedentes de la investigación

A continuación, se presentan algunas investigaciones realizadas en relación a las variables de este estudio, realizadas tanto a nivel nacional como internacional.

Antecedentes Nacionales

Cerrón et al. (2021), en su investigación sobre el Modelo pedagógico aula invertida para mejorar el aprendizaje autónomo de estudiantes de 4to grado de secundaria de Monterrico IE Aplicación; demostraron que más de la mitad de los estudiantes revisaron las herramientas brindadas en la plataforma google classroom previo al desarrollo de la clase y trabajaron arduamente y con entusiasmo para lograr los objetivos de aprendizaje siendo éste resultado el principal aporte para la presente investigación porque buscamos emplear el aula invertida para que mediante el aprendizaje autónomo de los estudiantes se logre desarrollar la competencia Indaga.

Rojas (2018), escribió una tesis de grado para ser maestra en educación relacionada con la competencia Indaga con el objetivo de desarrollar sus capacidades en la indagación científica de los estudiantes de 4to grado de secundaria mediante la implementación del taller de indagación científica en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, la contribución de este estudio está relacionada con el logro del desarrollo de la competencia indaga, sin embargo, difiere en el material de aprendizaje principal utilizado, pues éste empleó Test y no Fichas de Actividades de Indagación Científica las cuales sí se emplean en esta investigación.

Antecedentes Internacionales

Lagarra y Quistián (2019), en México realizaron una tesis para su licenciatura con el objetivo de fortalecer las habilidades científicas: observar, describir y registrar por medio de actividades cooperativas, ya que constituyen una fuente principal de motivación en cada uno de los estudiantes, quienes, al trabajar en equipos, asumen roles, complementan sus habilidades y les genera mayor motivación e iniciativa por participar; respetando las necesidades de aprendizajes de los estudiantes. Estrategia que se tiene en cuenta en la presente investigación para poder mejorar las habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología.

Mafla (2019) hizo un estudio en Colombia para optar al título de Magíster en Educación en donde explican, argumentan y concluyen en que la metodología de aula invertida permite generar una dinámica que se diferencia del aula tradicional al brindar

una alternativa que favorece la interacción entre los docentes, estudiantes y con los conocimientos. La similitud con el presente estudio, está en relación con el modelo pedagógico empleado y el área de trabajo; y aunque el estudio se realizó con una muestra de diferente edad, aporta en esta investigación en relación a la eficacia del modelo aula invertida en el área de ciencia y tecnología.

1.1 Modelo pedagógico Aula Invertida

El modelo pedagógico propuesto por los autores Bergmann y Sams en el año 2012, también conocido como “Flipped Classroom” o “clase al revés”, comprende dos momentos importantes. En el primero, los estudiantes, fuera del horario escolar, revisan con anticipación a las clases los materiales didácticos tales como: fichas informativas, videos, laboratorios virtuales o simuladores elaborados o seleccionados por los docentes (Martínez, Esquivel, y Martínez, 2014). En el segundo momento, que corresponde a los bloques de clase presencial, se fomentan el uso de otros procesos y estrategias para recoger y reforzar el aprendizaje como, por ejemplo: debates, resolución de dudas, intercambio de ideas, experiencias de laboratorio y una permanente retroalimentación del docente en el aula (García, Porto y Hernández, 2019).

Así mismo, Olvera, Gámez & Martínez (2014) manifiestan que el Aula Invertida cambia roles de la enseñanza tradicional porque el docente ya no es el centro del proceso de enseñanza- aprendizaje. Algunas actividades del docente las realizará el estudiante, quien cuenta para ello, con materiales virtuales fuera de la clase,

destinados al hogar. En ese caso, las actividades prácticas o de aplicación se realizan en el aula utilizando métodos y estrategias interactivas de trabajo colaborativo.

En este contexto, la concepción de enseñanza del docente, se fundamenta en el protagonismo de los estudiantes antes y durante el desarrollo de las actividades propuestas. Está seguro que el rol activo del estudiante le permitirá construir sus propios conocimientos. En este proceso el aprendizaje es compartido durante las experiencias de clase y de indagación.

El modelo pedagógico Aula Invertida, tuvo su origen en el año 2007 de una manera circunstancial cuando Jonathan Bergman y Aarom Sams, profesores de química de un instituto de Estados Unidos buscaban ayudar a ciertos estudiantes que no habían podido asistir a sus clases. Por ello, decidieron realizar grabaciones y divulgar sus lecciones en Internet. Esta estrategia, permitió que los estudiantes involucrados puedan revisarlas en sus tiempos disponibles y estudiarlas. Se logró así que, en la siguiente clase, los estudiantes pudieran continuar con la secuencia de aprendizaje y lograr los propósitos sin inconvenientes (Sánchez, 2017).

Por su parte, Hernández y Velásquez (2017) sostienen que el aula invertida es un modelo de aprendizaje mediado por las TIC en el que los estudiantes participan activamente accediendo a los materiales didácticos y digitales desde su hogar, mientras que los ejercicios y talleres se realizan de forma presencial, siempre con el acompañamiento adecuado del docente. Así mismo, agregan que el aula invertida, a pesar que se planteó por primera vez como estrategia hace varios años atrás, desde la coyuntura social provocada por el Coronavirus (COVID-19) se focalizó con mayor

énfasis durante dos años en las clases virtuales. Así, por ejemplo, en nuestro país, se emplearon estrategias educativas con herramientas virtuales como “Aprendo en casa”.

Otra característica del modelo pedagógico “aula invertida” es que responde a esta necesidad de aprovechar y optimizar el tiempo de interacción docente-estudiante de forma asincrónica y presencial, considerando sus propios ritmos de trabajo y horarios de estudio. Esta forma de trabajo está cobrando importancia y aceptación en todos los niveles de educación.

1.1.1 Fases del aula invertida

El modelo pedagógico “Aula Invertida” propuesto por Bergmann y Sams consta de cinco fases integradas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cada una de las fases representa un proceso específico, siendo el docente, el impulsor del aprendizaje desde la programación hasta la evaluación de las actividades, y el estudiante es protagonista de sus procesos de aprendizajes.

La característica de este modelo, es que permite a los actores docente y estudiantes, cultivarse y aumentar sus desempeños en las diferentes fases. Así mismo, contiene un ciclo de motivación constante para incrementar el nivel de aprendizaje y enriquecer el proceso. A continuación, se explicita cada una de las fases:

Fase 01: “Planificación de las actividades”, se llevan a cabo procesos de análisis, diseño e implementación de actividades de aprendizaje tanto para ser desarrolladas en forma individual y en equipos. Se empieza desde la planificación de las sesiones de aprendizajes, teniendo en cuenta las competencias del área de Ciencia

y Tecnología, capacidades, desempeños y los propósitos de aprendizaje; y la selección de todos los recursos tecnológicos y materiales didácticos a emplearse durante la clase, además de los instrumentos de evaluación que se elaborarán para evaluar las evidencias.

Fase 02: “Diseño de los Materiales específicos”, se elaboran los recursos y materiales seleccionados en la fase anterior. Se ha de cuidar que sean atractivos y despierten la curiosidad por aprender. Es importante que el contenido teórico de los videos, presentaciones, fichas informativas, fichas de actividades de indagación científica, infografías, organizadores, simuladores virtuales, laboratorios virtuales, entre otros etc., que se elaboren o implementen fomenten el aprendizaje.

Fase 03: “Implementación de la plataforma virtual”, consiste en hacer uso del aula virtual “Classroom”, herramienta que permite a los estudiantes tener a su disposición todos los recursos, materiales didácticos y herramientas digitales elaborados o seleccionados. En esta fase es importante que los estudiantes revisen al detalle los materiales e interactúen con las herramientas digitales. De la forma cómo van recogiendo la información en forma autónoma, lograrán fortalecer sus propios aprendizajes y llegar a una reflexión que podrán compartir en las clases presenciales.

Fase 04: “Ejecutar la clase presencial” implica la interacción entre docente y estudiante durante las actividades planificadas para el aula. En este espacio, en un primer momento se contrastan las ideas y reflexiones que traen los estudiantes, estrategia que permitirá demostrar si los estudiantes lograron entender los conceptos claves señalados en la actividad asincrónica. En un segundo momento, se aplican las estrategias de indagación planificadas por el docente, el cual consiste en diversas

actividades vivenciales para realizarse en forma individual y/o grupal que permitan al estudiante orientarse y equilibrar sus nuevos conocimientos.

Fase 05: “Realizar actividades de evaluación”, consiste en evaluar el trabajo realizado por cada uno de los estudiantes mediante el logro de los propósitos de clase establecidos. Esta fase propicia el pensamiento reflexivo y crítico al permitir expresar las dificultades, limitaciones o logros que surgieron luego de revisar el material digital o aquellas que surgieron durante el desarrollo de la clase. El docente aplica la retroalimentación con el fin de asegurar el logro de los propósitos de aprendizaje.

Para resumir cada una de las fases se presenta la siguiente figura:

Figura 1:

Fases del modelo pedagógico Aula Invertida basado en los autores Bergmann y Sams



1.1.2 Características del aula invertida

Hamdan en el año 2013 argumenta que el aula invertida presenta 4 características principales las cuales se articulan para explicar las temáticas de forma asincrónica y sincrónica para lograr desarrollar diferentes actividades invirtiendo los roles tradicionales de enseñanza:

La primera es un “ambiente flexible”, permite al estudiante escoger su tiempo y modo de aprender. La segunda, situar al “estudiante como protagonista”, implica que el docente ya no es el eje del proceso de aprendizaje. La tercera característica es el “maximizar el aprendizaje del aula”, socializando sus nuevas concepciones y retroalimentando aquellas dudas que pudieron surgir. Finalmente, la cuarta es “docentes profesionales” quienes deberán adecuarse a las diferentes demandas estudiantiles proporcionando espacios de reflexión y crítica.

1.1.3 Google Classroom

El navegador Google presenta diversos recursos y páginas de libre acceso y otras en las que se necesita de la creación de una cuenta de Google para seguir navegando gratuitamente pero con más accesos a diferentes recursos virtuales, como por ejemplo “Google Workspace for Education”, el cual cuenta con diferentes herramientas de Google que favorecen al aprendizaje desde casa con la finalidad de optimizar el tiempo y aprender de forma gratuita y segura, una de sus herramientas es Google Classroom.

El Classroom es un recurso digital que fue diseñado para organizar la enseñanza y el aprendizaje de manera didáctica, fácil e interactiva, lo que permite enriquecer las experiencias de aprendizaje manteniendo comunicación con los docentes, en donde además de poder implementar este recurso de acuerdo a las necesidades educativas se puede interactuar en tiempo real con el grupo de estudiantes añadidos a la clase.

En este sentido, es importante que se aprovechen la diversidad de opciones que ofrece Classroom para acompañar el proceso de aprendizaje con medios virtuales.

En el año 2021, Morrison, un maestro en Tecnología del Diseño con Educación Secundaria en Londres, fue agregado como una de las 50 personas más destacadas en la educación por Education Business, luego de emplear Google Classroom en el desarrollo de sus clases logró un impacto positivo en la enseñanza y aprendizaje.

Actualmente, esta plataforma es la solución tecnológica más utilizada en las instituciones educativas. Y en base a un testimonio de un docente con reconocimientos a nivel mundial y con pruebas sólidas de los logros obtenidos se puede afirmar la eficacia de Google Classroom para el desarrollo de las clases como un medio virtual.

Google Classroom, tiene accesibilidad a los recursos de Google drive, lo que permite el desarrollo de actividades colaborativas, en equipos, ya que se pueden conectar varios estudiantes a la vez y editar un mismo documento para presentar en clase o conectarse a Google Meet para realizar videollamadas y hacer más fluida la interacción.

1.1.4 Aula Invertida en modalidad presencial

La metodología de “aula invertida” que plantea Mazur en el año 1997 logró que sus estudiantes dejen de lado la memorización, otorgando material previo para que los estudiantes puedan aprender e interiorizar los diferentes contenidos antes de realizar experiencias prácticas, lo que permitía un análisis más profundo de los temas a tratar.

Prieto en el año 2017 menciona que para la implementación del modelo pedagógico “aula invertida” o “Flipped learning” se deben tener en cuenta tres aspectos: primero se debe adaptar al curso, luego a las necesidades del estudiante y finalmente se debe tener en cuenta su contexto y afirma que para lograr aprendizajes significativos no se deben descuidar ninguno de esos aspectos.

Para llevar a cabo un adecuado desarrollo del modelo pedagógico el docente debe ser capaz de decidir las estrategias didácticas que se ajusten al logro de las competencias del área de Ciencia y Tecnología, ajustándose al contexto y a la correcta implementación de las herramientas digitales.

La situación actual de nuestro país ha posibilitado que los estudiantes puedan volver a estudiar de manera presencial y para la aplicación del modelo pedagógico se tuvo en cuenta, en base a la información revisada, brindar un espacio de la clase para el desarrollo del trabajo autónomo con información precisa, ello iba a permitir que refuercen la socialización de ideas para posteriormente realizar una contrastación de las mismas como refuerzo del material publicado con antelación en Classroom.

1.2 Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Las competencias hacen de una persona capaz de combinar diferentes capacidades para lograr una meta en específica de acuerdo a la situación que se le presente, buscando las herramientas necesarias para actuar de forma pertinente.

La competencia Indaga se refiere a la capacidad que tienen los estudiantes cuando puede construir su conocimiento acerca del funcionamiento y estructura del mundo natural y artificial que lo rodea, a través de procedimientos propios de la ciencia, reflexionando acerca de lo que sabe y de que hizo para llegar a sus conclusiones.

En el ámbito educativo la Dirección General de Educación Básica Regular (DIGEBR) señala que las competencias del Currículo nacional fueron diseñadas para que el individuo al final de la etapa escolar, sea un ciudadano íntegro, con facultad para combinar un conjunto de capacidades que le permitan lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético (2019).

El contexto del estudiante será pieza fundamental para detectar datos, objetos, situaciones y procesos problemáticos, desarrollando en ellos el potencial para dar posibles soluciones y hacer predicciones sobre lo que puede ocurrir en el proceso de construcción y de reflexión.

Esta competencia se desarrolla por la movilización de cinco capacidades: (1) problematiza situaciones donde el estudiante plantea preguntas sobre hechos y fenómenos, formulando su hipótesis, (2) diseña estrategias para hacer indagación, proponiendo actividades que permitan construir un procedimiento, seleccionando materiales, instrumentos e información, (3) genera y registra datos e información obteniendo, organizando y registrando datos fiables, (4) analizar datos e información, interpretando los datos obtenidos en la indagación; finalmente (5) evaluar y comunicar

el proceso y resultados de su indagación. A continuación, se detalla cada una de ellas.

1.2.1 Capacidad Problematiza situaciones para hacer indagación

Es fundamental desarrollar nuevas habilidades, que sean aceptadas en una sociedad globalizada y calificadas para abordar adecuadamente los problemas que afectan al aprendizaje, esferas del trabajo, la sociedad, la economía, la cultura, el arte, etc. Así, en la educación peruana, problematizar situaciones es la capacidad de formular preguntas acerca de sucesos y fenómenos de la naturaleza, asimismo analizar situaciones y dar probables respuestas de manera causal o descriptiva.

Minedu (2016) menciona que esta capacidad de cuestionarse sobre hechos y fenómenos de la naturaleza, interpretar situaciones y emitir posibles respuestas en forma descriptiva o causal es fundamental para que un problema se convierta en una pregunta investigable, siempre será necesario encontrar diversas soluciones posibles y tener una duda razonable sobre cuál es la más acertada.

1.2.2 Capacidad Diseña estrategias para hacer indagación

Dentro de la capacidad de diseñar, se proponen actividades que permitan construir procesos en el campo de la ciencia y la tecnología que utilice la experimentación como estrategia para desarrollar las competencias requeridas a través de métodos científicos para construir el conocimiento en los estudiantes.

Según lo señalado en el currículo nacional- Minedu (2016) “es la capacidad de seleccionar información, métodos, técnicas e instrumentos apropiados que explicitan las relaciones entre las variables y permitan comprobar o descartar las hipótesis” (p.68).

1.2.3 Capacidad Genera y Registra datos e información

Es la capacidad de llevar a cabo los experimentos con el propósito de contrastar la hipótesis planteada haciendo uso de las técnicas e instrumentos de recolección de datos fiables, evaluando y aprendiendo del error sistemático, respetando las normas de bioseguridad frente a posibles riesgos y considerando la repetición del experimento Minedu (2016).

1.2.4 Capacidad Analiza datos e información

Analizar datos es la capacidad de analizar los datos obtenidos en la experimentación, contrastarlos con la información relacionada al problema y a la hipótesis a fin de comprobarla o refutarla. Finalmente, implica establecer las conclusiones con información de otras fuentes confiables (Minedu, 2016). La información obtenida durante la indagación es producto de comparaciones, análisis, y contrastación exhaustiva.

1.2.5 Capacidad Evalúa y comunica los resultados de la indagación

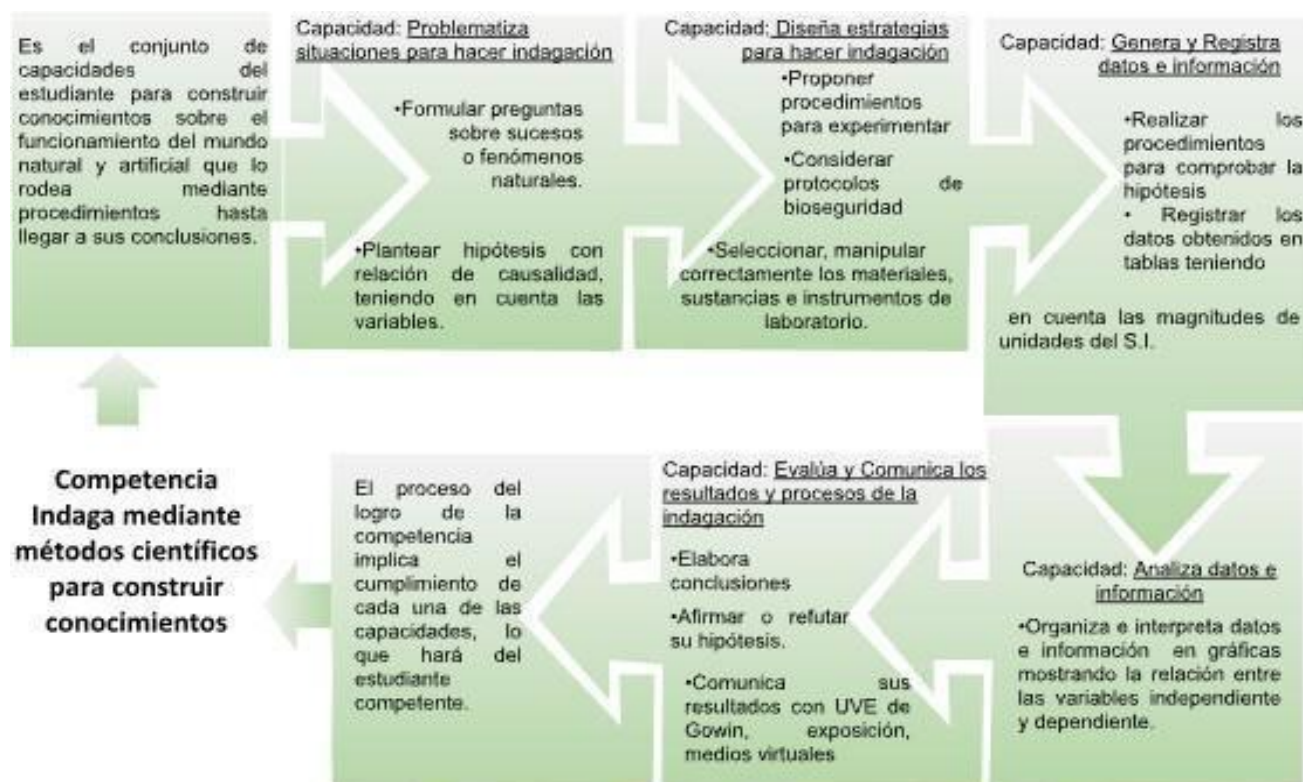
Comunicar resultados consiste en identificar y dar a conocer las dificultades que se encontró en el proceso, las técnicas aplicadas y los conocimientos logrados para cuestionar el grado de satisfacción que la respuesta da a la pregunta de indagación. El estudiante informa por diversos medios los resultados de su investigación, cuyos resultados principales forman parte del nuevo conocimiento que ha construido. Minedu (2015) afirma que es la capacidad de elaborar argumentos que comunican y explicitan los resultados obtenidos a partir de la reflexión del proceso y del producto obtenido”

(p.18).

A continuación, presentamos una gráfica que resume cada una de las capacidades de la competencia Indaga mediante Métodos Científicos para Construir Conocimientos:

Figura 2.

Esquema de las capacidades de la Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos según el MINEDU.



1.2.6 Estándares de Aprendizaje de la Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

En el CNEB se precisa que los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Educación Básica Regular se encuentran en ciclo VII, y al final de este ciclo, los estudiantes deben cumplir un nivel esperado de desarrollo de la competencia Indaga.

Se sostiene que el estudiante indaga a partir de preguntas investigables y plantea sus hipótesis con base en conocimientos científicos y observaciones previas. Elaborando el plan de indagación consistente en procedimientos de observación o experimentos y los argumenta utilizando principios científicos y los objetivos planteados.

Además, lleva a cabo mediciones y hace comparaciones sistemáticas según los tipos de variables seleccionados. Analiza las relaciones según los datos tomando en cuenta el error, los interpreta contrastando con los conocimientos científicos y formula conclusiones, elabora argumentos apoyándose en los resultados experimentales y en el marco teórico que construye con información confiable. Es capaz de evaluar la veracidad de los métodos utilizados y los resultados de su indagación.

1.2.7 Área Curricular de Ciencia y Tecnología

Esta área la propone el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB, 2016) y considera importante el estudio de la ciencia y de los avances tecnológicos, porque permite a los estudiantes aprovechar los recursos naturales y proponer soluciones a diversas problemáticas ambientales aplicando los conocimientos adquiridos durante las sesiones de aprendizajes, en donde se pone en práctica las habilidades científicas constantemente.

El área tiene la finalidad de hacer estudiantes capaces de desenvolverse con sentido ético respecto al cuidado del ambiente contribuyendo y construyendo una sociedad saludable con una adecuada calidad de vida, por ello en esta área es necesario involucrar a los estudiantes con el mundo que los rodea para que luego

puedan hacer críticas constructivas con fundamentos científicos aprendidos o poniendo en práctica las habilidades de indagación para el cuidado del planeta.

1.2.8 Enfoque del área de Ciencia y Tecnología

El MINEDU en el año 2016 argumenta que el enfoque debe reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje involucrando activamente a los estudiantes desde la motivación y mediante diferentes actividades de indagación para así poder despertar el interés de los estudiantes por querer interactuar con el ambiente partiendo desde la curiosidad y de las interrogantes que se realizan durante la interacción y exploración de su entorno.

Mediante este enfoque se logrará el desarrollo de las habilidades científicas permitiendo a los estudiantes tener un pensamiento reflexivo y ético al poder discernir entre los pros y contra que tiene la ciencia y tecnología.

1.2.8.1 Indagación Científica

El Programa Curricular menciona que indagar científicamente hace del estudiante capaz de comprender la teoría y usar las diferentes experiencias para construir conocimientos. De esta manera, el estudiante podrá plantearse preguntas que respondan a la competencia Explica, pero teniendo en cuenta cada una de las capacidades de la competencia Indaga para así poder entender a ciencia.

Desde el enfoque de indagación científica se orienta hacia la reflexión a medida que se realiza el proceso de enseñanza, es aquí donde el docente indaga lo suficiente para luego poder enseñarlo a sus estudiantes, por ende, el docente y los estudiantes

deben asumir una actitud de indagación.

Garritz en el año 2010 también argumenta que para desarrollar la indagación científica se deben realizar una serie de actividades o experiencias de indagación para que el estudiante sea capaz de construir o reconstruir sus propios aprendizajes:

- Formular preguntas que puedan ser respondidas mediante la indagación.
 - Definir y analizar la problemática por resolver.
 - Buscar información científica para argumentar los resultados.
 - Plantear explicaciones a partir de la información recopilada.
 - Proponer preguntas de la vida cotidiana con aspectos relevantes.
 - Diseñar la investigación para poder concluir con la comunicación de los resultados.
- Comunicar la indagación y argumentar cada dato obtenido con información teórica.

La indagación científica también permite tener espacios de reflexión, en donde los estudiantes podrán ser capaces de reconocer los logros, dificultades y sugerencias de mejora para una próxima experiencia de indagación.

1.2.8.2 Alfabetización científica y tecnológica

En ciencia, el alfabetizar no implica sólo memorizar contenidos científicos, todo lo contrario, la alfabetización científica implica realizar diferentes experiencias tanto propias como sociales para hallar solución frente a algún problema.

MINEDU (2016) “..se busca formar ciudadanos que influyan en la calidad de vida

y del ambiente en su comunidad, país y planeta.” Lo que implica que el estudiante use el conocimiento científico para buscar respuestas a sus interrogantes y que sean conscientes de su derecho a una formación que los prepare para llegar a la autonomía como ciudadanos responsables y críticos frente a la ciencia y tecnología.

1.2.9 Pensamiento científico

Es la capacidad de razonamiento, propia de los seres humanos que implica procesos cognitivos para elaborar preguntas, plantear y refinar hipótesis, realizar investigaciones, construir modelos, diseñar experimentos, evaluar evidencias y construir argumentos explicativos, así como tener la habilidad para realizar reflexiones de cómo se aprende y cómo se logra cumplir la meta propuesta. (Zimmerman y Klahr, 2018).

En consecuencia, el pensamiento científico puede fortalecerse con el trabajo pedagógico a lo largo de la vida en experiencias colaborativas y socioculturales donde se despliega las curiosidades innatas o empíricas de los estudiantes permitiendo fomentar el conocimiento científico y la adquisición de las destrezas científicas para abordar temáticas científicas.

1.2.10 Fichas de actividades para promover el pensamiento científico

Las Fichas de Actividades de Indagación seleccionadas para este estudio, permite al estudiante recoger datos, organizar sus observaciones, sistematizar los procesos científicos que realizan docente- estudiantes y redactar todo el aprendizaje que va construyendo durante la clase. Como consecuencia, facilita el desarrollo de su capacidad de cuestionarse, organizar la información, analizarla e interpretarla para

posteriormente fundamentar con conocimientos científicos.

De esta forma, busca favorecer la alfabetización científica. Cabe resaltar que estas fichas de indagación serán elaboradas de manera atractiva para centrar la atención del estudiante y pueda responder de una manera más dinámica.

Para su elaboración, se toma en cuenta, las orientaciones que plantea el Ministerio de Educación (2020), llevar a cabo el trabajo de indagación a partir de una situación significativa, donde los estudiantes se detendrán un momento a comprender de qué trata y responder preguntas retadoras en relación a sus saberes previos. Posteriormente formulan una pregunta investigable y plantean su posible respuesta que deberán verificar y para ello, proponen procedimientos para la obtención de evidencias, analizarlas e interpretarlas rigurosamente. Logrando así construir sus propias conclusiones, que serán parte de su conocimiento científico.

Para estos propósitos la ficha de indagación contiene textos cortos con información clave y pautas para seguir la secuencia, imágenes motivadoras, recuadros y líneas para que el estudiante la complete de acuerdo al trabajo que realiza. Se plasma el proceso científico desde la problematización, hasta la comunicación de resultados.

En tal sentido, las fichas de actividades de indagación pretenden favorecer la construcción de los conocimientos científicos de manera activa, permitiéndole al estudiante procesar su indagación y mantener su curiosidad científica.

1.2.11 Habilidades

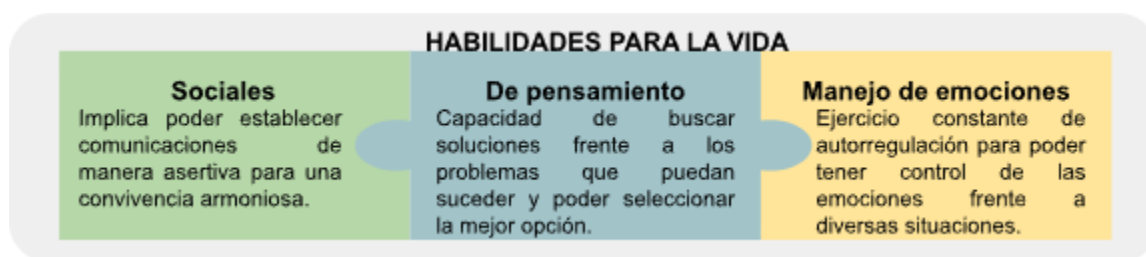
Según Savin (1990), las habilidades son las capacidades que tienen las

personas para llevar a cabo acciones o procedimientos basándose en experiencias previas. Por otro lado, las habilidades son un conjunto de capacidades que hacen de las personas capaces de resolver sus problemas y así también poder satisfacer sus necesidades.

Villa (2018), al respecto, menciona que se puede categorizar las “habilidades para la vida” en tres grandes grupos: habilidades sociales, de pensamiento y de manejo de emociones. Estas se detallan en el siguiente esquema:

Figura 3.

Habilidades para la vida según Villa (2018)



La Organización Mundial de la Salud (1993), propone desarrollar habilidades en los niños y adolescentes y así mejorar su ser como persona en su deber y labor social para poder enfrentar los retos del entorno. Son habilidades que permitirán desarrollar y fortalecer las relaciones interpersonales e intrapersonales en estrecha relación con el entorno.

Las habilidades que propone la OMS son las siguientes: Autoconocimiento, Empatía, Comunicación asertiva, Relaciones interpersonales, Toma de decisiones, Solución de problemas y conflictos, Pensamiento creativo, Manejo de emociones y sentimientos, y por último el Manejo de tensiones y de estrés.

Cada proceso cognitivo que son parte del ámbito del saber hacer sirven para

resolver problemas no sólo para satisfacer las necesidades de cada persona sino también problemas de naturaleza científica y en específico en las habilidades de indagación científica que están orientadas mediante diferentes actividades experimentales.

1.2.11.1 Habilidades de Indagación Científica

Garriz (2009), describe a la Indagación Científica como:

“Una actividad heterogénea que conlleva hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otros orígenes de información para ver qué es lo ya conocido; planificar investigaciones; revisar lo conocido hoy en día a la luz de las pruebas experimentales; utilizar instrumentos para agrupar, analizar e interpretar datos; plantear respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados”. (p. 724)

Bybee (2004), menciona que para hacer indagación científica son necesarias algunas habilidades como: Identificar preguntas que conduzcan a la realización de indagaciones, diseñar y monitorear el trabajo científico, así mismo, las habilidades para usar apropiadamente los materiales, aplicar técnicas para recolectar e interpretar datos, pensar crítica y lógicamente para poder explicarlos y por último comunicar los resultados obtenidos con explicaciones científicas.

El modelo de indagación de Eggen y Kauchak (2001) propone que los estudiantes cinco pasos básicos en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias: (1) Identificar una pregunta o un problema; (2) Formulación de hipótesis; (3) Recolección de datos; (4) Evaluación de hipótesis; y (5)

Generalización. Los autores mencionados, sostienen que el desarrollo de la indagación científica implica procesos lógicos de actividades planeadas y estructuradas propuestas por el docente durante el proceso de enseñanza. En este proceso el docente cumple su función de guía y mediador para la construcción de nuevos conocimientos.

En este contexto, los autores coinciden en que para desarrollar las habilidades en indagación científica es necesario proponer situaciones significativas que origine actividades de indagación que permita que los estudiantes puedan formular preguntas y plantear hipótesis; diseñar experimentos, recolectar datos y analizarlos en base a los datos que se obtienen durante las experiencias de indagación para luego poder comunicar todos los resultados que lograron obtener.

Esta propuesta de trabajo, coincide con las estrategias que se aplican en cada una de las cinco capacidades expuestas en la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos dentro del CNEB.

Acorde a lo expuesto en el párrafo anterior y en base al análisis de la similitud de las capacidades con las habilidades de indagación, planteamos la siguiente figura:

Figura 4.

Esquema de la relación entre las Capacidades de la Competencia Indaga y las Habilidades de Indagación Científica.



Habilidades de Indagación científica por Bybee (2004)

Capacidades de la competencia Indaga mediante Métodos científicos para construir conocimientos

En la gráfica se puede apreciar que la secuencia para poner en práctica las habilidades científicas propuestas por el autor Bybee en el año 2004, va acorde a las capacidades de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. La relación es fundamental en nuestra investigación pues uno de los objetivos es poder desarrollar las habilidades científicas a través de diferentes indagaciones y esto se podrá realizar cumpliendo cada una de las capacidades de la competencia mencionada.

CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

2.1 Método de la investigación-acción

Para esta intervención pedagógica se ha elegido el diseño de Investigación Acción, ya que nos permitirá solucionar un problema identificado en la población; aplicando el modelo pedagógico Aula Invertida como alternativa de solución a través de la intervención desde el mismo lugar donde ocurren los hechos, en la realidad educativa.

Como plantea Creswell (2014), la investigación acción de tipo práctico presenta características de involucramiento individual y/o grupal, se enfoca en el desarrollo y aprendizaje de los estudiantes, implementando un plan de acción con la finalidad de

resolver el problema identificado. Permite ejercer el liderazgo cuando se asume la responsabilidad de las acciones investigativas. Es por este motivo que se selecciona esta forma de trabajo para el presente estudio a fin de cumplir los objetivos planteados.

La modalidad del trabajo de investigación seleccionado es la innovación educativa porque se pretende buscar alternativas de solución a través de la intervención pedagógica. Para tal fin, se aplican diversos métodos, propuestas y técnicas orientados a la mejora del aprendizaje. Los resultados podrán garantizar una mejor calidad educativa a los estudiantes.

Según el Manual de Investigación de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico (ESPPM) la Modalidad Innovación Educativa se desarrolla con el enfoque metodológico cualitativo, definido por Denzin y Lincoln (2012) como un multimétodo focalizado, que implica procesos de interpretación y aproximaciones naturalistas a su objeto de estudio. En este proceso, se estudian las cosas en su situación natural. El investigador recoge información para comprender o interpretar los fenómenos en términos de los significados que la gente les otorga. Se trata de una estrategia etnográfica que permite observar, describir y recolectar datos.

El trabajo de investigación tuvo un nivel de investigación aplicativo, que se caracteriza en buscar la utilización de los aprendizajes adquiridos al implementar el plan de acción en la planificación educativa. Así mismo, durante el proceso de aprendizaje orientado al desarrollo del logro de la competencia indaga, cuenta con espacios para emitir reflexiones respecto a los resultados que se van logrando en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto se da, debido a la interacción del

observador con la muestra, característica de este tipo de investigación.

2.2 Contexto de la investigación-acción

La investigación- acción se lleva a cabo en Monterrico IE Aplicación, perteneciente a la UGEL 07, distrito de Surco. Esta institución educativa brindó en los tiempos de pandemia del Coronavirus (2020-2021) servicios educativos exclusivamente en modalidad virtual adecuándose de forma exitosa a esa forma de trabajo.

Dentro de la IE se ha seleccionado como muestra de estudios a los estudiantes pertenecientes al 3er año del nivel secundaria, 25 estudiantes en un rango de edad de 14 a 16 años. Ellos son adolescentes y se encuentran en la etapa formal del desarrollo cognoscitivo con diferentes características personales y son muy hábiles con el uso de la tecnología. Al inicio de las primeras clases, presentaron habilidades científicas poco desarrolladas. Posiblemente una de las razones fue el desarrollo de las clases de Ciencia y Tecnología en la modalidad virtual que impidió la interacción con materiales concretos, de laboratorio o del entorno.

Actualmente, debido a los cambios y normativas establecidas por el MINEDU y el MINSA se ha regresado a la modalidad presencial al 100%, pero sin dejar de lado todos los conocimientos adquiridos de la modalidad virtual, por ello, se sigue empleando hasta la fecha la plataforma virtual “Google Classroom” en donde los estudiantes tienen acceso directo a todos los materiales y recursos digitales que el docente les brinda para su revisión previo a la clase presencial.

Los estudiantes de 3er año de secundaria han demostrado ser capaces de utilizar las herramientas virtuales, sin embargo, mostraron dificultades para demostrar

sus habilidades científicas, como por ejemplo el no saber cómo utilizar los instrumentos y materiales de laboratorio, dificultades al plantear preguntas investigables, reconocer las variables o para poder formular hipótesis proponer procedimientos, analizar datos, sacar conclusiones y comunicar sus resultados.

Este contexto lleno de cambios nos permite plantearnos nuevas estrategias para que mediante el uso de los medios tecnológicos los estudiantes puedan trabajar de forma autónoma y adquirir nuevos conocimientos previo a la clase presencial en donde podrán desarrollar sus habilidades científicas.

2.3 Plan de acción

El plan de acción es un elemento importante en toda investigación, se elabora luego de identificar el problema, plantear los objetivos y de tener claro las hipótesis de acción. Se diseña buscando determinar las actividades o acciones que se tomarán en cuenta para desarrollar la investigación-acción, así como también, los recursos que se emplearán. En resumen, el plan de acción permite tener un panorama de todas las actividades que se han de realizar durante toda la investigación. Es importante que este, guarde relación con los objetivos planteados para poder lograrlos en el tiempo determinado. (*Tabla 1*)

Para la aplicación del aula invertida, en el presente estudio, se propuso un modelo de los procesos pedagógicos que se llevarían a cabo para lograr el plan de acción.

Figura 5.

Propuesta de Procesos pedagógicos en las sesiones de aprendizaje.



La aplicación del modelo pedagógico Aula Invertida comienza desde la fase 1 “Planificación de actividades”, que consiste en la elaboración de las sesiones de aprendizajes y se continúa con la fase 2 el “diseño de los materiales”, que se basa en la elaboración y búsqueda de materiales y recursos necesarios para el acompañamiento de los aprendizajes, como se menciona en el marco teórico. En este estudio, se ha realizado una propuesta de sesión de aprendizaje para la intervención pedagógica. Esta propuesta, considera los procesos pedagógicos en base a las fases del modelo pedagógico Aula invertida. (Anexo 4)

A continuación, se detallará lo realizado en cada uno de los procesos pedagógicos propuestos en la sesión de aprendizaje y realizados durante las clases desarrolladas con estudiantes de 3er año del nivel secundario, adjuntando algunas imágenes de referencias:

1.- Proceso pedagógico: Aprendizaje Autónomo

Para llevar a cabo la fase 3 “Implementación de la plataforma virtual” se consideró publicar en la plataforma Classroom de la institución educativa recursos digitales elaborados en la fase 2 “Diseño de los materiales” con indicaciones para que los estudiantes lo puedan visualizar previo a la clase presencial. Se debe tener en cuenta que todos estos recursos digitales ya se encontraban establecidos y seleccionados en la sesión de aprendizajes, tal como se muestra en la figura siguiente:

Figura 6.

Implementación de la plataforma Google Classroom previo a la clase sobre la activación de la levadura.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA
3ER AÑO ES

G1_VIDEOS SOBRE LA LEVADURA "Saccharomyces cerevisiae"

GRECIA BENDEZU BELLIDO · 19 mar (Editado: 14 abr)

Buen día estimados estudiantes, les facilito el material para nuestra clase:
Propósito: Indagamos sobre los factores que influyen en el proceso de fermentación de las levaduras planteando preguntas e hipótesis, proponiendo estrategias para comprobarlas, experimentando y registrando información para analizarla y, luego, elaborar una conclusión.
Fecha: 23/03/2022
Indicaciones:
-Visualizar los videos, tomar nota de los datos importantes.
*Video: Convergente. Biología I. ¿Cómo se reproducen las levaduras? (3 minutos)
*Video: Historia de la levadura (3 minutos)
*Video: Bacterias, levaduras y aumentos: alimentos con microorganismos (hasta minuto 4:50)

Convergente. Biología I. ¿CÓMO SE REPRODUCEN LAS LEVADURAS?
Video de YouTube 3 minutos

Historia de la levadura
Video de YouTube 3 minutos

Bacterias, levaduras y aumentos: alimentos con microorganismos
Video de YouTube 5 minutos

Comentarios de la clase

Agregar comentario para la clase...

2.- Proceso pedagógico: Contrastación de ideas

Se lleva a cabo la fase 4 “Ejecutar la clase presencial”, mediante el cual los estudiantes socializan sobre el material digital estudiado previo a la clase presencial, es aquí, donde el docente debe estar muy preparado para conducir, retroalimentar o responder las preguntas de los estudiantes. Porque es en este espacio, donde se aplican las estrategias para comprobar el nivel de comprensión de los estudiantes que adquirieron durante su trabajo autónomo. Las estrategias que emplea el docente pueden ser preguntas, acotaciones, lluvia de ideas con la finalidad de constatar qué

ideas tienen los estudiantes y si están son correctas o imprecisas para posteriormente reforzarlas.

Figura 7.

Imagen de los estudiantes contrastando ideas.



3.- Proceso pedagógico: Indagación para la comprensión de conocimientos científicos

Se aplican diversas estrategias para fortalecer la adquisición de los nuevos conocimientos de los estudiantes. La metodología se desarrolla a través de los procesos de la indagación científica (considerando las capacidades de la competencia Indaga). El recurso para lograrlo consiste en actividades de indagación científica: trabajos de observación, medición, experimentación, visitas de estudio que son

plasmadas en “Fichas de Indagación”.

La metodología permite a los estudiantes ser protagonistas de sus propios aprendizajes en los diferentes espacios de la institución como el laboratorio de biología, laboratorio de física, en museos o espacios verdes. Son espacios de aprendizaje que ayudan al desarrollo del pensamiento científico y a la comprensión de principios de las ciencias. La realización de las actividades de indagación también ayuda a profundizar en cada uno de los temas propuestos mediante la orientación certera del docente.

Figura 8.

Imagen de los estudiantes realizando la indagación de los seres unicelulares que habitan en el agua estancada.



4.- Proceso pedagógico: Consolidación de conocimientos

En este espacio se fortalecen los conocimientos que los estudiantes han adquirido durante su trabajo autónomo y se consolidan aquellos que fueron adquiriendo durante la ejecución de la clase presencial. Las estrategias empleadas son los concursos, micro debates, pin pon de preguntas y respuestas, trabajo en pares y/o equipos, actividades para relacionar conceptos, exposición dialogada, etc.

Figura 9.

Imagen de los estudiantes consolidando sus conocimientos sobre la locomoción de los peces a través de la exposición dialogada.



5.- Proceso pedagógico: Metacognición

Es la última fase del Aula invertida (fase 5) en la que se realiza la evaluación de los aprendizajes. Esta fase se desarrolla durante la clase presencial. El docente tiene

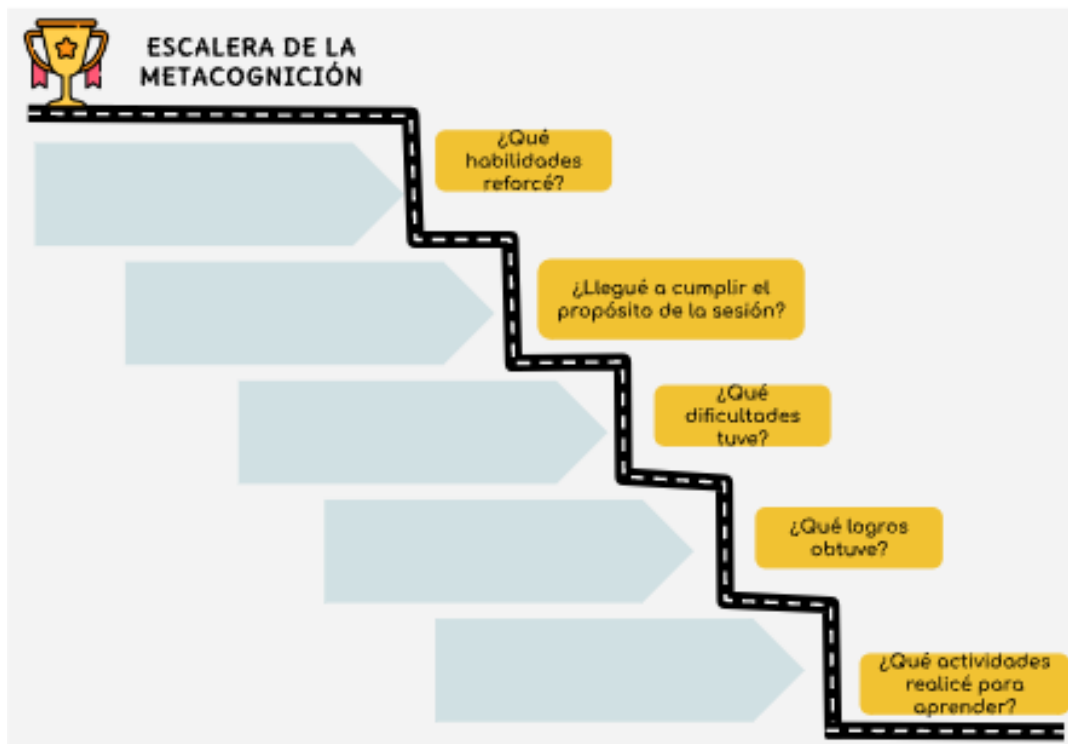
en cuenta que el proceso de evaluación es de carácter formativo y ocurre durante toda la ejecución de la clase. Se valora el ritmo de aprendizaje de los estudiantes y la aplicación de recursos durante sus procesos de aprendizaje.

El docente además de observaciones y descripciones permanentes, cuenta con instrumentos de evaluación como listas de cotejo y la “escala de estimación”. Este último, constituye el instrumento de la investigación. Por tanto, contiene indicadores claros y precisos para recoger información del desarrollo progresivo de las capacidades de la competencia Indaga.

Así mismo, se aplica la “escalera de la metacognición” (Fig. 10) que pretende desarrollar el pensamiento reflexivo de nuestros estudiantes sobre los procesos que ejecutan para el logro de la competencia. En el diálogo también se recogen los logros, las dificultades y el planteamiento de acciones de mejora para las futuras sesiones de aprendizajes.

Figura 10.

Escalera de la metacognición para la evaluación reflexiva



En base al plan de acción presentado donde se señala la relación entre las fases del aula invertida y los procesos pedagógicos, se construye el esquema de la figura 11.

Figura 11.

Esquema de la Relación entre las fases del Aula Invertida con los Procesos Pedagógicos.

FASES DE AULA INVERTIDA	FASE 1 Planificación de las actividades	FASE 2 Diseño de los materiales específicos	FASE 3 Implementación de la plataforma virtual	FASE 4 Ejecutar el taller		FASE 5 Realizar actividades de evaluación	
	Sesión de aprendizaje						
PROCESOS PEDAGÓGICOS			1. Aprendizaje Autónomo	2. Contratación de Ideas	3. Indagación y comprensión de conocimientos científicos	4. Consolidación de conocimientos	5. Metacognición

En este esquema, se puede observar que las Fases del aula invertida establecidos por Bergmann y Sams se relacionan con los procesos pedagógicos propuestos por las investigadoras para la sesión de aprendizaje con la finalidad de lograr el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

2.4 Técnicas e instrumentos para organizar y analizar la información.

Para la realización de la investigación, dentro del enfoque cualitativo de tipo práctico, se optó por utilizar la escala de estimación como instrumento de evaluación, proceso que determina una valoración cuantitativa a la observación de logros o

características, es por ello que depende de los docentes realizar la evaluación con objetividad al momento de determinar el nivel de logro en los estudiantes, realizando una evaluación escalonada de sus aprendizajes.

Técnicas	Instrumentos
Observación sistemática	Escala de estimación
Análisis documentario	Diario de campo

2.4.1 Escala de Estimación:

Según el Quero (2010) menciona que la escala de estimación tiene el propósito de evaluar y medir el grado de intensidad de la conducta (satisfacción) para determinar el nivel de desempeño del estudiante y estimar los comportamientos que posee para ser descrito en una escala verbal.

Utilizar este instrumento se basa en la evaluación por competencias, es decir, reconocer y valorar los procedimientos que el estudiante realiza al momento de cumplir con un criterio o dimensión con el objetivo de lograr el desarrollo de competencias que apoyan su aprendizaje

Este instrumento consta de una columna de indicadores o descriptores y una fila de conductas que determinará el nivel de logro o desempeño: logro destacado, logrado, en proceso y en inicio. (*Anexo 02*)

2.4.2 Diario de campo

Según Alzate, Puerta y Morales (2008) menciona que el Diario de Campo tiene el propósito de registrar el inicio, desarrollo y cierre de toda la secuencia realizada en la realidad escolar. Permitiendo reconocer los logros de las estrategias aplicadas y las acciones que podemos mejorar.

El Diario de campo tiene el objetivo de sistematizar la información relevante que le permita al docente reflexionar sobre su práctica desde la funcionalidad de las actividades planificadas. Al término de cada sesión de clase, se procede a completar el diario de campo.

Es una tabla que consta de cuatro columnas, la primera indica la secuencia didáctica, la segunda indica la estrategia didáctica, la tercera indica los logros y la última columna corresponde a las acciones de mejora. (Anexo 03)

2.4.3 Validez del instrumento

Como expresa Hernández (2014) “La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir.” Es decir, que si el instrumento logra medir la variable que se tiene en esta investigación será el instrumento adecuado, pero si el instrumento de evaluación logra medir correctamente la variable de investigación entonces será completamente válido.

La validez de los instrumentos de evaluación que se emplearán en la investigación es muy importante porque de ello dependerá la eficacia del instrumento. Kerlinger (1979, p. 138) plantea la siguiente pregunta respecto de la validez: “¿está midiendo lo que cree que está midiendo? Si es así, su medida es válida; si no, evidentemente carece de validez.”

Para darle viabilidad al instrumento de evaluación se ha considerado lo evaluado mediante el Juicio de expertos; se obtuvo la validez mediante 3 jurados expertos, en donde se pueden apreciar y obtener sugerencias o retroalimentaciones de especialistas en el área, cada jurado debe evaluar cada ítem presente en el instrumento de evaluación “Escala de estimación”.

Luego de haber realizado las correcciones en base a las sugerencias dadas por cada jurado experto, en donde ellos precisan algunas palabras para que cada ítem tenga mayor claridad, luego de tener el instrumento ya validado, se realizó la confiabilidad del mismo. (*Tabla 03*)

2.4.3 Confiabilidad del instrumento

Según Hernández et al. (2014) la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales y entre más ítems tenga existe mucha más probabilidad de ser lógica y fiable. En otras palabras, la confiabilidad radica en que el instrumento de evaluación muestre los mismos resultados incluso si se aplican en diferentes lugares o tiempos de forma correcta, como en el caso de los termómetros, éste debe medir la temperatura en su escala de forma correcta.

En nuestra investigación, nuestro instrumento debe medir el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos por ello cada uno de sus ítems va de acuerdo a las capacidades de la competencia y así, midiendo el cumplimiento de cada capacidad se podrán obtener resultados sobre el desarrollo de la misma.

La confiabilidad se ha realizado mediante el desarrollo de una indagación en la que se evaluó a 12 estudiantes al azar, estudiantes de 3ero de secundaria de Monterrico IE Aplicación, de esta manera se obtuvieron datos de cada ítem del instrumento respecto a los resultados.

Con los datos obtenidos se aplicó el coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach para estimar la confiabilidad de nuestro instrumento de evaluación. De esta manera determinamos la posibilidad de mejorar o excluir algún ítem. Los valores aceptables es cuando más se acerque al valor de alfa 1, entonces tendrá mayor consistencia, en un rango de confiabilidad de 0.72 a 0.99, nuestro instrumento obtuvo 0.9478 siendo este de "Excelente confiabilidad".(Tabla 04)

CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se realiza la interpretación de los datos obtenidos en respuesta de los objetivos planteados del presente estudio. El análisis de los datos permitió observar la efectividad del modelo pedagógico “aula invertida” en el logro del desarrollo de la competencia Indaga mediante Métodos Científicos para Construir Conocimientos, (Tabla 05)

Además, según lo señalado en los capítulos anteriores, la metodología de “aula invertida” conjuntamente con las estrategias de la indagación científica favorecieron al desarrollo de la autonomía y gradualmente el desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes de 3er año del nivel secundaria de Monterrico IE Aplicación.

Los resultados obtenidos son avalados por toda la información teórica y la data recogida de los instrumentos. Específicamente, la escala de estimación, la cual fue construída en base a las variables de la investigación. Así mismo, el diario de campo muestra de forma detallada los logros y acciones de mejora que permitió obtener de forma detallada todos los datos necesarios para el diagnóstico.

3.1 Diagnóstico

A inicios del año escolar, en nuestro rol de docentes observamos mucho entusiasmo por parte de los estudiantes al saber que realizarán diferentes experiencias de indagación en las clases del área de CyT. No obstante, tras dos años de virtualidad, los estudiantes no habían desarrollado las destrezas necesarias para llevar a cabo una indagación o trabajos experimentales, sin embargo, tenían muy buen manejo de los recursos tecnológicos.

El conocimiento de los estudiantes sobre los recursos tecnológicos favoreció la aplicación del modelo pedagógico “Aula invertida”, lo cual les permitió desarrollar el aprendizaje autónomo, aprovechando todas las herramientas virtuales para la adquisición de conocimientos teóricos y posteriormente socializarlos en las ejecuciones de las clases presenciales.

Los conocimientos tecnológicos de los estudiantes exigen al docente tener un amplio manejo de las TICs y creatividad para diseñar estrategias necesarias relacionadas con el trabajo de indagación propuestas en cada sesión de aprendizaje.

3.2 Desarrollo del plan de acción

Fase 01-Planificación de las actividades. La planificación de actividades de enseñanza-aprendizaje es fundamental para mejorar el desarrollo de la competencia Indaga. Para ello fue necesario elaborar una propuesta de formato de sesión de aprendizajes (Anexo 4) en donde se podrá observar la implementación de las fases del modelo pedagógico “Aula invertida” en conjunto con los procesos pedagógicos (Figura 11), para el cumplimiento de los propósitos de aprendizajes de cada una de las clases respetando los tres momentos de las sesiones: inicio, desarrollo y cierre.

Dentro de la planificación se tienen en cuenta los recursos necesarios para el “trabajo autónomo” de los estudiantes para luego poder desarrollar una “contrastación de ideas” y de ésta manera aseguramos la participación activa de los estudiantes previo a la clase presencial. “Cada una de las estrategias propuestas fueron novedosas e interesantes para los estudiantes, porque permitió realizar un equilibrio entre sus conocimientos y además propiciar mayor participación de los estudiantes con las actividades de indagación.” (Anexo 04).

Luego de la contrastación de ideas, se procede a la “Indagación y comprensión de conocimientos científicos” en donde se evidencia la eficacia de las fichas informativas porque facilitaron el aprendizaje y comprensión de la teoría, lo que permitió un mejor desenvolvimiento de los estudiantes al momento de realizar y desarrollar las capacidades de la competencia Indaga. “Los estudiantes tienen conocimientos previos sobre los procesos de indagación, además ponen en práctica sus habilidades científicas desarrollando las capacidades diseña, genera, registra y analiza” (Anexo 03).

Posteriormente se realizó la “consolidación de los conocimientos” al término de las actividades de indagación para reforzar los conocimientos adquiridos y finalmente se aplicaron “Estrategias de Metacognición”, en donde los “estudiantes reflexionaron sobre sus aprendizajes a partir de sus logros y dificultades”. (Anexo 03)

Fase 02 - Diseño de los materiales. Para el diseño de cada uno de los recursos propuestos en la planificación se tuvo en cuenta los materiales digitales a emplearse en la actividad asincrónica, los cuales lograron captar la atención de los estudiantes ya

que los recursos fueron muy novedosos y creativos, “la mayoría de los estudiantes revisa el material subido a la plataforma Classroom”. (Anexo 03) Por otro lado, se elaboran las fichas de indagación, las cuales responden a cada una de las capacidades de la competencia Indaga, éstas facilitan y orientan hacia la comprobación de las hipótesis de indagación para que los estudiantes puedan formular sus conclusiones y finalmente divulgar sus resultados. (Anexo 04)

Fase 03: Implementación de la plataforma virtual. Para las actividades asincrónicas se tuvo en cuenta subir en la plataforma de Google Classroom todos los materiales necesarios (infografías, videos sobre el tema a tratar, laboratorios virtuales, fichas informativas, presentaciones de Power Point, etc.) “Los materiales elaborados y/o seleccionados son variados para así respetar los estilos de aprendizaje de nuestros estudiantes” (Anexo 04), se publican con indicaciones precisas a disposición del estudiante, lo que favoreció la adquisición de nuevos conocimientos y lograron fortalecer su aprendizaje autónomo sintiéndose motivados por revisarlos. (Anexo 03)

Fase 04: Ejecución de la clase presencial. En el desarrollo de la clase presencial los estudiantes lograron afianzar sus conocimientos científicos adquiridos al realizar las actividades experimentales, permitiéndoles fortalecer sus habilidades científicas.

Durante el desarrollo de la clase se realizaron actividades de indagación científica para ejercitar cada una de las capacidades de la competencia indaga, “luego de comprender los contenidos de forma teórica, los estudiantes fueron capaces de plantearse problemáticas, siendo éste un paso fundamental para iniciar una indagación” (Anexo 04); asimismo, los estudiantes lograron poner en práctica el diseño

de su indagación al realizar un correcto montaje y considerar los procedimientos propuestos con los materiales e instrumentos necesarios.” (Anexo 03)

Para realizar la experimentación, los estudiantes tuvieron en cuenta el recojo de datos en relación a sus variables de investigación mediante breves descripciones, anotaciones en sus tablas de registros, fotografías o grabaciones, además ellos fueron controlando cada una de las variables intervinientes, como por ejemplo el tiempo con ayuda de cronómetros, “la mayoría de los estudiantes logró hacer mediciones adecuadas y controlaron las variables intervinientes” (Anexo 03); todos los datos que se obtienen a partir de una indagación deben ser analizados e interpretados correctamente para así poder afirmar o refutar las hipótesis.

Con la interpretación de los resultados y la contrastación con información teórica los estudiantes fueron capaces de formular conclusiones y en su mayoría lograron elaborar sus propias UVEs de Gowin para la divulgación de los resultados de su indagación. La mayoría de los estudiantes lograron realizar una divulgación de los resultados obtenidos y además fueron presentados a la comunidad educativa. (Figura 12 y 13)

En estos espacios logramos observar cómo los estudiantes fueron mejorando progresivamente sus habilidades científicas a lo largo de las diversas sesiones de aprendizajes. En donde se pasó desde una indagación estructurada hasta la aplicación de una indagación más libre, logrando apreciarse el fortalecimiento de las capacidades científicas de los estudiantes.

Fase 05: Actividades de evaluación. Todas las estrategias previamente planificadas, al ejecutarse, fueron orientadas hacia una reflexión constante que se

encuentran plasmadas en los diarios de campo, en donde identificamos si las estrategias seleccionadas fueron pertinentes o necesitaban ser cambiadas. (Anexo 03)

Además de observar la planificación se identificaron la eficacia de los recursos empleados y con ello se plantearon sugerencias o la continuidad de los mismos. En relación a lo expuesto fueron importantes las actividades de evaluación, con una mirada más reflexiva, considerando sus propios procesos de aprendizaje brindándoles retroalimentaciones constantes. Una estrategia que facilitó la reflexión fue la “escalera de la metacognición”, con ella “los estudiantes fueron capaces de reconocer sus logros y dificultades durante el desarrollo de la clase y brindar propuestas de mejora para futuras indagaciones”. (Anexo 03)

Para poder sistematizar y organizar la información necesaria para realizar una evaluación formativa fue necesario aplicar instrumentos de evaluación que ayuden a la reflexión personal de cada uno de los estudiantes como la autoevaluación y para evaluar la calidad del trabajo en equipo se empleó la coevaluación, mediante el uso de la ficha de evaluación actitudinal, para ello les brindamos el instrumento con ítems sencillos y de fácil comprensión sobre los procesos llevados a cabo en donde se evaluaron de acuerdo a una escala de 0 a 2 puntos. (Anexo 05)

Para evaluar cada proceso de nuestros estudiantes de acuerdo al cumplimiento de las capacidades de la competencia Indaga y poder analizar los resultados obtenidos en pro del desarrollo de la misma se empleó el instrumento “Escala de estimación” en donde se observó la mejora de las habilidades científicas a partir de las evidencias entregadas por los estudiantes. (Anexo 02).

Éstas evidencias demuestran el cumplimiento de las capacidades de la

competencia Indaga, por ende, arrojaron información sobre el nivel de logro de los estudiantes, y al realizarse un análisis sobre cada una de las evidencias entregadas a lo largo de los tres primeros bimestres del año escolar se logra observar una mejora significativa en la mayoría de los estudiantes respecto al nivel de logro alcanzado en la competencia Indaga. (Tabla 05)

3.3 Logros y dificultades encontradas

A lo largo de nuestra intervención pedagógica pudimos identificar las necesidades de aprendizaje de nuestros estudiantes, ya que, tras dos años de virtualidad, los estudiantes no tuvieron la oportunidad de involucrarse en diferentes espacios de aprendizajes que la I.E nos brinda, ni de interactuar con los materiales e instrumentos de laboratorio. Estas dificultades impidieron el desarrollo de sus conocimientos y destrezas científicas, las cuales se fueron superando en el transcurso de la intervención.

Luego de haber identificado las dificultades de los estudiantes, planteamos diversas estrategias y acciones de mejora para poder superarlas y así convertirlas en grandes logros de aprendizajes en la mayoría de los estudiantes de 3er año de secundaria y luego de llevar a cabo la investigación llegamos a las siguientes conclusiones:

Las estrategias planteadas durante la planificación de las sesiones de aprendizajes permiten que, durante toda la clase, los estudiantes se muestren motivados por el área de ciencia y tecnología, además se evaluaron las mejoras y logros de cada una de las sesiones para las futuras planificaciones.

La elaboración de los diversos materiales virtuales y físicos fueron pertinentes y necesarios para lograr el cumplimiento de la competencia Indaga porque sirvieron de apoyo antes y durante el desarrollo de la clase presencial para el acompañamiento del trabajo autónomo.

La publicación de los diferentes materiales virtuales y la adecuación del espacio digital con indicaciones precisas facilitan el trabajo autónomo y la adquisición de nuevos conocimientos que luego los estudiantes pondrán en práctica en la clase presencial.

El desarrollo y la ejecución de la clase presencial hace posible que se llegue a un equilibrio entre los conocimientos adquiridos de forma autónoma y los conocimientos logrados mediante la orientación de las docentes a partir de las participaciones de los estudiantes, permitiendo aprovechar el espacio de los laboratorios para mejorar las habilidades científicas.

La evaluación pertinente y de forma personalizada llevada a cabo mediante las retroalimentaciones permite a cada uno de los estudiantes reconocer en sí mismos sus propias dificultades y los logros obtenidos en cada una de las actividades propuestas.

Así mismo se detallan los logros obtenidos respecto a las capacidades de la competencia Indaga:

-Lograron desarrollar diversas habilidades científicas como la observación exhaustiva, el correcto uso de los materiales e instrumentos de laboratorio.

-Aprendieron sobre la importancia del trabajo científico con orden, respetando las normas de bioseguridad y aplicando las técnicas adecuadas para la manipulación de sustancias químicas durante el desarrollo de las actividades en el laboratorio.

-Los estudiantes aprendieron a hacer indagaciones libres y a formular preguntas investigables causales.

-Así mismo, lograron identificar las variables correspondientes y a proponer estrategias para controlar las variables intervinientes para no alterar los resultados de su indagación.

-Lograron plantear su hipótesis indicando la relación de causalidad entre las variables.

-Fueron capaces de diseñar sus propios procedimientos para su experimentación, seleccionando materiales, sustancias e instrumentos de laboratorios necesarios para la indagación.

-Elaboraron sus montajes y recogieron datos a través de una tabla de registros, permitiéndoles realizar una gráfica de barras que los ayudó a analizar e interpretar.

-Sumado a ello, fueron capaces de elaborar conclusiones en base a la información científica revisada y los resultados obtenidos de su indagación. Logrando así, comunicar sus resultados a través de una Uve de Gowin.

-Los estudiantes fueron capaces de identificar los logros y dificultades de una indagación; así como también las sugerencias de mejora para una próxima experiencia de aprendizaje.

-Lograron desarrollar autonomía para revisar el material previo a la clase, publicado en la plataforma Classroom, favoreciendo la contrastación de ideas en la clase presencial.

Finalmente, a partir de todo lo expuesto, se comprueba y se cumple con el

objetivo principal de la investigación, demostrando la eficacia del empleo del modelo pedagógico aula invertida en conjunto con diversas actividades de indagación para desarrollar la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos a través del cumplimiento de cada una de sus capacidades.

LECCIONES APRENDIDAS

-Debimos haber insistido en el pedido de formar equipos de trabajos diferentes a los propuestos por la institución educativa porque dicha organización se planteó en el trabajo virtual sin considerar las nuevas relaciones interpersonales ni las destrezas científicas de los estudiantes.

-Continuar con la realización de las diferentes actividades de indagación con una adecuada organización considerando los tiempos y espacios necesarios de aprendizaje para no interrumpir la secuencialidad del desarrollo de las actividades propuestas.

-Valoramos la importancia de contar con un kit docente propio con materiales de escritorio y didácticos: plumones de pizarra, regla, goma, hojas de colores, hojas bond, lápices y plumones de papel, mota, limpia tipo, stickers, cinta, papelógrafos, micas, láminas, mega imágenes de seres vivos, megas organizadores visuales, cartillas informativas, cartillas de relación, rompecabezas, etc.

-Así mismo apreciamos el contar con un kits de laboratorios propios implementado con materiales e instrumentos de laboratorio y de bioseguridad, sustancias químicas, tales como: cinta de Magnesio, Azufre, Bicarbonato, Ácido Acético, Lugol, Azul de Metileno, Orceína A y B, muestras de metales, beaker, tubos de ensayo, termómetro, tubos de ensayo, rejilla, mechero, cajas petri, trípode, gradilla, porta y cubreobjeto, aparato de conductividad, goteros, fósforos, guantes, alcohol, mascarillas, tocas.

-Fue importante realizar las pruebas en blanco de los experimentos antes de la ejecución de la clase, porque permitió identificar los procedimientos correctos y verificar

el estado de los materiales e instrumentos a emplear.

REFERENCIAS

- Ariza, M. R., & Alonso, Á. V. (2013). Investigando dragones: una propuesta para construir una visión adecuada de la Naturaleza de la Ciencia en Educación Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(1), 85-99. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3335>
- Aranda, T., & Araújo, E. G. (2009). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos. *Editorial EOS*, 284. https://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos_virtuales/posgrado/maestria_a_sesoria_familiar/Investigacion%20I/Material/29_Campoy_T%c3%a9cnicas_e_instrum_cualita_recogidainformacion.pdf
- Arias Gonzáles, J. L. (2020). Técnicas e instrumentos de investigación científica. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2238>
- Alzate, T., Puerta, A. M. y Morales, R. M. (2008). Una mediación pedagógica en educación superior en salud. El diario de campo. *Revista Ibero Americana* <https://rieoei.org/historico/deloslectores/2541Alzate.pdf>
- Blández Ángel, M. J. (2010). La investigación-acción: un reto para el profesorado: guía práctica para grupos de trabajo, seminarios y equipos de investigación.

Cedeño, M., y Viguera, J. (2020). Aula invertida una estrategia motivadora de enseñanza para estudiantes de educación general básica. *Dominio de las Ciencias*, 6(3),878-897.

<https://dominodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1323/2282>

Cuevas Romo, A., Hernández Sampieri, R., Leal Pérez, B. E., & Mendoza Torres, C. P. (2016). Enseñanza-aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México. *Revista electrónica de investigación educativa*, 18(3), 187-200.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412016000300014

Carrasco Vidal, J. I. (2019). Influencia de la aplicación del método científico en el logro de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos en los estudiantes de tercer grado de primaria de la Institución Educativa 14132 Las Lomas.

<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2816/CEGED-CAR-VID-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Canayo Solon, E. A., & Santisteban Guerra, F. E. (2020). INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 60113, SAN JUAN BAUTISTA. 2018.

http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1116/UCP_EDUCACION_2020-SUFICIENCIAPROFESIONAL_CANAYOERIK%26SANTISTEBANFE_LIX_V1.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Classroom, G. (2014). Obtenido de

<https://classroom.google.com/u/3/c/NDc1MTcxMjc4MDUy/m/NDgwMDE3MTI3OTEz/details>

Diz, J. I. (2013). Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales.

Pediatr Integral, 17(2), 88-93.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/67454356/_7_88_93_Desarrollo-libre.pdf?1622253551=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3D7_88_93_Desarrollo.pdf&Expires=1672964270&Signature=Wu5m4JYI8BBVCPIsJc86dPKCr8PAFCOY3rYnVU5-tSgKcKD9hDgR-YvJ5XiB5m-tOc4-IJyIWNZ~z~HmyfZrfyYk1hAabXL2zKrUep4j8sHE-YAO8Xt374cERUlllID6MbiX7zPuti~fK4sVi8V~xDhGW3cKLnvv2aqMqh-SLf24bow2OlossWEuy3qOJ0gmGn7IdZs9GU5EdLPTiprU6w5JKc8g8WBV3J2o6WahaA0jnVUDztFLISUk45IPQP1Qi-EVxU8fZfHvXL~LzG0tbbh5mCLlzeOPIbk~6EeN-xmTuDIbt5fSqmC2Iq4UdzL2s7AEQx-qvFKGda~BfxNVPjw&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Domínguez, J., Marrero, D. y Negrín, M. (2017). La sinergia entre la competencia lingüística y la competencia clave en ciencia y tecnología a través del enfoque de aula invertida. *El Bucio: Revista digital del CEP Tenerife Sur*. (22),53-62.

https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/152314/la_sinergia_el_bucio_22.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Forteza Bagán, M. (2019). *Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias*. Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume.

<http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/182369/MDU1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Flórez Ramírez, M. R. (2015). Las habilidades de indagación científica y las estrategias de aprendizaje en estudiantes de quinto de secundaria de la IE Mariano

Melgar, Distrito Breña, Lima.

<https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/113/Las.habilidades.de.indagaci%C3%B3n.cient%C3%ADfica.y.las.estrategias.de.aprendizaje.en.estudiantes.de.quinto.de.secundaria.de.la.I.E..Mariano.Melgar.Distrito.Bre%C3%B1a.Lima.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Flores Liñán, H. A., Guerrero Mendoza, M. X., & Niño Correa, M. J. (2020). Fichas de actividades de la competencia Indaga 4. °, Ciencia y Tecnología.

<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/7927>

Garriz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación química*, 21(2), 106-110.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X18301599>

García Ruiz, Mayra. (2001). Las actividades experimentales en la escuela secundaria.

Perfiles educativos, 23(94), 70-90.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982001000400005&lng=es&tlng=es.

Hernandez Sampieri, Roberto. (2014). Metodología de la investigación. (6ta edición). MCGRAW-HILL.

<https://www.esup.edu.pe/wpcontent/uploads/2020/12/2.%20Hernandez.%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

Hernández Valdebenito, J. E. (2017). Propuesta metodológica basada en la indagación científica para el desarrollo de habilidades del pensamiento científico en alumnos de 2° año medio, en la asignatura de Biología en la Unidad dinámica de poblaciones y comunidades en un establecimiento de la ciudad de Los Ángeles.

<http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/2449/3/Hern%c3%a1ndez%20Valdebenito.pdf>

Leyva, T. M. G. Aprendizaje basado en proyectos y la competencia indaga en estudiantes del 4to año de educación secundaria del colegio n 1220 SJM.

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/611f8ca9-5783-4a74-82d1-92d0211c6880/content>

Martínez Olvera, W., Esquivel Gámez, I., y Martínez Castillo, J. (2014). *Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones*.

DSAE-Universidad Veracruzana.

https://www.researchgate.net/publication/273765424_Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje_origen_sustento_e_implicaciones

Méndez, N., Picado, M. (2018). *Hacia una definición de la investigación-acción*

<http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/docente/pd-000120.pdf>

MINEDU, (2020) *Currículo nacional de la educación básica*. Ministerio de Educación.

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>

Mafla Orozco, L. M. (2019). La metodología de aula invertida para el estudio de las ciencias naturales en el grado sexto de educación básica secundaria (Master's thesis, Escuela de Educación y pedagogía).

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4736/La%20metodolog%c3%ada%20de%20aula%20invertida%20para%20el%20estudio%20de....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (13 de octubre de 2021). *La educación transforma vidas*. UNESCO.

<https://es.unesco.org/themes/education>

Pérez, B. C., & Aleixandre, M. P. J. (2015). Desafíos planteados por las actividades abiertas de indagación en el laboratorio: articulación de conocimientos teóricos y prácticos en las prácticas científicas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 63-84.

<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v33-n1-crujeiras-jimenez/376855>

Prieto Martín, A. (2017). *Flipped Learning: aplicar el modelo de aprendizaje inverso* (Vol. 45). Narcea Ediciones.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=aFQ1DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=prieto+Mart%C3%ADn+2017&ots=eWgODihm74&sig=F-n0xS0ThhZoX1uoBmVNc7GOHTQ#v=onepage&q=prieto%20Mart%C3%ADn%202017&f=false>

Quero (2010). *Escala de Estimación*. Nanopdf.com

https://nanopdf.com/download/escala-de-estimacion-5b311aa14b825_pdf#

Rodríguez, L., Yomayusa, H., Bohórquez, A., y Hernández, A. (2020). *Clase invertida: integración TIC en el aula*. Universidad de Cundinamarca.

https://www.researchgate.net/profile/Jairo-Marquez-Diaz-2/publication/340728917_Educacion_ciencia_y_tecnologias_emergentes_para_la_generacion_del_siglo_21/links/5eb17e4c45851592d6b9b4c7/Educacion-ciencia-y-tecnologias-emergentes-para-la-generacion-del-siglo-21.pdf#page%3D144

Romero Ariza, M., & Quesada Armenteros, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*.

<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3335>

Vidal, M., Rivera, N., Nolla, N., Morales, I, y Vialart, M. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *Educación Médica Superior*, 30(3), 678-688.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-2141201600030020&lng=es&tlng=es.

Zimmerman, C., y Klahr, D. (2018). Development of Scientific Thinking. En J. T. Wixted (Ed.), *Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience*, 4, 1-25. doi:10.1002/9781119170174.epcn407.

https://www.researchgate.net/profile/Corinne-Zimmerman/publication/324272107_Development_of_Scientific_Thinking/links/5b1148dca6fdcc4611da2cf8/Development-of-Scientific-Thinking.pdf

Zimmerman, C., & Klahr, D. (2018). Development of scientific thinking. *Stevens' handbook of experimental psychology and cognitive neuroscience*, 4, 1-25.

https://www.researchgate.net/profile/Corinne-Zimmerman/publication/324272107_Development_of_Scientific_Thinking/links/5b1148dca6fdcc4611da2cf8/Development-of-Scientific-Thinking.pdf

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de coherencia

TÍTULO DEL PROYECTO DE TESIS: AULA INVERTIDA PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA INDAGA MEDIANTE MÉTODOS CIENTÍFICOS
MODALIDAD: Con intervención pedagógica Innovación educativa
ENFOQUE CUALITATIVO
TIPO: Práctico **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:** Investigación Acción
ESPECIALIDAD: Ciencia y Tecnología **EQUIPO INVESTIGADOR:** Bendezú-Romero

Problema	Objetivos			Actividades	Técnicas e instrumentos
¿La aplicación del modelo pedagógico o Aula invertida empleando guías de indagación científica mejorará el desarrollo de la competencia	Desarrollar la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos mediante el modelo pedagógico “aula invertida” en los estudiantes de 3° año de secundaria de “Monterrico” Institución Educativa Aplicación.			Investigación: Conocimiento de la realidad educativa: población de estudio del docente-investigador. Diagnóstico de la situación educativa: problemática y selección	Técnica: Observación Instrumento: Escala de observación Instrumento: Diario de campo Instrumento:
	Objetivos Específicos	Campos de acción	Hipótesis de acción		

<p>a indaga mediante métodos científicos en</p>	<p>Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos mediante la planificación de actividades.</p>	<p>Planificación de las actividades.</p>	<p>La planificación de actividades mejora el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en los estudiantes de 3° año de secundaria de “Monterrico” Institución Educativa Aplicación.</p>	<p>de asunto a mejorar.</p>	<p>Guía de observación.</p>
---	---	--	---	-----------------------------	-----------------------------

<p>los estudiantes de 3er año de Monterrico Institución Educativa Aplicación ?</p>				<p>Búsqueda de solución pedagógica para mejorar el aprendizaje de los estudiantes/ desempeño docente: modelos pedagógicos pertinentes.</p>	
	<p>Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos a través del diseño de diversos materiales específicos.</p>	<p>Diseño de los materiales específicos.</p>	<p>El diseño de materiales específicos de trabajo asincrónico y presencial mejora el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en los estudiantes de 3° año de secundaria de “Monterrico” Institución Educativa Aplicación.</p>	<p>Elección del modelo pedagógico aula invertida e incluirlos en la planificación de las sesiones para el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Programación de la propuesta</p>	

	<p>Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos mediante la previa implementación de la plataforma virtual</p>	<p>Implementación de la plataforma virtual</p>	<p>La implementación de la plataforma virtual previo a la ejecución de la clase presencial mejora el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en los estudiantes de 3° año de secundaria de "Monterrico" Institución Educativa Aplicación.</p>	<p>del modelo pedagógico con materiales virtuales para reforzar los contenidos en las clases</p>	
--	--	--	---	--	--

				presenciales desarrollando la competencia indaga. Aplicación del modelo pedagógico aula invertida	
	Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos el cual se dará con la ejecución de la clase presencial.	Ejecutar la clase presencial	La ejecución de talleres presenciales mejora el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en los estudiantes de 3° año de secundaria de “Monterrico” Institución Educativa Aplicación.	Aplicación de instrumentos de acompañamiento y evaluación del logro durante la intervención pedagógica.	
	Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos por medio de la	Realizar actividades de evaluación	La realización de actividades de evaluación formativa mejora el desarrollo del logro de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en los estudiantes de 3° año de secundaria de		

	aplicación de actividades de evaluación formativa.		“Monterrico” Institución Educativa Aplicación.		
--	--	--	--	--	--

Anexo 2: Escala de Estimación

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: ESCALA DE ESTIMACIÓN O
APRECIACIÓN**

Nombre del estudiante: _____

N°	INDICADORES	Logro destacado 0.8	Logrado 0.6	En proceso 0.4	En inicio 0.2
1	Registra y describe datos cualitativos y/o cuantitativos sobre el fenómeno u objeto en base a la observación exhaustiva.	X			
2	Registra sus observaciones acompañado de dibujos resaltando los detalles del fenómeno u objeto.	X			
3	Identifica variables que intervienen o afectan el fenómeno u objeto y que podrían ser investigadas.	X			
4	Formula pregunta en forma oral y/o escrita que le genera la observación del fenómeno u objeto natural o tecnológico y contiene a las variables independiente y dependiente identificándose como causa y efecto.	X			

5	Define a las variables que serán investigadas a partir de la información en diferentes fuentes confiables.	X			
6	Plantea una hipótesis en base a sustentos teóricos indicando la relación de causalidad entre las variables independiente y dependiente	X			
7	Selecciona sustancias, materiales y/o equipos de laboratorio y/o del contexto que le permitan realizar actividades experimentales.	X			

8	Selecciona los materiales y/o medidas de bioseguridad que ha de tener durante la experimentación.		X		
9	Propone procedimientos claros y secuenciales para manipular a la variable independiente y realizar mediciones repetidas de la variable dependiente.			X	
10	Los procedimientos diseñados indican las técnicas para el manejo de materiales y las medidas de bioseguridad.			X	
11	Diseña tablas de registro para anotar los datos sobre las variables independiente y dependiente.			X	
12	Diseña procedimientos para realizar el experimento control.			X	
13	Propone estrategias para controlar a las variables intervinientes que podrían afectar la indagación.	X			
14	Realiza los procedimientos para corroborar la hipótesis en forma ordenada y cumpliendo con todas las normas de bioseguridad.		X		
15	Ejecuta otros procedimientos cuando observa que los diseñados son imprecisos o incompletos.		X		
16	Registra en tablas, los datos cuantitativos o cualitativos obtenidos a partir de la manipulación de la variable independiente y mediciones repetidas de la variable dependiente.		X		
17	Registra los datos cuantitativos escribiendo las magnitudes con las unidades del S.I. respectivas.		X		

1 8	Organiza la información recogida en gráficas con el propósito de mostrar la relación entre las variables independiente y dependiente.		X		
1 9	Las gráficas presentan todos los elementos: título, las variables independiente y dependiente con unidades, leyenda, así como escalas proporcionales en los ejes.			X	
2 0	Analiza los datos e información y luego los interpreta mediante explicaciones claras, coherentes y precisas estableciendo tendencias o relaciones entre las variables.		X		
2 1	Transforma la información contrastándola con la hipótesis para confirmar o refutar su hipótesis.	X			
2 2	Elabora conclusiones a partir de los resultados obtenidos y en base al marco teórico investigado.		X		
2 3	Expone los resultados de la indagación haciendo una presentación experimental que permita visualizar la validez de la hipótesis.		X		
2 4	Comunica los resultados de su indagación mediante la matriz Uve de Gowin donde ha sintetizado el acontecimiento y la pregunta investigable, así como el marco conceptual y metodológico de la indagación.		X		
2 5	Comunica su indagación a través de medios virtuales y/o presenciales.	X			
	Total:			1 6	

Observaciones:

Te recomendamos involucrarte más con la propuesta y elaboración del diseño de la experimentación para que también sean tus propuestas y no sólo tratar de corregir o adecuar las propuestas de tus compañeros.

Anexo 3: Diario de Campo

DIARIO DE CAMPO N°03

Docente practicante: Grecia Bendezu Bellido

Programa de Estudios: Ciencias Naturales

Área curricular: Ciencia y Tecnología

Grado/aula: 3ero -secundaria

Fecha: 15-08-2022

Propósito de aprendizaje: *Experimentan para verificar la hipótesis de su proyecto de indagación, recogiendo datos en tablas de registro y formulan conclusiones en base a sus resultados.*

SEC UEN CIA DID ÁCTI CA	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	LOGROS	ACCIONE S DE MEJORA
I N I C I O	<ul style="list-style-type: none"> • Se empezó la clase con el saludo correspondiente a los estudiantes. • Pedimos que los estudiantes alisten sus cuadernos de ciencias, batas de laboratorio y guantes de bioseguridad. • Recordar las normas de bioseguridad. • Se dio la indicación para que los estudiantes se dirigieran al laboratorio de Ciencias. • Una vez en el laboratorio, los estudiantes escribieron el título de la clase, fecha y propósito. • Se recuerdan los roles por cumplir en cada equipo de trabajo 	<p>La mayoría de los estudiantes contaban con sus batas de laboratorio.</p> <p>Hicieron un correcto uso del cuaderno de ciencias al registrar la fecha, título y propósito de la clase.</p> <p>Mantuvieron el orden al trasladarse hacia el laboratorio.</p> <p>Los estudiantes saben y tratan de cumplir las normas de bioseguridad.</p> <p>La mayoría de estudiantes trabaja de acuerdo al rol que le correspondía.</p> <p>-Los estudiantes encargados de recoger los materiales, los manipulan correctamente al trasladarlos.</p>	<p>-Se debió brindar a los estudiantes encargados del tiempo un cronómetro para que sean más precisos los datos que se obtendrán.</p> <p>-Se pudo haber contado con materiales de limpieza para cada grupo de trabajo.</p>

<p style="text-align: center;">D E S A R R O L L O</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza una contrastación de los sabores de acuerdo a las experiencias previamente ya realizadas y a la información publicada. • Los estudiantes se agruparon de acuerdo a los grupos de la feria de ciencias y se les entregó a cada uno Fichas de Indagación Científica. • Mencioné que deben realizar la ficha con lápiz, para que ante cualquier cambio o modificación, puedan corregir sus datos. • Los estudiantes dibujaron realizaron sus tablas de registro, mencionaron el tipo de gráfica que utilizarán, ambos grupos dibujaron las muestra control, se dividieron los roles del equipo y lo registraron en un cuadro, , mencionaron sus normas de bioseguridad, materiales, sustancias e instrumentos de laboratorio • Algunos grupos realizaron la sistematización de sus procedimientos. • El grupo del “Potabilizador” empezó a cortar sus botellas, chancar el carbón y buscar el agua estancada. Pero aún así les faltó algunos materiales. • El grupo de “Influencia de los azúcares en la activación de las levaduras” tenían todos sus materiales menos los tipos de azúcar ya que uno de sus compañeros que se comprometió, faltó. • El grupo de “Influencia de la temperatura del agua en la activación de la levadura” avanzó con su experimento, pero midieron mal la temperatura del agua al no hacer un correcto uso del termómetro. • El grupo de “Influencia de las concentraciones de vinagre en e¿la descalcificación del huevo” se les rompió 1 huevo y trajeron una botella pequeña de vinagre de baja concentración. No 	<p>Los estudiantes tienen conocimientos sobre los procesos de indagación. La mayoría de estudiantes revisó el material publicado en la plataforma Classroom.</p> <p>Los estudiantes al tener claro los materiales que emplearán y los roles de cada equipo, fue sencillo para la mayoría completar la ficha de indagación.</p> <p>El diseño de su indagación minucioso lo que les permitió seleccionar sus materiales e instrumentos necesarios para armar sus montajes adecuados. Realizaron dibujos con rigor científico empleando colores y escalas de medidas adecuadas de acuerdo a sus experiencias. El registro de datos que realizaron les permitió posteriormente realizar sus propias tablas de datos y gráficas de barras. La mayoría de estudiantes logró hacer mediciones adecuadas y controlaron las variables intervinientes.</p> <p>Fueron capaces de controlar el tiempo aunque se tratase de minutos, horas o incluso días sin que se vean alterados por variables intervinientes.</p> <p>Los encargados de realizar registros fotográficos pertinentes y adecuados para evidenciar sus experiencias</p> <p>Los grupos pudieron afirmar o refutar sus hipótesis y posteriormente formular sus conclusiones.</p> <p>Durante toda la experiencia respetaron las normas de bioseguridad.</p>	<p>Se podría motivar más a los estudiantes que no entran a revisar la plataforma de Classroom para que puedan involucrarse más con las contrastación de ideas.</p> <p>Corroborar que todos los integrantes del equipo puedan avanzar con su ficha de indagación para que pueda.</p> <p>cumplirse el propósito de aprendizaje.</p> <p>Se puede elaborar un folder con cada avance y registro de información de los equipos sobre sus indagaciones para que como equipo manejen de forma adicional a lo registrado en los cuadernos una información completa y ordenada</p>
--	--	---	---

	<p>podieron avanzar sus experimentos puesto que iba a alterar sus resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El grupo de “Influencia de la luz en el comportamiento del pez” no consiguieron el pez. • En el grupo de “Tropismo” olvidaron conseguir las semillas 		
C I E R R E	<ul style="list-style-type: none"> • Se les indicó que para la próxima clase a los grupos que faltaban terminar sus experiencias debían traer lo necesario para concluir o continuar registrando datos. • Se realizó una metacognición de lo realizado en la clase. • Los estudiantes se retiraron del laboratorio con sus espacios limpios. 	Los estudiantes en su mayoría lograron reconocer sus logros y dificultades sobre el proceso de su indagación antes de la comunicación de sus resultados.	

Lecciones aprendidas

- Fue una estrategia muy buena haber realizado en las primeras clases indagaciones guiadas porque los estudiantes ya pueden ser más independientes con los procesos de sus indagaciones en las que sólo necesitan algunas orientaciones de los docentes.
- Como docentes pudimos haber llevado los materiales que cada grupo necesitaría para sus experiencias como recursos extras por si llegase a faltar o a romperse como en el caso del huevo.
- Haber brindado a los estudiantes espacios necesarios para ir realizando paso a paso su diseño de indagación permitió la fluidez de la experimentación.

Compromisos asumidos

Nos comprometemos a proveer los materiales necesarios para las experiencias a realizarse y a seguir realizando experiencias de indagación para continuar reforzando sus habilidades de indagación.

Anexo 4: Sesión de Aprendizaje

NÚMERO DE SESIÓN Y UNIDAD
05- UNIDAD III

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES // SESION DE APRENDIZAJE
TÍTULO: “Indagamos sobre los átomos mediante diferentes experiencias”

I.- DATOS GENERALES:

ÁREA	GRADO	SECCIÓN	UNIDAD	HORAS	FECHA	DOCENTE
Ciencia y Tecnología	3ero	Única	03	7 h	26/09/2022 28/09/2022	Bendezú Bellido, Grecia Romero Bruno, Claudia
ASESOR /A	Mg. Villegas Romero, Mónica Silvana					

II.- SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:

-Juan, un estudiante de 3ero, juega muy bien el fútbol, y en la IE han invitado a unos entrenadores que seleccionarán a algunos estudiantes para que puedan asistir a algunos entrenamientos personalizados. El entrenador, tiene buenas referencias de Juan, por ello realiza algunas preguntas para poder encontrarlo. ¿En qué grado, en qué salón y en qué carpeta se sienta?

Con éstas preguntas fácilmente podrá hallar a Juan, pero ¿qué se necesita saber para poder determinar la ubicación de un electrón? Son preguntas similares que se realizan los científicos para hallar estas

probabilidades de encontrar la ubicación del electrón. ¿Cuál es el nivel de energía? ¿Cuáles serán los subniveles? ¿En qué orbital se encontrará?

III.- ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

COMPETENCIAS	CAPACIDAD	DESEMPEÑO PRECISADO	PROPÓSITO DE APRENDIZAJE		PRODUCTO (evidencia)	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
				CONOCIMIENTOS		
<ul style="list-style-type: none"> ● Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Problematiza situaciones para hacer indagación ○ Diseña estrategias para hacer indagación. ○ Genera y registra datos e información ○ Analiza datos e información 	<p>Formula preguntas para delimitar el problema. Determina el comportamiento de las variables, y plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos. Propone procedimientos para observar, manipular y medir las variables; el tiempo por emplear; las medidas de bioseguridad; herramientas, materiales e instrumentos de recojo de datos cualitativos.</p>	<p>Indagamos sobre los átomos mediante diferentes experiencias científicas a partir de los conocimientos de la tabla periódica.</p>	<p>Núcleo atómico Número atómico Número de masa Masa atómica Tabla periódica Los periodos. Los grupos o familias Algunas propiedades físicas y químicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ficha de actividades ● Ficha de Indagación 	<ul style="list-style-type: none"> ● Escala de Estimación

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación. 			de los elementos de la T.P. Periodicidad Propiedades periódicas.		
--	---	--	--	--	--	--

COMPETENCIAS:	Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC
	Gestiona su aprendizaje de manera autónoma

IV.- SECUENCIA DIDÁCTICA:

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	MODELO O AULA INVERTIDA	PROCESO PEDAGÓGICO	ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS / MATERIALES	TIEMPO (MIN)
--------------------------	-------------------------	--------------------	--	-----------------------	--------------

INICIO	Publicación	Aprendizaje autónomo	<ul style="list-style-type: none"> En la plataforma classroom se encuentra el material previo: <ul style="list-style-type: none"> -Video: “¿Qué necesito saber de la tabla periódica?” https://www.youtube.com/watch?v=60go-4haeXw <p>Se dará la indicación a los estudiantes para que escriban 5 ideas importantes sobre el video en el cuaderno. Como estrategia se contarán puntos por participación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ficha de actividades: Aprendemos sobre estructura del átomo -Tabla periódica y sus propiedades virtual: https://elements.wlonk.com/ElementsTable.htm (inglés) *https://elements.wlonk.com/Lang/SPA/Alexander_Bozhok/Elementos_Imagenes_ltr.pdf (castellano) * Tabla periódica de Google: https://artsexperiments.withgoogle.com/periodic-table/ 	-Classroom -Youtube -Interactiva tabla periódica	--
	Ejecución del Taller	Contrastación de ideas	<ul style="list-style-type: none"> Buenos días estimados estudiantes el día de hoy vamos a realizar diferentes estrategias para aprender mucho más sobre los átomos, para ello nos dirigiremos al laboratorio de física. En la clase anterior hemos visto cómo los modelos atómicos han ido cambiando a lo largo de la historia, si bien es cierto, el modelo atómico actual es mucho más completo debido a los avances tecnológicos, nosotros vamos a trabajar con el modelo de Bohr para una mejor comprensión de la estructura atómica pues muestra claramente las partículas que hay en el núcleo y en la nube electrónica. <p>Por ello, vamos recordar sobre el modelo atómico de Bohr respondiendo a las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué tipo de cargas se encuentran en el núcleo? ¿Y en la corteza o nube electrónica? ¿Qué tipo de carga tienen los electrones? <p>*Se felicitan y orientan cada una de las respuestas</p> <ul style="list-style-type: none"> Bien, en el classroom se publicó un video muy interesante sobre la tabla periódica, con la indicación 	Pizarra Plumones Imagen en tamaño grande del modelo atómico de Bohr Cuadernos de CyT	20 min

			de que copien en sus cuadernos 5 ideas principales para socializar durante la clase, así que de forma voluntaria		
			<p>van a levantar las manos para participar. Les indicamos que luego aprenderemos más sobre la tabla periódica.</p> <ul style="list-style-type: none"> En nuestros de CyT vamos a escribir el título de la clase, fecha y propósito de la sesión. Recordemos ir anotando las ideas principales que surjan a lo largo de la clase. <p>*Recordemos que deben pedir sus stickers de participación*</p>		
		Propósito de la clase	Indagamos sobre los átomos mediante diferentes experiencias científicas a partir de los conocimientos de la tabla periódica.		

DESARROLLO		Indagación y comprensión de conocimientos científicos	<p>•Estructura del átomo A continuación, con ayuda de nuestra ficha de actividades (“Aprendemos sobre la estructura del átomo”) vamos a aprender más sobre la estructura atómica, teniendo en cuenta la zona nuclear y la zona atómica. *Recordemos subrayar las ideas principales de nuestra ficha. Bien, en base a la explicación vamos a resolver los ejercicios que se encuentran en la ficha. Luego se pedirá la ayuda de dos voluntarios para que nos comparta la respuesta de uno de sus ejercicios en la pizarra con la ayuda de los plumones e imagen grande</p> <p>La tabla periódica- propiedades Ahora que ya aprendimos mucho más sobre la estructura de átomo y ahora para reforzar nuestros conocimientos vamos a aprender sobre la tabla periódica leyendo la ficha informativa: “Datos interesantes sobre la tabla periódicas” Realizaremos una lectura compartida y los estudiantes deberán escoger 3 de los elementos de la tabla periódica y en sus cuadernos graficar y señalar su estructura.</p> <ul style="list-style-type: none"> De los 3 elementos escogidos, seleccionarán uno de ellos y deberán identificar: 	Ficha de actividades : Aprendemos sobre la estructura del átomo Imagen en grande de los ejercicios Pizarra Plumones Tabla periódica Ficha informativa: Datos	30 min
------------	--	---	--	--	--------

		<p>Consolidación de conocimientos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque (S-P-D-F) ○ Familia o grupo del elemento (1 al 18) ○ Periodo (1 al 7) ○ Masa ○ Número atómico ○ E identificar qué tipo de elemento es (metal, gas, etc) <p>•Configuración electrónica Los estudiantes recibirán información de la configuración electrónica y resolverán ejercicios en la pizarra y en sus cuadernos.</p> <p>•Tipos de enlaces Se realiza la explicación de los tipos de enlaces mediante un organizador gráfico que se irá completando en la pizarra y los estudiantes deberán transcribirlos en sus cuadernos.</p> <p>•Indagación Para comenzar la indagación los estudiantes deberán colocarse sus batas de forma correcta y recoger sus cabellos. En la ficha de actividades encontrarán espacio para que coloquen sus observaciones, formulen sus preguntas, planteen sus hipótesis e identifiquen sus variables. Para comenzar se realizará un sorteo con 4 experiencias diferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Experiencia con globos y latas •Experiencia con lapiceros y pica picas • Experiencia con aparato de conducción (Diferentes soluciones) •Experiencia con sal y pimienta • Experiencia con aparato de conducción (Muestra de Orina) <p>Dependiendo a la experiencia que le toque a cada grupo deberán:</p>	<p>interesantes de la tabla periódica</p> <p>Ficha informativa : Configuración electrónica</p> <p>MAteriales de las experiencias</p> <p>Aparato de conducción</p> <p>Cuadernos de CyT</p>	60 min
--	--	--	---	---	--------

			Diseñar el montaje de su experiencia	Batas de laboratorio Lapiceros	
			<p>Proponer sus procedimientos considerando sus materiales</p> <p>Experimentar</p> <p>Realizar un registro de su experiencia (descripciones)</p> <p>Analizar sus datos mediante una tabla de registros</p> <p>Realizar sus gráficas de barras</p> <p>Posterior a ello deberán afirmar o refutar sus hipótesis y formular sus conclusiones, por ello es importante que busquen información de acuerdo a sus variables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para finalizar realizarán la comunicación de sus resultados mediante una exposición en contraste con la información teórica. 		30min
CIERRE	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	Estrategias de Metacognición	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes responden a las preguntas de la escalera de la metacognición como estrategia de reflexión de las clases realizadas en base a su experiencia y aprendizajes adquiridos. 	Escalera de la metacognición	15 min

V.- REFERENCIAS

-Vídeo: “¿Qué necesito saber de la tabla periódica?” <https://www.youtube.com/watch?v=60go-4haeXw>

- Ficha de actividades: Aprendemos sobre estructura del átomo

-Tabla periódica y sus propiedades virtual:

*<https://elements.wlonk.com/ElementsTable.htm> (ingles)

*https://elements.wlonk.com/Lang/SPA/Alexander_Bozhok/Elementos_Imagenes_ltr.pdf (castellano)

* Tabla periódica de Google: <https://artsexperiments.withgoogle.com/periodic-table/>

-Experiencias: <https://saposyprincesas.elmundo.es/consejos/tendencias-compras/mapfre-te-cuidamos/>

VI. ANEXOS // DISEÑO DE LOS MATERIALES:

Ficha de actividades:

[0_885mrtncgnM_7Z5wtlsuQA-2RRper2QVk/edithttps://docs.google.com/docu](https://docs.google.com/document/d/1-4Xm7MY)

[ment/d/1-4Xm7MY](https://docs.google.com/document/d/11Msckg5ML5I78EPuNE8hamg3mzAFYIDigJbAlnjOWso/edit) FICHA DE CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

<https://docs.google.com/document/d/11Msckg5ML5I78EPuNE8hamg3mzAFYIDigJbAlnjOWso/edit>

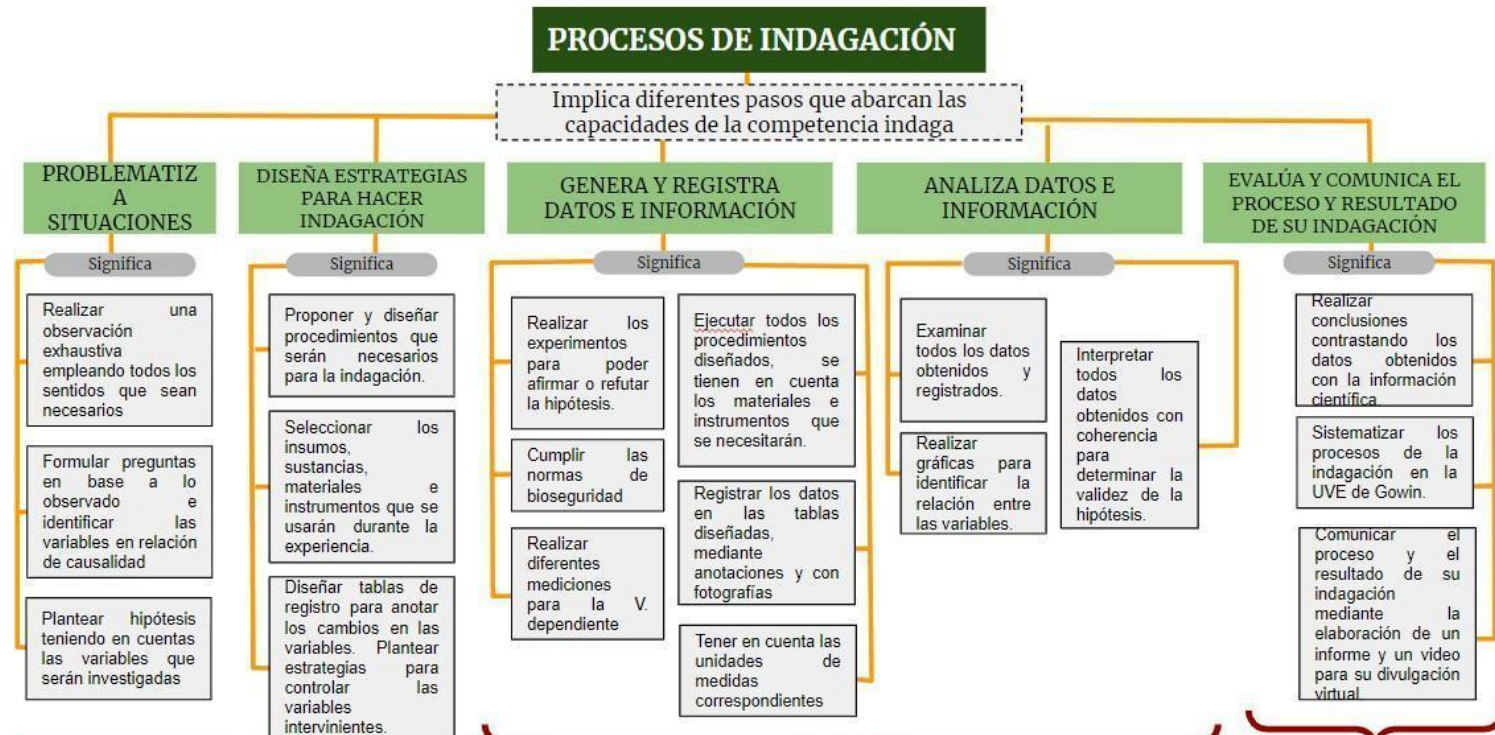
FICHA DE LA TABLA PERIÓDICA

<https://docs.google.com/document/d/1hJSt3X5a6Hs44CQIINGP0cLdT5S9IsOOG6d4hbd2tfA/edit#>

Cada sesión se presenta con un

organizador gráfico: Anexo 05:

Organizador visual sobre los procesos de indagación



6.- Me comuniqué de forma oportuna para la búsqueda de insumos necesarios.															
7. Cumplí responsablemente con la entrega de los insumos que se me encargaron en fecha															
8. Manipulé de forma correcta los instrumentos, materiales e insumos para la experimentación de mi indagación.															
9. Aporté con orden y la limpieza en el laboratorio.															
10. Mi aporte en el grupo fue muy significativo antes, durante y después de la indagación.															
NOTA															

Bien has terminado con la Auto y Coevaluación, ahora registra en los cuadros de abajo, qué ha significado la experiencia de la feria de Ciencias 2022 en términos de logros, dificultades y sugerencias.

LOGROS	DIFICULTADES	SUGERENCIAS

TABLAS

Tabla 01: Plan de acción

Plan de acción						Cronograma					
Hipótesis de acción general		La planificación de actividades de enseñanza-aprendizaje, el diseño de diversos materiales para el trabajo presencial y asincrónico, ejecución de la clase mediante el uso de plataformas virtuales, ejecución de talleres presenciales fuera del aula y la aplicación de actividades de evaluación continua mejorará el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.									
Objetivo general de la investigación		Desarrollar la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos mediante la aplicación del modelo pedagógico "aula invertida" en los estudiantes de 3° año de secundaria de "Monterrico" Institución Educativa Aplicación en el área de Ciencia y Tecnología.									
Objetivo por campo de acción	Hipótesis de acción por objetivo	Actividades	Recursos	Responsables	J	A	S	O	N	D	
					U	G	E	C	O	I	
					L	O	T	T	V	C	
Mejorar el desarrollo de la competencia	La planificación de actividades de enseñanza-aprendizaje mejora el	Planificación de actividades, mediante la elaboración del Plan anual, organizado en 4	Currículo Nacional de Educación	Docentes investigadores: -Bendezú Grecia -Romero Claudia	X	X	X				

Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos a través de la planificación de actividades de enseñanza-aprendizaje.

desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

unidades didácticas y sesiones de aprendizaje en correspondencia a lo que demanda el CNEB para 3ro de secundaria en la competencia "Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos" y necesidades de los estudiantes provenientes de un contexto de enseñanza semipresencial.

Básica Regular Plan Anual Unidades didácticas Sesiones de aprendizaje Estrategias pedagógicas Instrumentos de evaluación

Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos a través del diseño de diversos materiales para el trabajo asincrónico y presencial.

El diseño de materiales específicos de trabajo asincrónico y presencial mejora el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Elaboración de materiales digitales para el trabajo asincrónico, como lecturas informativas, empleo de recursos variados como videos, infografías, afiches, PPT, laboratorios virtuales, etc.; para reforzar su trabajo de aprendizaje autónomo. Para complementar el material asincrónico se realiza la elaboración de fichas de indagación que respondan a las capacidades de la competencia Indaga para ser aplicadas en la clase presencial.

Fichas informativas Fichas de actividades de indagación Infografías Afiches PPT Videos Laboratorios virtuales

Docentes investigadores:
-Bendezú Grecia
-Romero Claudia

X	X	X			

Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos a través de plataformas virtuales previos a la ejecución de la clase presencial.

La realización de la clase digital previo a la ejecución de la clase presencial mejora el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Implementación de la plataforma Classroom mediante la publicación de materiales digitales que se elaboraron previamente acompañado de indicaciones precisas para que los estudiantes puedan trabajarlo de forma autónoma previo a la clase presencial.

Plataforma Google Classroom

Docentes investigadores:
-Bendezú Grecia
-Romero Claudia

Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos el cual se dará con la ejecución de la clase presencial.

La ejecución de talleres presenciales mejora el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Presentación del propósito de la clase, recojo de saberes previos mediante las respuestas a preguntas con la estrategia de "lluvia de ideas" de acuerdo a la información brindada en los materiales digitales que se encuentran en la plataforma Google Classroom. Durante la ejecución de la clase se irán desarrollando actividades de indagación científica para ejercitar sus habilidades para

Ficha de Actividades de Indagación Kit docente Recursos gráficos. Lluvia de ideas Ronda de preguntas Salón de clase Trabajo en laboratorio de Física y Biología.

Docentes investigadores:
-Bendezú Grecia
-Romero Claudia

Estudiantes de 3er año de secundaria

	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X

	<p>formular preguntas, identificar variables, plantear hipótesis, diseñar experimentos, recoger datos, interpretar y formular conclusiones mediante el uso de la ficha de indagación correspondiente a cada sesión. Se orientan los aprendizajes del estudiante en base a sus respuestas, dudas, inquietudes, ideas, aportes, sugerencias.</p>	<p>Muestras biológicas Visita de estudios</p>						
<p>Mejorar el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos de actividades de evaluación formativa. Indaga el desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.</p>	<p><u>La realización de actividades de evaluación</u> de los estudiantes aplicando la coevaluación, autoevaluación, metacognición como estrategias para que los estudiantes reflexionen y consoliden sus aprendizajes, en base al logro del propósito establecido. Se retroalimentan permanentemente los trabajos que presentan los estudiantes generando una reflexión sobre sus logros y dificultades y se plantean alternativas de mejora.</p>	<p>Escala de estimación Coevaluación Autoevaluación Metacognición</p>	<p>Docentes investigadores: -Bendezú Grecia -Romero Claudia Estudiantes de 3er año de secundaria</p>		X	X	X	X

Se evalúan las evidencias de los estudiantes con la aplicación del instrumento de evaluación, escala de estimación.

--	--	--	--	--	--	--

Tabla 02: Matriz de Planificación

Nombre de las docentes investigadoras	Bendezú Bellido Grecia Romero Bruno Claudia Ieresa			Nombre de la Institución Educativa	Monterrico Institución Educativa Aplicación		
Nivel	3ero de secundaria						
Formulación problema	¿La aplicación del modelo pedagógico Aula invertida mejorará el desarrollo de la competencia indaga mediante Del métodos científicos en los estudiantes de 3er año de Monterrico Institución Educativa Aplicación?						
Fecha	Número y nombre de la sesión	Número y nombre de la unidad didáctica	Capacidades	Acción de intervención	Recursos y materiales	Evidencias y fuentes de verificación	Instrumentos

Junio	05 descubrimos las implicaciones de la Herencia Genética	II "Seres vivos y elementos químicos de la Naturaleza"	Diseña estrategias para hacer indagación. Genera y registra datos e información. Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la sesión de clase. • Aplicación y lectura previa de infografía "¿Cuánto sabes sobre la ciencia?" y video "historia de la evolución del plátano", publicado en la plataforma Classroom. • Ejecución de la clase de forma presencial: Desarrollo de la ficha de actividades de indagación: "Estudiamos sobre genética con las arvejas" • Aplicación de sus sentidos para ejercitar la observación exhaustiva trabajando con las muestras de arvejas en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plumones • Pizarra • Video sobre la historia de la evolución del plátano: https://vm.tiktok.com/ZMNYBxYjo/?k=1 • Infografía: ¿Cuánto sabes sobre la ciencia? • Imágenes respecto a las preguntas • Muestra de los plátanos (silvestre rojo y de seda) • Ficha de actividades de indagación: Estudiamos sobre genética con las arvejas • Muestras de arvejas • Imágenes sobre las arvejas rugosas • Imágenes sobre las 7 características que estudió Mendel en las arvejas • Lupas 	Infografía publicada	Escala de estimación
-------	---	---	--	--	--	----------------------	----------------------

Junio	06 aprendemos más sobre	II Seres vivos y elementos	Diseña estrategias para hacer indagación	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la sesión de clase en función de la competencia Indaga. • Aplicación y lectura previa de infografía 	<ul style="list-style-type: none"> • Plumones • Pizarra • Infografía: ¿Cuánto sabes sobre la ciencia? 	Ficha de indagación Lectura previa	Escala de estimación
-------	----------------------------	-------------------------------	--	---	--	---------------------------------------	----------------------



	las Leyes Mendelianas	químicos de la Naturaleza	<p>Genera y registra datos e información.</p> <p>Evalúa y comunica el proceso y resultados de la resolución de diferentes situaciones</p>	<p>“¿Cuánto sabes sobre la ciencia?” publicada en la plataforma Classroom.</p> <p>• Ejecución de la clase de forma presencial desarrollando actividades de indagación propuestas en la ficha de actividades de indagación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Imágenes respecto a las preguntas • Ficha informativa: “Aplicamos nuestros conocimientos sobre genética” • Imágenes de Cuy negro y blanco • Ficha de resolución de ejercicios: “Aplicamos lo aprendido sobre genética” 	Sesión de aprendizaje.	
--	-----------------------	---------------------------	---	--	---	------------------------	--

Junio	07 indaga mos sobre la herenci a ligada al sexo median te la resoluc ión de diferent es situaci ones	II Seres vivos y element os químicos de la Naturale za	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. Diseña estrategias para hacer indagación Genera y registra datos e información. Evalúa y comunica el proceso y resultados de la resolución de	Aplicación del PPT en plataforma Classroom por la clase virtual, Planificación de la sesión de clase. Ejecución de la clase de forma presencial: Desarrollo de la ficha de actividades de indagación. Ficha de actividades de indagación.	• Ficha de actividades de indagación: "¿Qué implica la herencia ligada al sexo?"	Ficha de de indagación de PPT Sesión de aprendiza je.	Escala de estimación
-------	--	--	---	--	---	--	-------------------------

		diferentes situaciones					
Julio	08 Retroalimentación del segundo bimestre-Avanace de los proyectos de feria de ciencias	II Seres vivos y elementos químicos de la Naturaleza	Diseña estrategias para hacer indagación Genera y registra datos e información. Evalúa y comunica el proceso y resultados de la resolución de diferentes situaciones	Publicación en classroom de una infografía sobre proyecto de ciencias. Diseño de su experimentación para comprobar o refutar su hipótesis Selección de sus materiales para su experimentación Elaboración del listado de procedimientos a seguir Corrección de textos argumentativos Avance del diseño experimental en un folder o pioneer	<ul style="list-style-type: none"> • Plumones • Infografía en el classroom: ¿Cuánto sabes sobre ciencia?" • Pioneer con los puntos a tratar para la presentación de todo su proceso de los proyectos de feria de ciencias • Cuadernos de trabajo • stickers • Pizarra 	Infografía informativa Sesión de aprendizaje	Escala de estimación

Tabla 03: Tabla de validez

N° ítem	Categoría	J 01	J 02	J 03	TOT AL		Decisión
					Acuer do s	Desacu erdos	
1	Registra y describe datos cualitativos y/o cuantitativos sobre el fenómeno u objeto en base a la observación exhaustiva.	N O	S I	SI	2	1	Aceptado
2	Organiza sus observaciones mediante dibujos resaltando los detalles del fenómeno u objeto.	N O	S I	SI	2	1	Aceptado
3	Identifica variables que intervienen o afectan el fenómeno u objeto y que podrían ser investigadas.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
4	Formula pregunta en forma oral y/o escrita que le genera la observación del fenómeno u objeto natural o tecnológico y contiene a las variables independiente y dependiente identificándose como causa y efecto.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
5	Define a las variables que serán investigadas a partir de la información en diferentes fuentes confiables.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
6	Plantea una hipótesis en base a sustentos teóricos indicando la relación de causalidad entre las variables independiente y dependiente	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
7	Selecciona sustancias, materiales y/o equipos de laboratorio y/o del contexto que le permitan realizar actividades experimentales.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
8	Selecciona los materiales y/o medidas de bioseguridad que ha de tener durante la experimentación.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
9	Propone procedimientos claros y secuenciales para manipular a la variable independiente y realizar mediciones repetidas de la variable dependiente.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado

10	Los procedimientos diseñados indican las técnicas para el manejo de materiales y las medidas de bioseguridad.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
11	Diseña tablas de registro para anotar los datos sobre las variables independiente y dependiente.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
12	Diseña procedimientos para realizar el experimento control.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
13	Propone estrategias para controlar a	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
	las variables intervinientes que podrían afectar la indagación.						
14	Realiza los procedimientos para corroborar la hipótesis en forma ordenada y cumpliendo con todas las normas de bioseguridad.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
15	Ejecuta otros procedimientos cuando observa que los diseñados son imprecisos o incompletos.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
16	Registra en tablas, los datos cuantitativos o cualitativos obtenidos a partir de la manipulación de la variable independiente y mediciones repetidas de la variable dependiente.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
17	Registra los datos cuantitativos escribiendo las magnitudes con las unidades del S.I. respectivas.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
18	Organiza la información recogida en gráficas con el propósito de mostrar la relación entre las variables independiente y dependiente.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
19	Las gráficas presentan todos los elementos: título, las variables independiente y dependiente con unidades, leyenda, así como escalas proporcionales en los ejes.	N O	S I	SI	2	1	Aceptado
20	Analiza los datos e información y luego los interpreta mediante explicaciones claras, coherentes y precisas estableciendo tendencias o relaciones entre las variables.	S I	N O	SI	2	1	Aceptado

21	Transforma la información contrastándola con la hipótesis para confirmar o refutar su hipótesis.	S I	N O	SI	2	1	Aceptado
22	Elabora conclusiones a partir de los resultados obtenidos y en base al marco teórico investigado.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
23	Expone los resultados de la indagación haciendo una presentación experimental que permita visualizar la validez de la hipótesis.	S I	N O	SI	2	1	Aceptado
24	Comunica mediante la matriz Uve de Gowin donde ha sintetizado el acontecimiento y la pregunta investigable, así como el marco conceptual y metodológico de la indagación.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado
25	Comunica su indagación a través de medios virtuales y/o presenciales.	S I	S I	SI	3	0	Aceptado

Tabla 04: *Tabla de confiabilidad*

Estudiante	Ítem para la competencia Indaga mediante métodos científicos																									SUMA
	Ítem 01	Ítem 02	Ítem 03	Ítem 04	Ítem 05	Ítem 06	Ítem 07	Ítem 08	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Ítem 19	Ítem 20	Ítem 21	Ítem 22	Ítem 23	Ítem 24	Ítem 25	
E1	0.8	0.8	0.4	0.8	0.4	0.8	0.8	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	0.6	0.4	0.6	0.8	0.4	0.4	0.6	0.8	14
E2	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.6	0.8	0.6	0.6	0.6	0.8	16
E3	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.6	0.6	0.4	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	17
E4	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.4	0.6	0.4	0.8	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	18
E5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6	0.8	17
E6	0	0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0.8	0	0.6	0.8	8
E7	0.8	0.8	0.8	0.4	0.6	0.6	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	13
E8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.6	0.8	0.8	0.8	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	18
E9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.4	0.8	0.8	0.6	0.8	0.6	0.8	18
E10	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	20
E11	0.6	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.6	0.8	0.6	0.8	0.8	0.8	0.6	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	17
E12	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.8	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.4	0.6	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.8	18
VARIANZA	0.0497	0.0567	0.0122	0.0122	0.0142	0.0031	0.0164	0.0389	0.0533	0.0475	0.0497	0.0497	0.008	0.0564	0.0431	0.0431	0.0431	0.0422	0.0433	0.0497	0.0164	0.0208	0.0497	0.0156	0.0031	
SUMATORIA DE VARIANZAS	0.8389																									
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ÍTEMS	9.30555556																									

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

α : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario
 k : Número de ítems del instrumento
 $\sum_{i=1}^k S_i^2$: Sumatoria de las varianzas de los ítems.
 S_T^2 : Varianza total del instrumento.

0.9478
25
0.8389
9.3056

Rango	Confiabilidad
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Tabla 05: *Análisis de los resultados obtenidos - Evidencia de la mejora del nivel de logro de los estudiantes*

ESTUDIANTES	UNIDAD 1		UNIDAD 2		UNIDAD 3	
	COMP. INDAGA	COMP. EXPLICA	COMP. INDAGA	COMP. EXPLICA	COMP. INDAGA	COMP. EXPLICA
E1	18	19	15	16	17	18
E2	20	20	19	19	20	20
E3	15	15	14	15	14	14
E4	SE	12	SE	SE	16	16
E5	17	16	17	17	17	18
E6	16	17	17	18	19	19
E7	18	18	17	18	19	19
E8	17	18	18	19	20	20
E9	17	17	17	18	18	17
E10	16	16	16	17	18	19
E11	16	17	17	17	18	18
E12	14	15	17	17	17	17
E13	19	20	18	18	19	19
E14	19	19	19	19	19	19
E15	17	17	15	15	17	18
E16	18	17	18	18	18	18
E17	13	14	SE	S.E	14	14
E18	15	15	16	15	18	18
E19	18	18	17	18	15	16
E20	14	14	17	17	17	17
E21	17	18	17	18	18	18
E22	15	14	17	17	18	18
E23	SE	SE	14	15	14	15
E24	15	16	15	15	15	16
E25	14	14	13	13	12	13

FIGURAS

Figura 1. Fases del modelo pedagógico Aula Invertida basado en los autores Bergmann y Sams.



Figura 2. Esquema de las capacidades de la Competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos según el MINEDU.

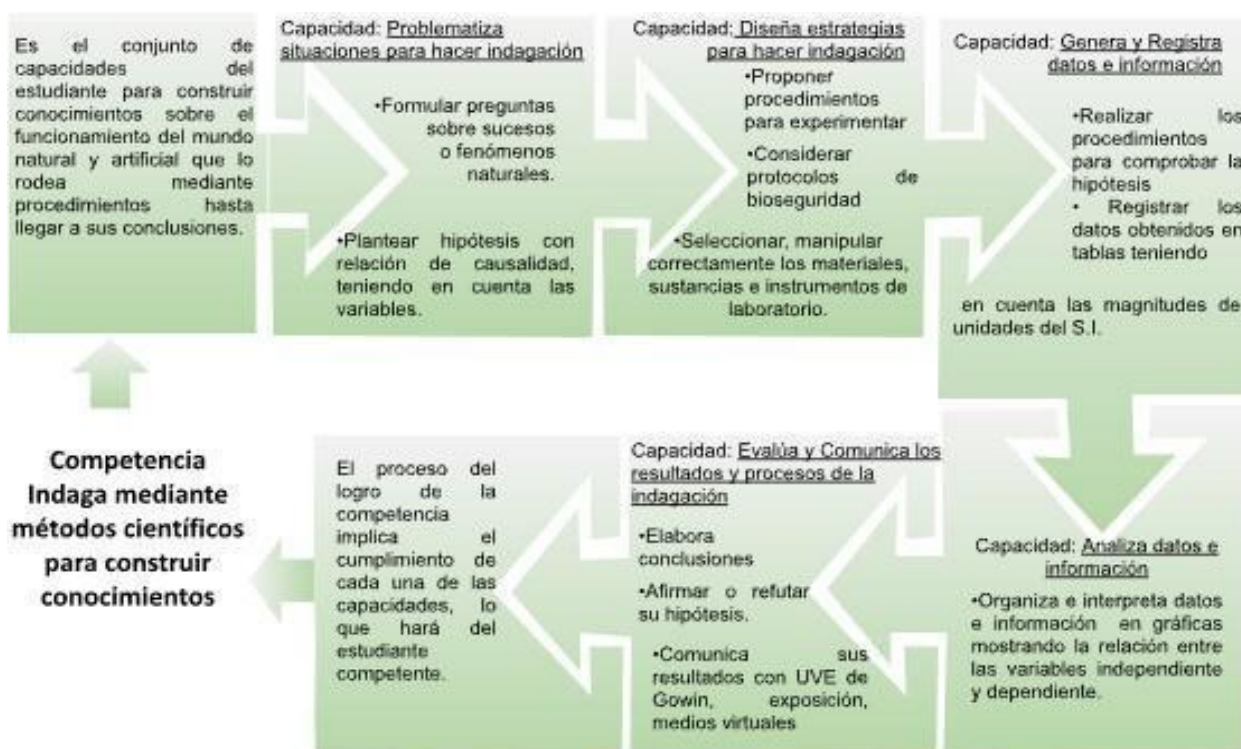


Figura 3. *Habilidades para la vida según Villa (2018)*

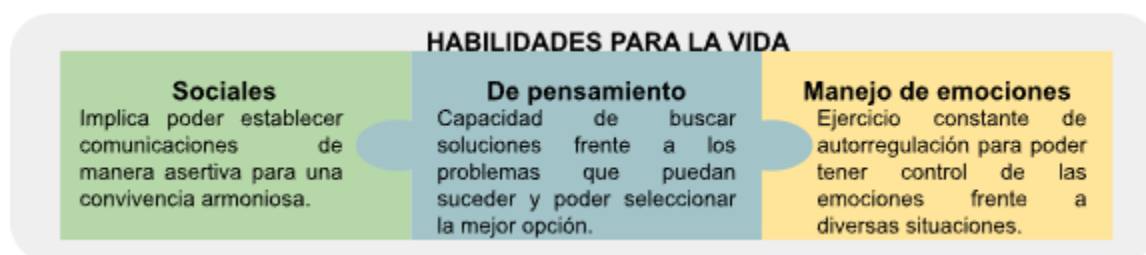


Figura 4. *Esquema de la relación entre las Capacidades de la Competencia Indaga y las Habilidades de Indagación Científica.*



Figura 5. Propuesta de Procesos pedagógicos en las sesiones de aprendizaje.



Figura 6. Implementación de la plataforma Google Classroom

CIENCIA Y TECNOLOGÍA
3ER AÑO ES

G1_VIDEOS SOBRE LA LEVADURA "Saccharomyces cerevisiae"

GRECIA BENDEZU BELLIDO • 19 mar (Editado: 14 abr)

Buen día estimados estudiantes, les facilito el material para nuestra clase:
Propósito: Indagamos sobre los factores que influyen en el proceso de fermentación de las levaduras planteando preguntas e hipótesis, proponiendo estrategias para comprobarlas, experimentando y registrando información para analizarla y, luego, elaborar una conclusión.
Fecha: 23/03/2022
Indicaciones:
-Visualizar los videos, tomar nota de los datos importantes.
*Video: Convergente. Biología I. ¿Cómo se reproducen las levaduras? (3 minutos)
*Video: Historia de la levadura (3 minutos)
*Video: Bacterias, levaduras y aumentos: alimentos con microorganismos (hasta minuto 4:50)



Convergente. Biología I. ¿Cómo se reproducen las levaduras?
Video de YouTube 3 minutos



Historia de la levadura
Video de YouTube 3 minutos



Bacterias, levaduras y aumentos: alimentos con microorganismos
Video de YouTube 5 minutos

Comentarios de la clase

Agregar comentario para la clase...

Figura 7. Imagen de los estudiantes de tercero de secundaria contrastando ideas.



Figura 8. Imagen de los estudiantes realizando la indagación de los seres unicelulares que habitan en el agua estancada.



Figura 9. *Imagen de los estudiantes consolidando sus conocimientos a través de la exposición dialogada.*



Figura 10. *Escalera de la metacognición para la evaluación reflexiva.*

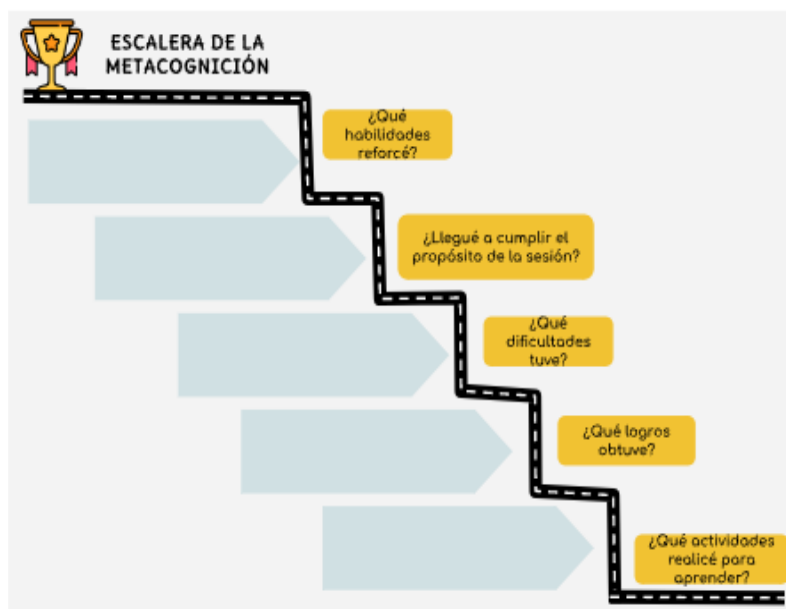


Figura 11. Esquema de la Relación entre las fases del Aula Invertida con los Procesos Pedagógicos.

FASES DE AULA INVERTIDA	FASE 1 Planificación de las actividades	FASE 2 Diseño de los materiales específicos	FASE 3 Implementación de la plataforma virtual	FASE 4 Ejecutar el taller		FASE 5 Realizar actividades de evaluación	
	Sesión de aprendizaje						
PROCESOS PEDAGÓGICOS			1. Aprendizaje Autónomo	2. Contrastación de Ideas	3. Indagación y comprensión de conocimientos científicos	4. Consolidación de conocimientos	5. Metacognición

Figura 12. Ejemplo de UVE de Gowin

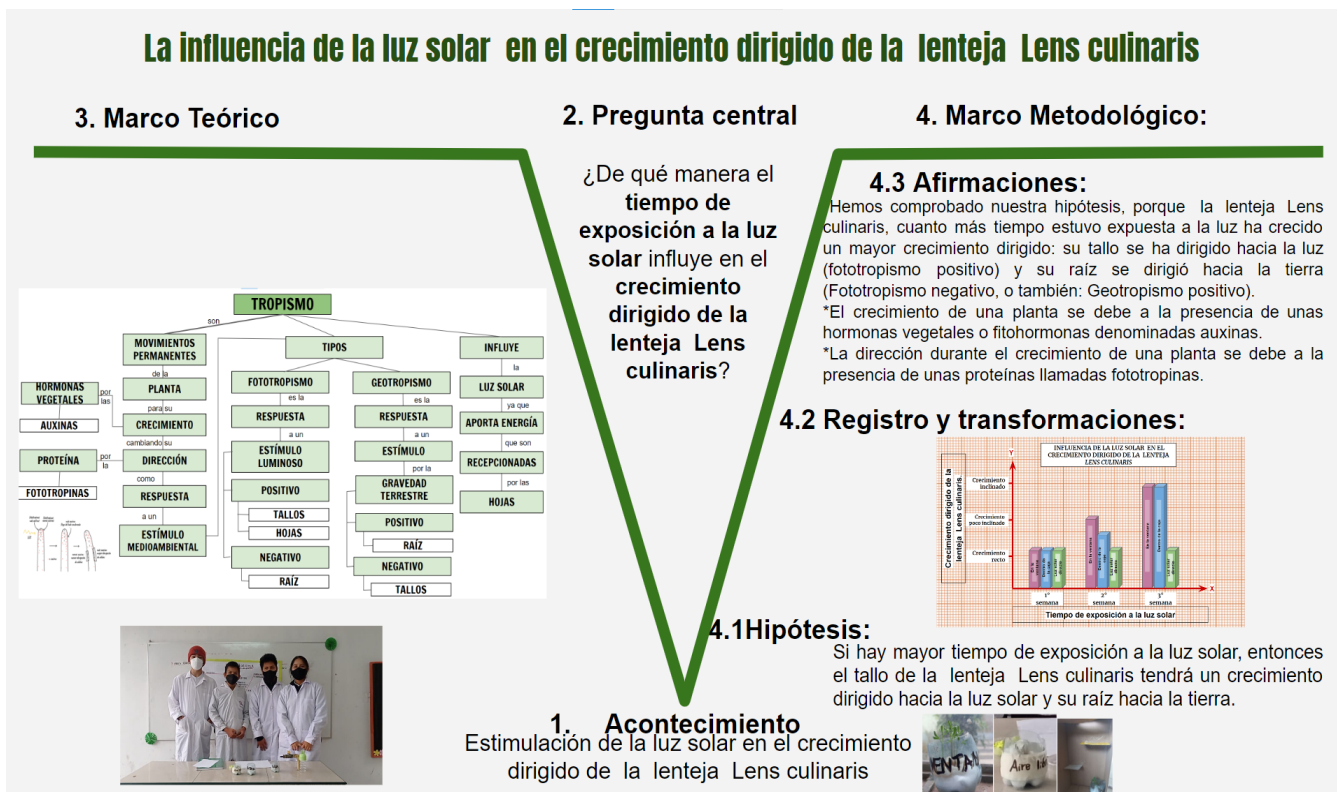


Figura 13. Divulgación de los resultados de Indagación Científica

