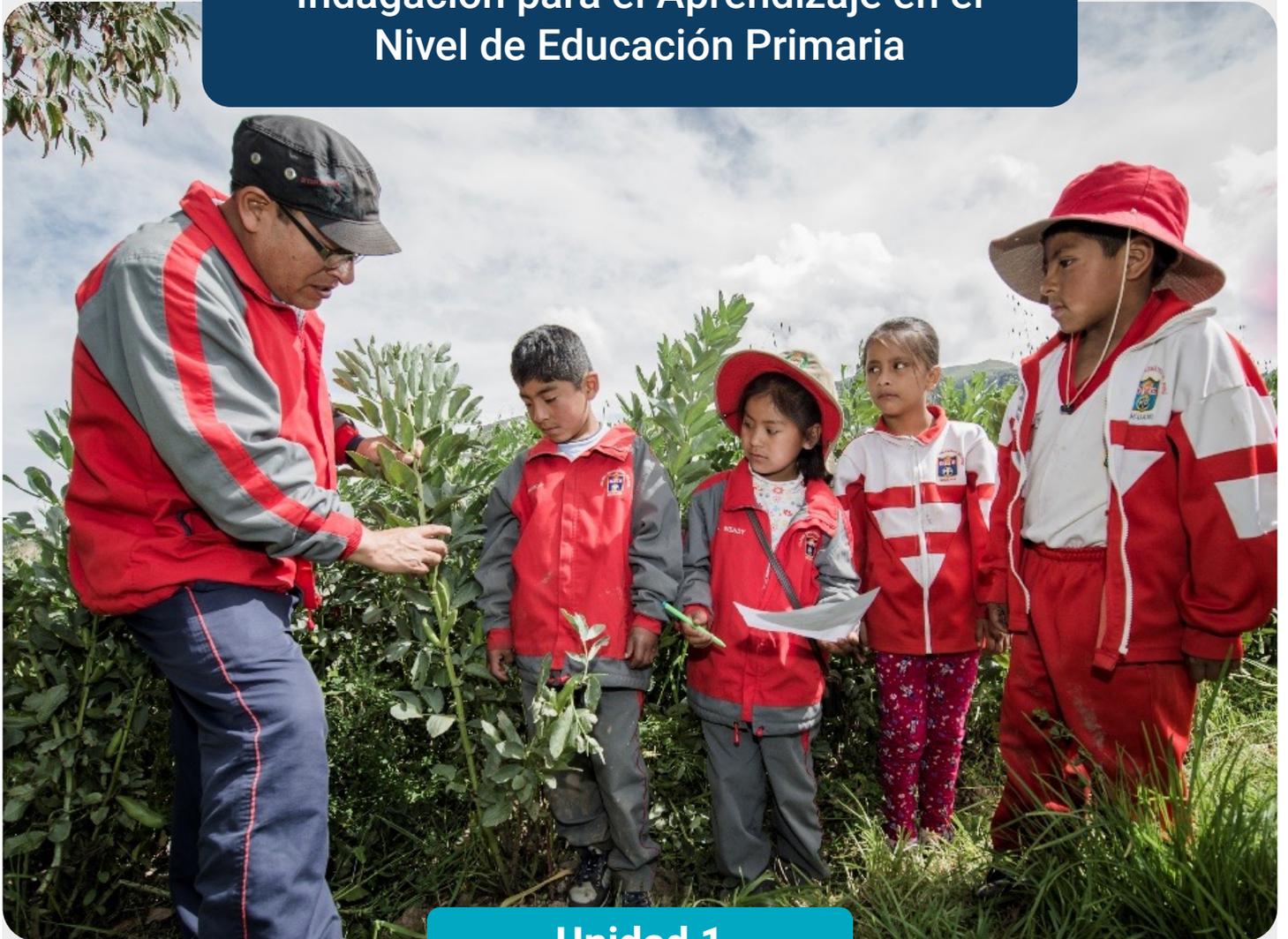


Programa de Formación Docente para el Desarrollo de Competencias en el Marco de las Metodologías STEAM

Curso Virtual

Indagación para el Aprendizaje en el Nivel de Educación Primaria



Unidad 1

Metodología de la indagación

Sesión 2

Indagación en el Diseño de Proyectos de Aprendizaje



Unidad 1: Metodología de la indagación

Sesión 2: Indagación en el Diseño de Proyectos de Aprendizaje

¡Bienvenida y bienvenido a la primera sesión del curso!



a. Sensibilización

Te invitamos a observar el siguiente conversatorio entre Martha y sus colegas de la IE N.º 50617 de Huilloc en Ollantaytambo, Cusco.

¡Estuve con las niñas y los niños en el biohuerto y no se imaginan cómo la experiencia suscitó que mis estudiantes hicieran diversas preguntas! ¡Me parece muy interesante implementar un proyecto de aprendizaje que sea pertinente y motivador para nuestros estudiantes!

¡Así es! Con dicho proyecto, podremos integrar las competencias y, en el área de Matemática, los estudiantes aprenderán a registrar datos en gráficos estadísticos; en Ciencia y Tecnología, buscarán soluciones sobre la relación que existe entre la frecuencia de veces en que se riegan las plantas con el estado de sus hojas, entre otras preguntas investigables.

¡Claro!, con los proyectos de aprendizaje nuestros estudiantes movilizan sus capacidades y desarrollan sus competencias de manera significativa, de acuerdo con las necesidades de aprendizaje que se han identificado. Recordemos que la problemática identificada está en relación con los factores que influyen en el estado de las hojas de las plantas.



Sí, por ejemplo, en el área de Comunicación, leerán diversos tipos de textos sobre la influencia de la luz en el color de las hojas y redactarán un texto informativo para comunicárselo a sus compañeros.

En Arte y Cultura, se podría impulsar la creación de un sistema de riego artesanal con materiales reciclables, haciendo uso, además, de las competencias matemáticas y las TICs, con el fin de dar respuesta a la problemática identificada.

Podrían diseñar prototipos para el cuidado de las plantas considerando lenguaje artístico y aplicando procesos creativos. Tienen razón ¡Manos a la obra!



A partir de lo observado, te invitamos a responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué reacciones te generan lo expresado por las y los docentes con relación a los proyectos de aprendizaje?

- Si estuvieras participando de ese diálogo, ¿qué ideas o actividades de aprendizaje propondrías?



b. Experiencia práctica

Recordemos lo descrito en la situación retadora.

Martha, al observar esta situación, se ha dado cuenta de que las y los estudiantes están interesados en entender esos fenómenos y buscar soluciones. Ante ello, considera que es una buena oportunidad para desarrollar un proyecto de aprendizaje que promueva el desarrollo de competencias de las y los estudiantes. Además, ha identificado que, para responder a sus interrogantes y resolver el problema, las y los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar sus competencias relacionadas con las áreas de Ciencia y Tecnología, Matemática, y Arte y cultura. Ante ello, se pregunta lo siguiente: “¿La integración de las áreas me permitirá desarrollar habilidades vinculadas con la indagación y buscar soluciones a los problemas identificados por las y los estudiantes? ¿Y cómo lo haría?”

Martha continúa preguntándose: “¿Cuál de las preguntas planteadas por las y los estudiantes les permitirá determinar el problema para realizar la indagación?, ¿cómo podría orientar a mis estudiantes para que propongan alternativas de solución de acuerdo con el problema?, ¿basta el interés de mis estudiantes para que se involucren en el proceso de indagación y que les permita solucionar los problemas identificados?”



A partir del caso presentado y de tu práctica pedagógica, te proponemos el siguiente reto:

- Diseña un proyecto de aprendizaje considerando la metodología de la indagación.



c. Argumentando para el actuar

Para responder al desafío, te invitamos a revisar la siguiente información.

2.1 La indagación en los proyectos de aprendizaje para el nivel primaria



Ahora que ya hemos revisado los procesos de la metodología de la indagación, es momento de llevarlos a cabo integrándolos en un proyecto de aprendizaje.

● Proyectos de aprendizaje con la metodología de la indagación

¿Qué es un proyecto de aprendizaje y cuáles son sus fases?

En las *Rutas del aprendizaje 1* (Ministerio de Educación [Minedu], 2013), sobre la base de varias definiciones (Díaz Barriga, 2005; Perrenoud, 2008; Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey 2010), se define el proyecto de aprendizaje de la siguiente manera:

Una forma de planificación integradora que permite desarrollar competencias en los estudiantes, con sentido holístico e intercultural, promoviendo su participación en todo el desarrollo del proyecto. Comprende, además, procesos de planificación, implementación, comunicación y evaluación de un conjunto de actividades vinculadas, de carácter vivencial o experiencial, durante un periodo de tiempo determinado y según su propósito, en el marco de una situación de interés de las y los estudiantes o problema del contexto. (p. 15)

Así también, se señala que los proyectos de aprendizaje suponen lo siguiente:

La resolución de una situación o un problema de interés del estudiante. Esto involucra la adquisición, el desarrollo y la movilización de diversos recursos personales (capacidades) y recursos externos (medios y materiales del entorno) que contribuyan a su solución.

El protagonismo de los estudiantes. Esto significa poner por delante la voz de los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes; por ejemplo, cuando plantean sus necesidades e intereses, así como los problemas que deben resolver, o cuando participan en la planificación y el desarrollo del proyecto junto con su docente. Esto exige que tengamos la capacidad de entender estos intereses y acogerlos sin imponer nuestros puntos de vista como adultos (Minedu, 2013, p. 17).



Así pues, trabajar mediante el proyecto de aprendizaje, moviliza diversas competencias, evidenciándose a través de un producto y en un determinado tiempo. Planificar un proyecto supone que las y los estudiantes deben atender un desafío a través de acciones coordinadas que permitan la construcción conjunta de soluciones y, en los docentes, nuevas formas de plantear los aprendizajes. Además, de acuerdo con las características de este modelo, el docente deberá asumir un rol en donde prevalezcan las funciones de orientación para acompañar al alumno a lo largo del proceso de acuerdo con los propósitos de aprendizaje. De tal manera que será un facilitador que organice los recursos a fin de promover las formas de interacción más propicias para que se produzca el aprendizaje.

Características de los proyectos de aprendizaje

Los proyectos de aprendizaje tienen las siguientes características:

Involucramiento de las familias y/o comunidad

Las actividades a través de un entorno virtual (web, TV o radios) promueven la trilogía profesor-alumno-padre de familia, para el logro de los aprendizajes.

Interacción e intercambio

Reconoce y toman en cuenta las ideas del estudiante, permiten además la organización en equipo, enmarcados en el respeto y la democracia, fomentando de esta manera la colaboración efectiva.

Integración de áreas

Al abordar situaciones de la vida cotidiana o de interés que surgen de las inquietudes y necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

Promueve la investigación

Da la oportunidad al estudiante de construir nuevos aprendizajes de manera significativa, utilizando información pertinente y oportuna para la solución del problema o la situación planteada.

Resolución de una situación o problema

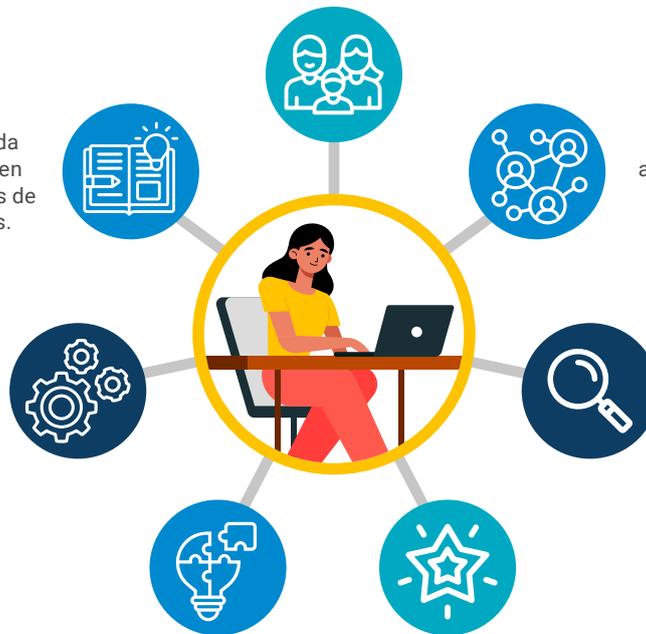
Involucra la adquisición, el desarrollo y la movilización de diversos recursos personales (capacidades) y recursos externos (medios y materiales del entorno) que contribuyan a la solución.

Autonomía y participación activa

Siendo el estudiante protagonista, se valora la actividad creadora y su curiosidad, motivándolos a realizar actividades que responden a SUS intereses, sin imponer los puntos de vista del adulto.

Obtención de un producto

A través del cual se evidencia la adquisición de los aprendizajes del estudiante moviliza sentimientos de satisfacción por haber participado, realizado un producto o alcanzado una meta.



Nota. Tomado de *Tutorial para el diseño y gestión de proyectos de aprendizaje. Fascículo introductorio* (p. 8), por Minedu, s.f.



Fases del diseño y gestión de un proyecto de aprendizaje

Existen diversos planteamientos para llevar a cabo un proyecto de aprendizaje. A Continuación, te presentamos las siguientes fases:

Fases de diseño de un proyecto de aprendizaje		Fases de gestión de un proyecto de aprendizaje		
FASE 1 Preparación	FASE 2 Formulación	FASE 3 Planificación	FASE 4 Investigación	FASE 5 Evaluación
			Metodología de la indagación	
Planificación pedagógica del docente	Planteamiento de preguntas	Planificación con los estudiantes	Investigación o ejecución del proyecto	Evaluación y socialización
<ul style="list-style-type: none"> • Formulación del problema • Determinación del propósito • Selección de las competencias • Diseño de la evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de preguntas • Identificación del producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del plan de trabajo • Conformación de equipos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda y organización de la información • Procesamiento de la información • Elaboración del producto final 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del proyecto • Evaluación de los aprendizajes

Nota. Tomado de *Tutorial para el diseño y gestión de proyectos de aprendizaje. Fascículo introductorio* (p. 13), por Minedu, s.f.

FASE I: PREPARACIÓN

La fase de la preparación es el primer momento en el diseño de un proyecto. Surge de la observación y análisis que realiza la o el docente sobre alguna situación en el aula, en la escuela, contexto local o incluso global, que de una u otra manera repercute en la vida de la o el estudiante, generando una necesidad o interés de aprendizaje.

Con la incorporación de la metodología de la indagación en el desarrollo de los proyectos de aprendizaje, la situación identificada deberá ser retadora, desafiante, que sea factible de resolver con el uso de la ciencia y la tecnología, dado que las metodologías STEAM propician soluciones creativas haciendo uso del pensamiento crítico, lógico y creativo utilizando las TIC.

Desarrollar un proyecto de aprendizaje constituye generar un eje integrador del aprendizaje y con el uso de la metodología de la indagación evidenciamos que el STEAM incorpora diversas disciplinas y las integra a través del desarrollo de proyectos.



La identificación de una situación problemática requiere del planteamiento de preguntas investigables priorizando situaciones desafiantes. Aquí las y los estudiantes cumplen un rol activo en la construcción de sus conocimientos. Así pues, en la implementación de las metodologías de STEAM parten de problemas reales que significan desafíos para las y los estudiantes, cuya búsqueda de solución requiere de la movilización de varias competencias.

En esta fase de preparación, el docente diseña el proyecto teniendo en cuenta los siguientes procesos:



1	Formula el problema	<ul style="list-style-type: none"> Identifica situaciones que son de interés de las y los estudiantes. Esto le permite plantear la situación problemática que constituye el punto de partida para el diseño de proyectos. Redacta el problema en forma de pregunta, en una frase nominal o iniciando con un verbo en acción.
2	Determina el propósito	<ul style="list-style-type: none"> Determina el propósito, el cual se enuncia de manera general y posteriormente será asociado a una o más competencias.
3	Selecciona las competencias	<ul style="list-style-type: none"> El docente selecciona las competencias y analiza el estándar.
4	Diseña la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> El docente identifica los instrumentos que utilizará, como rúbricas, listas de cotejo, ficha de autoevaluación, ficha de coevaluación, registro de observación y análisis, etc. Para el proyecto los estudiantes pueden hacer uso de un portafolio que puede ser en físico o digital. Es necesario que la o el docente retroalimenta el proceso de aprendizaje.

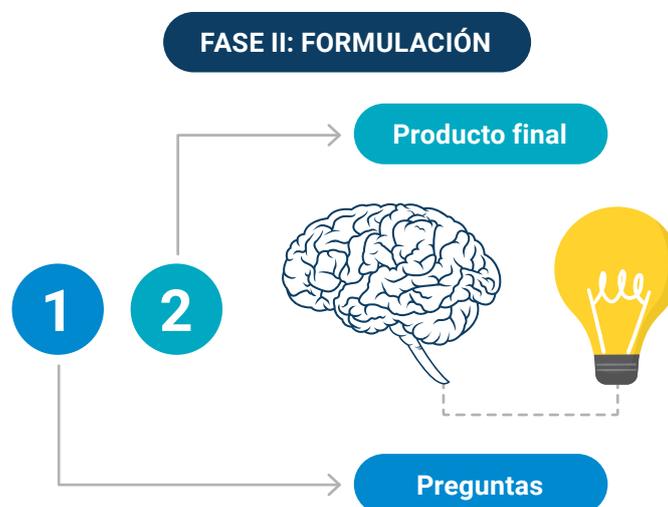


Las estrategias para la preparación del proyecto:

- **La identificación de una situación problemática.** Para este momento, se puede utilizar la lluvia de ideas, las cuales pueden ser orales o escritas, haciendo uso de herramientas digitales.
- **El trabajo colaborativo.** Aquí se pueden formar grupos de cuatro estudiantes, los mismos que pueden ser agrupados por interés o inquietud común en la resolución del problema.

Para esta fase, se requiere del trabajo colaborativo de las y los docentes para la preparación del proyecto, el cual se puede desarrollar en entornos presenciales y virtuales. En los entornos virtuales, se hace uso de algunas herramientas digitales como las siguientes:

- Calendario de Google <https://calendar.google.com/>
- Correo electrónico <https://www.gmail.com/>
- Drive de Google <https://www.google.com/>



Es la segunda fase del proyecto de aprendizaje, previa a la **interacción del docente con las y los estudiantes**. En ella, se debe pensar y formular lo siguiente:

- a) Las preguntas investigables con las que se promoverán el interés y la reflexión al presentarles el problema seleccionado (en fase de preparación). Estas interacciones son las comunicaciones, comentarios, preguntas y respuestas que se dan los estudiantes entre sí, así como entre las y los docentes con sus estudiantes.

La o el docente acompaña a sus estudiantes a realizar la pregunta investigable que les permita cumplir un rol activo en la construcción de sus conocimientos y que los invite a explorar o experimentar en el hacer.

- b) Además, con la finalidad de generar interacción durante el desarrollo del proyecto, la o el docente puede formular preguntas socráticas que promuevan el interés, reflexión y compromiso de participación en el proyecto, haciendo uso del método socrático.
- Preguntas conceptuales aclaratorias
 - Preguntas para comprobar conjeturas o supuestos
 - Preguntas que exploran razones y evidencia
 - Preguntas sobre puntos de vista y perspectivas
 - Preguntas para comprobar implicaciones y consecuencias



- c) El producto es solicitado por la o el docente y debe evidenciar la adquisición de los aprendizajes de las y los estudiantes. Teniendo en cuenta las condiciones y medios con los que cuentan los estudiantes, se plantean estrategias para el desarrollo de las actividades y la obtención del producto. Por ello, el producto debe evidenciar una actuación compleja, integral y articulada de las competencias y sus capacidades en la situación de aprendizaje. En otras palabras, permite determinar el desarrollo de algunas competencias (capacidades) en un tiempo determinado, por lo que debe ser relevante y plantear una actuación compleja.

El producto debe responder a un conjunto de criterios de evaluación establecidos por la o el docente, los cuales deben ser conocidos por las y los estudiantes. Los criterios de evaluación permitirán que el docente cuente con un referente específico para determinar el nivel de desarrollo de las competencias.

FASE III: PLANIFICACIÓN

La fase de planificación se denomina como tal porque constituye el momento en que se concreta y organiza el proyecto de aprendizaje a partir de una “planificación” por parte de la o el docente que se consolida con la participación de sus estudiantes.

La planificación del proyecto es una responsabilidad compartida por la o el docente con las y los estudiantes. Aquí se tiene que estructurar las actividades de aprendizaje durante un periodo de tiempo determinado.

Se busca poner en práctica situaciones que permitan desarrollar las competencias relacionadas para resolver una situación de interés o un problema del contexto previamente consensuado y negociado con los estudiantes. Además, implica también la selección de equipos, de materiales y fuentes de información que conducirán a la respuesta y solución del problema de indagación.

No es suficiente elaborar un plan de acción, la clave está en la mediación del docente para conducir el proceso pedagógico:

La mediación docente debe ser entendida como la orientación de los procesos de aprendizaje y enseñanza para que los alumnos desarrollen las competencias previstas en el proyecto, utilizando estrategias didácticas pertinentes al nivel de desarrollo de los estudiantes y a las características de su contexto sociocultural.

Nota. Tomado de *Rutas del aprendizaje* (p. 42), por Minedu, 2013.

En esta fase, el docente realiza el plan de trabajo en interacción con los estudiantes. Para ello, parte de las preguntas investigables de la fase de formulación y atiende a la perspectiva de las y los estudiantes considerando sus ideas. Es posible que en esta práctica la o el docente realice ajustes a lo ya diseñado en las fases anteriores para llegar a una construcción conjunta.

Además, en esta fase la o el docente organiza a los estudiantes para trabajar el proyecto, lo cual puede darse diseñando el trabajo individual, en pares o en equipos, según las condiciones y canales de acceso a la comunicación que tengan los estudiantes.



Es importante que la o el docente considere la atención a la diversidad de intereses y necesidades de aprendizaje de sus estudiantes, a fin de promover interacciones entre los miembros de cada grupo de trabajo que generen el interés y promuevan la reflexión de los estudiantes sobre los hallazgos encontrados. Para la formulación del plan de trabajo, deberás preparar una situación significativa que ayude al estudiante a situarse en el contexto de acuerdo con la formulación del problema que has planteado.



Nota. Tomado de *Tutorial para el diseño y gestión de proyectos de aprendizaje. Fascículo 3 fase de planificación* (p. 7), por Minedu, s.f.

La estrategia que podemos utilizar en el aula para esta fase es la siguiente:

- **El trabajo colaborativo:** La o el docente, cuando formule el plan de trabajo y establezca los grupos de trabajo, debe considerar el propósito del proyecto de aprendizaje, los roles que asumirán las y los estudiantes, y la mediación antes, durante y después de las actividades y tareas. La formación de los grupos de trabajo puede ser decidida solo por la o el docente, por la o el docente con el apoyo de la o el estudiante, solo por las o los estudiantes, o al azar. Esto dependerá de las características del proyecto, la edad de las y los estudiantes, y la experiencia que estos tengan trabajando en equipo.

Ravelo (2018) define el trabajo colaborativo como un proceso en el que las y los estudiantes aprenden más en la interacción dentro de un equipo de trabajo, de lo que aprenderían por sí solos, contrastando sus puntos de vista, de tal manera, que llegan a generar un proceso de construcción de conocimiento.

Collazos (2022) sostiene que, para que se realice la colaboración entre las o los estudiantes, tiene que existir una interdependencia verdadera. Esta interdependencia consiste en dividir el trabajo en roles, compartir información que lleve a entender conceptos y obtener conclusiones, y compartir el conocimiento.



FASE IV: INVESTIGACIÓN

En esta fase, la o el docente tiene que llevar a cabo todo lo planificado en coordinación con las y los estudiantes.

Como vimos en el caso de Martha, a partir de lo observado, las y los estudiantes identificaron la situación problemática: **¿Qué factores están influyendo en el estado de las hojas de las plantas del biohuerto?** Formularon hipótesis y, a través de la indagación, desarrollarán actividades que les permita encontrar respuesta al reto planteado.

Las y los estudiantes seleccionarán materiales, instrumentos e información que les permitirá refutar o comprobar las hipótesis y darán solución a la situación problemática, a través de competencias asociadas a las ciencias, las tecnologías, matemáticas, ingeniería y el arte.



En esta fase, las y los estudiantes, para contrastar las hipótesis, desarrollarán procesos de búsqueda y selección de información, así como análisis y síntesis de la información encontrada, generando y registrando datos que, posteriormente, comunicará con relación a los resultados de indagación. La o el docente debe orientar la búsqueda de información y compartir enlaces revisados previamente, así como proporcionar estrategias para que las y los estudiantes organicen la información. Es en este momento donde los estudiantes movilizan las competencias relacionadas con las áreas para la resolución de la situación problemática encontrada.

Al finalizar, las y los estudiantes evalúan, y comunican el proceso y resultado de la indagación, dando a conocer las dificultades técnicas y conocimientos logrados.

En esta fase, las y los estudiantes pueden utilizar un portafolio con las evidencias de todo el proceso de indagación.

Los portafolios son la colección de producciones realizadas por los estudiantes. Sirve como base para examinar los logros, las dificultades, los progresos y los procesos en relación con el desarrollo de las competencias. Es altamente recomendable que, para cumplir esta finalidad, las producciones incluidas sean escogidas por los propios estudiantes sobre la base de una reflexión activa sobre su aprendizaje. (RVM 271-minedu-2021. p.7)



FASE V: EVALUACIÓN

La evaluación del proyecto consiste en el acompañamiento y mediación que realiza el docente al proceso de aprendizaje de las y los estudiantes para brindarles apoyo en el desarrollo de las actividades pedagógicas. Se valora la calidad de la retroalimentación que el docente brinda a sus estudiantes y la adecuación que hace de las actividades de aprendizaje. También, se valora si el docente aprovecha los errores de los estudiantes como oportunidades reales de aprendizaje.

Cuando la o el docente evalúa el proyecto de aprendizaje, puede plantear las siguientes interrogantes:

- ¿Qué avances obtuvieron las niñas y los niños para lograr los aprendizajes?
- ¿Qué dificultades presentan las niñas y los niños para lograr los aprendizajes?
- ¿Qué aprendizajes se deben seguir reforzando en la siguiente experiencia de aprendizaje?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales han funcionado? ¿Cuáles no? ¿Por qué?
- ¿Qué sugerencias se deben considerar para el siguiente proyecto?

La o el docente, durante el proceso de evaluación, realiza las siguientes actividades:

- a) Monitorea el desarrollo de las actividades propuestas, recoge las evidencias de aprendizaje para conocer los niveles de comprensión, avances y dificultades de los estudiantes a través de preguntas, instrumentos, revisión del portafolio. Para lograr este propósito, organiza las actividades de seguimiento en un calendario.
- b) Brinda retroalimentación ante las necesidades de aprendizaje identificadas devolviendo a sus estudiantes información sobre sus progresos y logros con relación a los niveles esperados para cada competencia. Esto le permite a la o el docente identificar aciertos, errores recurrentes y los aspectos que requieren más atención. A sus estudiantes, les permite reflexionar sobre sus aprendizajes.
- c) Aprovecha los errores de las y los estudiantes como oportunidades de aprendizaje
- d) Formula criterios para conocer, desde el principio de la experiencia, cómo se espera que sea nuestra actuación competente; durante el desarrollo, nos guía para saber si vamos por buen camino y reajustar nuestras estrategias como aprendices; y, como docente, nos permite evaluar y reflexionar si nos aproximamos o alcanzamos la actuación esperada.
- e) Promueve la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Así pues, cuando desarrollamos proyectos interdisciplinarios basados en las metodologías STEAM, favorecemos la resolución de problemas de manera creativa integrando el aprendizaje con el uso de las TIC. Esto permite a las y los estudiantes diseñar innovaciones para la solución de problemas fomentando el trabajo en equipo.



• Aprovechamiento de las TIC en la indagación

Las tecnologías están presentes en cada momento de nuestras vidas, en el hogar, en el trabajo y en la escuela. Existe pues una masificación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que marca una tendencia en lo laboral, generando nuevos trabajos para las cuales no se contaba con personas capacitadas para asumirlos (Minedu, 2016).

Además, nos encontramos en la cuarta revolución industrial, que demuestra que las tecnologías van transformando nuestras vidas, con la inteligencia digital, la analítica de datos, el internet de las cosas, biotecnología, realidad aumentada, etc. Así pues, cuando promovemos las metodologías STEAM, a través de un trabajo interdisciplinario de competencias relacionadas con la ciencia, tecnología, ingeniería, matemática y arte, estamos orientando a que las y los estudiantes propongan soluciones creativas a las situaciones problemáticas.

En la actualidad, existe una variedad de herramientas digitales que se emplean para el desarrollo de proyectos de aprendizaje con las metodologías STEAM. Cuando la o el docente va desarrollando proyectos de aprendizaje con las y los estudiantes, hace uso de las tecnologías digitales y va involucrando no solo la competencia de Ciencia y Tecnología, sino otras competencias como son las transversales. La competencia transversal se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC, cuyo desarrollo permitirá que las y los estudiantes tengan una participación activa como consumidores y productores de los medios digitales.

Las y los docentes median el aprendizaje con el uso de diversas herramientas digitales en cada momento del proyecto. Por su parte, las y los estudiantes utilizarán las tecnologías y diversas estrategias para la búsqueda de información en Internet y para crear objetos digitales en diversos formatos.

La o el docente tiene que seleccionar la herramienta digital más pertinente, según el propósito, para utilizarla con los estudiantes en los procesos de la indagación. A su vez, debe promover que los estudiantes utilicen las herramientas digitales según las necesidades que vayan encontrando en las actividades propias del trabajo en equipo. Debemos reconocer que el solo uso de una herramienta digital requiere de un aprendizaje, una exploración y de la creatividad para su aplicación.

Procesos de la indagación	Herramientas digitales propuestas
Identificación de una situación problemática	<ul style="list-style-type: none">• Padlet• Miró
Recojo y sistematización de preguntas investigables	<ul style="list-style-type: none">• Jamboard
Recojo de las explicaciones e hipótesis, e identificación de variables	<ul style="list-style-type: none">• Hoja de cálculo de Google• Pocket
Elaboración del cronograma de actividades / plan de acción	<ul style="list-style-type: none">• Documentos de google
Generación y registro de datos	<ul style="list-style-type: none">• Blog (blogger, wiki)
Evaluación y comunicación del proceso y resultados de la indagación	<ul style="list-style-type: none">• Presentaciones de Google• Infografías y organizadores visuales (Canva, Genially)• Hoja de cálculo de Google



d. Práctica reflexiva-diferenciada

Recordemos que, en la sesión anterior, Martha había desarrollado los procesos de indagación a partir de la observación que realizaron en las parcelas del huerto. En esta segunda sesión, se presentará el ejemplo de cómo la docente diseña un proyecto de aprendizaje considerando la metodología de la indagación.

FASE 1. PREPARACIÓN

Formulación del problema

- **Caracterización de los estudiantes y el contexto**

La docente Martha realiza la caracterización de sus estudiantes de 4° grado del nivel primaria. A continuación, se presentan los principales hallazgos:

Socioeconómicos y culturales:

- Las familias se dedican mayormente a la agricultura y al comercio, son de situación socioeconómica media. En la comunidad, cuidan el entorno natural donde viven, realizan campañas de arborización, riego y cuidado de las plantas.
- Las madres y padres de familia asisten con frecuencia a la institución educativa para preguntar por los avances y aspectos a mejorar de sus hijas e hijos.

Aprendizaje:

- Las y los estudiantes logran formular preguntas investigables y proponer sus hipótesis a partir de sus experiencias. Además, elaboran su plan de acción para obtener información sobre el hecho o fenómeno y sus posibles causas, pero aún tienen dificultades para registrar datos y analizarlos estableciendo relaciones de causalidad, lo que dificulta la formulación de conclusiones. De otro lado, las y los estudiantes comunican de forma oral, escrita o gráfica sus procedimientos, dificultades, conclusiones y dudas.



- **Identificación del problema**

La docente Martha ha registrado en su cuaderno de campo lo siguiente:

Durante el trabajo, algunos estudiantes observan que las plantas presentan hojas de color amarillo, otras de color marrón y, además, muchas de ellas se han marchitado y se han secado. Otro grupo de estudiantes observó que las hojas tienen perforaciones y otras están envueltas en sí mismas, las que les preocupa porque ya no crecen como deberían.

A partir de lo observado, las y los estudiantes preguntan a la profesora:

Brando: Yo pensaba que todas las hojas eran verdes, ¿por qué las hojas son de diferentes colores?

Melissa: ¿Por qué se marchitan las hojas?

Betty: Seguramente no las han regado.

Roberto: ¡Mira acá hay hojas que tienen agujeros! ¿Qué les habrá pasado?

Xiomara: ¡Acá hay hojas que están envueltas! ¿Por qué será?

Martha identifica la situación problemática: Factores que influyen en el estado de las hojas de las plantas.



- **Propósito de aprendizaje**

A partir del problema identificado, Martha plantea el siguiente propósito:

El proyecto de aprendizaje busca que las y los estudiantes indaguen sobre los factores que influyen en el estado de las hojas de las plantas.



• **Selección de competencias**

La docente Martha selecciona las competencias para el desarrollo del proyecto. Para ello, considera el contexto y las necesidades de aprendizaje identificadas en la caracterización.

Área curricular	Competencias priorizadas
Ciencia y Tecnología	<ul style="list-style-type: none">– Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.
Matemática	<ul style="list-style-type: none">– Resuelve problemas de cantidad.– Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.
Arte	<ul style="list-style-type: none">– Crea proyectos desde los lenguajes artísticos.
	<p><u>Competencias transversales:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC.– Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.

• **Evaluación**

Ahora, determina los instrumentos con los que evaluará las competencias seleccionadas.

Recuerda que los instrumentos deben contener los criterios de evaluación de la competencia para saber si se va logrando o se ha logrado lo esperado.

Lista de cotejo

Con este instrumento se pretende que las y los estudiantes autoevalúen sus desempeños en el desarrollo de los procesos de indagación.

Rúbrica de evaluación

Con la rúbrica se evaluarán las capacidades de las y los estudiantes para:

- Problematizar situaciones
- Diseñar estrategias
- Generar y registrar datos e información
- Analizar datos e información
- Evaluar y comunicar el proceso y los resultados

Portafolio digital

En el portafolio, las y los estudiantes organizarán las evidencias que van produciendo en el desarrollo de la indagación.



FASE 2. FORMULACIÓN

• Preparación para las interacciones con los estudiantes

Martha considera las preguntas que plantearon las y los estudiantes cuando atendían el biohuerto de la escuela.

Recordemos:

A partir de lo observado, las y los estudiantes preguntan a la profesora lo siguiente:

Brando: Yo pensaba que todas las hojas eran verdes, ¿por qué las hojas son de diferentes colores?

Melissa: ¿Por qué se marchitan las hojas?

Betty: Seguramente no las han regado.

Roberto: ¡Mira acá hay hojas que tienen agujeros! ¿Qué les habrá pasado?

Xiomara: ¡Acá hay hojas que están envueltas! ¿Por qué será?

Además, elabora preguntas abiertas sobre el problema elegido, con el fin de generar interacciones entre ella y sus estudiantes, y entre sus estudiantes. Pretende profundizar en las preguntas de indagación.

Conceptuales aclaratorias:

- ¿Cuál es la relación entre la frecuencia de riego y el estado de salud de las plantas?
- ¿Qué es lo que sabemos sobre las enfermedades de las plantas?

Para comprobar conjeturas o supuestos:

- Sobre el estado de salud de las plantas, ¿qué más podríamos suponer?
- ¿Cómo podemos verificar o negar ese supuesto?

Para explorar razones y evidencias:

- ¿Cuáles son las causas del problema identificado en las plantas?, ¿por qué?
- ¿Cuentas con alguna evidencia que apoye tu explicación?

Sobre puntos de vista y perspectivas:

- Según tu parecer, ¿de qué manera podríamos desarrollar la experimentación?

Para comprobar implicaciones y consecuencias:

- ¿Qué pasaría si exponemos algunas plantas al sol y otras no?
- ¿Qué ocurrirá si variamos la frecuencia de riego de las plantas?

• Determinación del producto

La docente Martha considera que el producto del proyecto sea un tríptico sobre los factores que influyen en las hojas de las plantas.



FASE 3. PLANIFICACIÓN

- **Situación significativa**

Martha sabe que, en esta fase, va a consolidar el proyecto con la participación de las y los estudiantes. Por ello, ha elaborado la siguiente situación significativa.

En el contexto actual en el que vivimos, la contaminación es una problemática de gran relevancia. Por ello, las y los estudiantes del 4o grado del nivel primaria están implementando un biohuerto con el fin de contrarrestar las consecuencias de la contaminación ambiental en su comunidad a través de estos espacios ecológicos de vida. Este biohuerto no solo se ha convertido en un espacio de trabajo para los estudiantes, sino también para desarrollar la curiosidad, observación y exploración como punto de partida para la indagación.

En una de las oportunidades en donde los estudiantes regaban las plantas, se dieron cuenta de que se presentan hojas de color amarillo y otras de color marrón y que, además, muchas de ellas se han marchitado. Otro grupo de estudiantes apreció que las hojas tienen perforaciones y están envueltas en sí mismas, lo que les preocupa porque ya no crecen como deberían.

A partir de ello, planteamos el siguiente reto:

¿Qué factores influyen en el estado de las hojas de las plantas del biohuerto?

- **Preguntas socráticas**

La docente Martha inicia el proyecto presentando el reto de la situación significativa. Luego de ello, recurre a las preguntas socráticas que ha formulado en la fase anterior, se las propone a las y los estudiantes con el fin de generar interacciones y profundizar en la pregunta de indagación.

Además, para conocer si los estudiantes sienten la necesidad de participar en el proyecto, si tienen idea de cómo hacerlo y si se comprometen a trabajar en ello, plantea las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el reto o problema que identificas en la situación?
- ¿Qué es lo que crees que deberás observar y realizar para responder a la pregunta de indagación?
- ¿Cómo enfrentarías el reto propuesto?
- ¿Cómo te sentirías participando frente a la situación?
- ¿De qué manera llevarías a la práctica lo aprendido?
- ¿Qué te gustaría aprender?
- ¿Cuál consideras que debe ser el producto de este proyecto?

- **Roles y responsabilidades**

Para dar continuidad con el desarrollo del proyecto, las y los estudiantes designan los roles por cada equipo. Para ello, propone el siguiente cuadro:



Rol	Responsabilidad	Estudiantes
Coordinador	Es quien propicia que se mantenga el interés por la actividad dentro del equipo, y colabora para que se asuman las responsabilidades individuales y de grupo.	Estudiante 1
Relator	Es el responsable de escribir todos los procesos, también de recopilar y sistematizar la información para entregársela al docente.	Estudiante 2
Responsable de materiales	Es quien consigue el material o las herramientas necesarias para el desarrollo de las actividades o procesos del proyecto.	Estudiante 3
Responsable del uso del tiempo	Es quien controla el cronograma de tiempo establecido, y que el equipo desarrolle las diferentes actividades dentro del tiempo pactado.	Estudiante 4

Nota. Tomado de *Los proyectos de aprendizaje para el logro de competencias* (p. 48), por Minedu, 2013.

- **Actividades y tareas**

Seguidamente, la docente Martha presenta a las y los estudiantes la propuesta de actividades y tareas con el fin de recoger sus perspectivas para definir las actividades a desarrollar, considerando el producto del proyecto, en el marco del desarrollo de las competencias.

Reto: ¿Qué factores influyen en el estado de las hojas de las plantas del biohuerto?

Producto: tríptico sobre los factores que influyen en las hojas de las plantas



Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
<ul style="list-style-type: none"> - Nos organizamos para investigar sobre los factores que influyen en el estado de las plantas. - Creamos un Padlet para comunicar los hallazgos de la indagación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscamos información en diversas fuentes sobre los factores que influyen en el estado de las plantas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscamos experiencias de indagación sobre el estado de las plantas. - Recogemos y registramos datos de las experiencias de indagación como antecedentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizamos el experimento "Influencia de la luz en el estado de las hojas de las plantas". - Recogemos datos y lo organizamos en gráficos estadísticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Leemos textos sobre cómo regar las plantas para favorecer en su desarrollo. - Elaboramos organizadores gráficos con los temas e ideas principales.
Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
<ul style="list-style-type: none"> - Realizamos experimento el "Los insectos y su influencia en las plantas". - Registramos y organizamos los datos e información del experimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrastamos los resultados con la hipótesis propuesta. - Elaboramos conclusiones a partir de las actividades desarrolladas en el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Planificamos cómo va ser el tríptico informativo. - Incorporamos los datos estadísticos en el tríptico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisamos y evaluamos el tríptico de indagación para plantear mejoras. - Presentamos la versión mejorada del tríptico de indagación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Convocamos a nuestras y nuestros compañeros de otras aulas para presentar el tríptico. - Presentamos el tríptico y proponemos las acciones a realizar.

• **Recursos y materiales**

A partir de las actividades propuestas, Martha, en conjunto con el equipo responsable de materiales, elabora la siguiente lista:

- Texto de Ciencia y Tecnología del Minedu
- Biohuerto
- Aula de innovación
- Aula de laboratorio
- Cartulina
- Plumones
- Papelógrafos, otros.



• **Planificación del tiempo**

Las y los estudiantes, y la profesora Martha estiman que el proyecto durará 10 días. Utilizan la siguiente tabla:

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
Diseño: fase 1	x	x								
Diseño: fase 2		x	x							
Gestión: fase 3			x	x	x	x	x	x	x	x
Gestión: fase 4			x	x	x	x	x	x	x	x
Gestión: fase 5			x	x	x	x	x	x	x	x

Nota. Tomado de *Tutorial para el diseño y gestión de proyectos de aprendizaje. Fascículo 3* (p. 19), por Minedu, s.f.

FASE 4. INVESTIGACIÓN

En esta fase, Martha considera los procesos de indagación para el desarrollo del proyecto que, a continuación, se detalla:

Procesos de la indagación	Estrategias o actividades propuestas
Identificar la situación problemática	Martha presenta la situación significativa y hace énfasis en el reto propuesto: ¿Qué factores influyen en el estado de las hojas de las plantas del biohuerto?
Formular preguntas investigables	Luego, recoge las preguntas que proponen las y los estudiantes y media para que estas sean investigables. Entre ellas tenemos: <ul style="list-style-type: none"> – ¿Qué influencia tiene la luz en el estado de las hojas? – ¿Qué relación hay entre la frecuencia de veces con que se riegan las plantas con el estado de sus hojas? – ¿Qué influencia tienen los insectos en el estado de las hojas?
Plantear explicaciones o hipótesis e identificación de variables	A continuación, escucha las primeras explicaciones de las y los estudiantes, y promueve el registro en el cuaderno de campo. Estas fueron las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> – El sol quema las hojas y, por eso, cambian de color. – El sol mata las plantas, por eso, se seca. – Las hojas de las plantas serán más verdes si es que se les riega todos los días. – Las plantas se pudren cuando se les riega muchas veces. – Las hojas tienen agujeros porque los insectos se lo han comido.



Elaborar plan de acción	<p>Seguidamente, promueve la elaboración del plan de acción considerando el objetivo y algunos principios científicos.</p> <p>Las actividades propuestas fueron las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">– Buscar información en internet sobre los colores de las hojas de las plantas.– Consultar a personas y sabios de la comunidad o en libros.– Los estudiantes deciden experimentar colocando algunas plantas bajo la luz de sol y otras en la sombra. <p>Procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none">– Eligen dos plantas del biohuerto.– Colocan las plantas en sus respectivas macetas.– Determinan cuál será la muestra 1 y muestra 2.– La muestra 1 será expuesta al sol y la muestra 2 estará en la sombra.– Observan diariamente y registran los cambios del color de las hojas o si se están secando.
Generar y registrar datos	<p>Después, genera situaciones para que las y los estudiantes obtengan, organicen y registren datos fiables en función de las variables, utilizando gráficos estadísticos y diversas técnicas para comprobar o refutar las hipótesis.</p> <p>Asimismo, analizan e interpretan los datos obtenidos, contrastan con las hipótesis e información relacionada con el problema para elaborar sus conclusiones.</p> <ul style="list-style-type: none">– Registran los datos de las observaciones que realizan en su cuaderno de campo.– Organizan la información en gráficos estadísticos.– Elaboran tablas de frecuencias.
Evaluar y comunicar los procesos y resultados	<p>Finalmente, invita a las y los estudiantes a que comenten los procesos que realizaron, las dificultades que enfrentaron y cómo las superaron. Además, los anima a que den a conocer los conocimientos logrados en relación con la influencia que tiene la luz en el estado de las hojas.</p>

FASE 5. EVALUACIÓN

Durante la ejecución de todo el proyecto, Martha realiza lo siguiente:

- Monitorea el desarrollo de las actividades propuestas.
- Brinda retroalimentación ante las necesidades de aprendizaje identificadas.
- Aprovecha los errores de las y los estudiantes como oportunidades de aprendizaje.
- Formula criterios para evaluar el producto final del proyecto.
- Promueve la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

e. Aplicación en la práctica

Estimada y estimado docente:

Ahora que hemos culminado con esta sesión, te invitamos a diseñar un proyecto de aprendizaje considerando la metodología de la indagación.

Para el desarrollo de esta actividad, te sugerimos completar el siguiente cuadro:

Proyecto de aprendizaje

Fases para el diseño y gestión del proyecto de aprendizaje	Descripción de cada una de las fases	Describe, responde o completa según corresponda
Fase 1 - Preparación:	Caracterización de los estudiantes y del contexto <ul style="list-style-type: none"> Describe los niveles de logro de, por lo menos, una competencia. Describe brevemente las principales características del contexto. 	
	Identificación del problema <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué problema has identificado? 	
	Propósito de aprendizaje <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué se pretende lograr con el proyecto? 	
	Selección de competencias <ul style="list-style-type: none"> Considerando el STEAM, ¿cuáles son las competencias priorizadas? 	
	Evaluación <ul style="list-style-type: none"> ¿Con qué instrumentos evaluarás las competencias? 	



Fase 2 - Formulación:	Preparación para las interacciones <ul style="list-style-type: none"> • Propón por lo menos cuatro preguntas que motiven el interés, reflexión e interacción de las y los estudiantes (preguntas socráticas). 																				
	Determinación del producto <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál será el producto del proyecto? 																				
Fase 3 - Planificación:	Situación significativa <ul style="list-style-type: none"> • Describe la situación significativa seleccionada 																				
	Roles y responsabilidades <ul style="list-style-type: none"> • Completa el cuadro de roles y responsabilidades 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Roles</th> <th>Responsabilidades</th> <th>Estudiantes designados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Roles	Responsabilidades	Estudiantes designados																
	Roles	Responsabilidades	Estudiantes designados																		
Actividades y tareas <ul style="list-style-type: none"> • Completa el cuadro de actividades y tareas 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Día 1</th> <th>Día 2</th> <th>Día 3</th> <th>Día 4</th> <th>Día 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>Día 6</th> <th>Día 7</th> <th>Día 8</th> <th>Día 9</th> <th>Día 10</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5						Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10					
Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5																	
Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10																	
Recursos y materiales <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué recursos y materiales serán necesarios para desarrollar el proyecto? 																					
Planificación del tiempo <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuánto tiempo se estima el desarrollo del proyecto? 																					



Fase 4 - Investigación (Procesos de la indagación)	Identificar la situación problemática <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la situación problemática identificada? 					
	Formular preguntas investigables <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué preguntas investigables se han formulado? 					
	Plantear explicaciones o hipótesis <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles podrían ser las posibles explicaciones o hipótesis? 					
	Elaborar el plan de indagación <ul style="list-style-type: none"> • Completa la tabla: 	<table border="1"> <tr> <td>¿Qué acciones se podrían plantear para el desarrollo de la experimentación?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>¿Qué necesitamos para desarrollar la experimentación?</td> <td></td> </tr> </table>	¿Qué acciones se podrían plantear para el desarrollo de la experimentación?		¿Qué necesitamos para desarrollar la experimentación?	
	¿Qué acciones se podrían plantear para el desarrollo de la experimentación?					
	¿Qué necesitamos para desarrollar la experimentación?					
Generar y registrar datos <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué datos e información se recogerán? • ¿Cómo se registrarán los datos? (tablas estadísticas, cuaderno de campo u otros) 						
Evaluar y comunicar los procesos y resultados <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se evaluarán y comunicarán los procesos y conocimientos logrados en la indagación? 						
Fase 5: Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se realizará el monitoreo, seguimiento y retroalimentación durante la planificación y desarrollo del proyecto? 					



Autoevaluación:

Estimada y estimado docente, con la finalidad de que evalúes tus aprendizajes de esta sesión, te invitamos a completar la siguiente lista de cotejo:

Fases del proyecto	Indicador	Sí	No	Acciones por mejorar
Preparación	Describí las características de las y los estudiantes y del contexto			
	Identifiqué el problema			
	Determiné el propósito del proyecto			
	Prioricé las competencias considerando el STEAM			
	Determiné los instrumentos con los que se evaluarán las competencias			
Formulación	He propuesto preguntas para que motiven el interés, reflexión e interacciones entre los estudiantes (preguntas socráticas)			
	Determiné el producto del proyecto			
Planificación	Describí la situación significativa			
	Determiné los roles y responsabilidades			
	Propuse las actividades y tareas			
	Señalé los recursos y materiales			
	Determiné el tiempo			



Investigación (Procesos de la indagación)	Describí las preguntas investigables			
	Describí las posibles explicaciones o hipótesis			
	Propuse el plan de indagación			
	Describí cómo se registrarán los datos e información			
	Describí cómo evaluarán y comunicarán los procesos y conocimientos logrados en la indagación			
Evaluación	Describí cómo se realizará el monitoreo, seguimiento y retroalimentación durante la planificación y desarrollo del proyecto			



Referencias

- Collazos, C. A., y Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula. Educación y educadores.
- Garriz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. Educación química, 21(2), 106-110. Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X.
[https://doi.org/10.1016/s0187-893x\(18\)30159-9](https://doi.org/10.1016/s0187-893x(18)30159-9)
- Lucero, M. M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. Revista iberoamericana de Educación, 33(1), 1-20. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2923/3847>
- Ministerio de Educación de Chile. (2021). Aprendizaje basado en proyectos. Un enfoque pedagógico para potenciar los procesos de aprendizaje hoy [Archivo PDF].
<https://fch.cl/wp-content/uploads/2021/10/ABP-un-enfoque-pedagogico-para-potenciar-aprendizajes.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2013). Rutas del aprendizaje. Los proyectos de aprendizaje para el logro de competencias (fascículo 1). Educación primaria.
<http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/3741>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). Currículo Nacional de Educación Básica. Actualización del Currículo Nacional. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/actualizacion.php>
- Ministerio de Educación del Perú. (s.f.). Problematizamos y diseñamos estrategias para la indagación científica 1.er grado: Ciencia y Tecnología [Archivo PDF].
<https://resources.aprendoencasa.pe/red/modality/ebr/level/secundaria/grade/1/speciality/cta/sub-speciality/0/resources/s30-sec-1-cyt-recurso3.pdf>
- Planea y Unicef. (2020). El aprendizaje basado en proyectos en Planea. Enfoque general de la propuesta y orientaciones para el diseño colaborativo de proyectos. Unicef.
<https://www.unicef.org/argentina/media/7771/file>