



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN

**PROPUESTA DE APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS PARA EL DESARROLLO DE LA
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE
FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN DEL
ÁREA DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE
1° DE SECUNDARIA DE UNA IE EN
BAMBAMARCA**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO
DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

CHRISTIAN FARFAN TEVES

LIMA – PERÚ

2022

PROPUESTA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%	14%	4%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	idoc.pub Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uarm.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
7	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%

ASESOR

MG. EFRAIN TICONA AGUILAR

ÍNDICE

1. TÍTULO DEL TRABAJO	1
Propuesta de Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma movimiento y localización del área de matemáticas en estudiantes de 1° de secundaria de una IE en Bambamarca.	1
2. PRESENTACIÓN	1
3. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	2
4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN QUE SE DESEA MEJORAR O INNOVAR	3
4.1 Caracterización del grupo de destinatarios de la propuesta de innovación o mejora educativa	3
4.2 Descripción de la situación que se desea mejorar	4
4.3 Referentes conceptuales.....	5
4.3.1 Competencias matemáticas	5
4.3.2 Competencia Resuelve problemas de Forma Movimiento y Localización.....	7
4.3.3 Matemática realista.....	7
4.3.4 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	9
4.5 Aportes de experiencias innovadoras	11
5. PROPUESTA PARA MEJORAR O INNOVAR LA PRÁCTICA EDUCATIVA EN RELACIÓN A LA SITUACIÓN DESCRITA.....	13
5.1 Objetivos de la propuesta	13
5.1.1 Objetivo general.....	13
5.1.2 Objetivos específicos	13
5.2 Descripción de la propuesta	13
5.3 Desarrollo detallado de las acciones que se realizarán para mejorar o innovar la práctica educativa	14
5.3.1 Diseño del proyecto.....	14
5.3.2 Gestión del proyecto	16
5.4 Cronograma de acciones.....	19
5.5. Viabilidad de la propuesta.....	24
5.6 Criterios e indicadores de evaluación de los objetivos de la propuesta ..	24
6. BIBLIOGRAFÍA.....	26
7. ANEXOS	29

RESUMEN

El presente estudio se originó a partir de la identificación de las necesidades que se observaron en los estudiantes de 1° de secundaria en el área de matemática de una IE pública en Bambamarca, es decir, las dificultades de aprendizaje de la matemática y el bajo nivel de logro de las competencias, ya que después de una evaluación diagnóstica ningún estudiante superó el nivel Inicio. La propuesta que se plantea se basa en la Matemática realista y tiene como centro desarrollar la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización a través del diseño de un proyecto. Para ello, se parte de una situación real, desafiante y de completo interés para los estudiantes, lo que promueve el involucramiento en las actividades y el sentido utilitario de la matemática en la realidad. Las acciones a realizarse se desarrollan a nivel de propuesta e involucran tanto a los estudiantes como docentes en un proyecto de ocho semanas llamado "Diseño y construcción de faroles utilizando conceptos matemáticos". Con los estudiantes se establece una evaluación pre y post test. Con los docentes se considera la elaboración de: la Planificación del proyecto, el Cronograma específico de actividades y el Mapa del proyecto – Planificación de actividades/sesiones. Por consiguiente, se pretende que, al implementar el proyecto, se obtenga como resultado el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes.

Palabras clave: Competencia matemática. Matemática realista. Aprendizaje Basado en Proyectos

1. TÍTULO DEL TRABAJO

Propuesta de Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma movimiento y localización del área de matemáticas en estudiantes de 1° de secundaria de una IE en Bambamarca.

2. PRESENTACIÓN

El aprendizaje se construye a través de la experiencia (Dewey, 2010), el hacer y la percepción que se da a través de nuestros sentidos; se vuelve significativo y auténtico cuando tiene un sentido y es de utilidad para el estudiante ya que responde una necesidad real.

Las matemáticas son claves e indispensables en el proceso de aprendizaje y en el proyecto de vida de una persona, pues promueven una serie de competencias fundamentales. Sin embargo, esta se desarrolla desde una mirada que limita su intención e impacto en los estudiantes. Replicar formulas, repetir procedimientos, memorizar operaciones, entre otras, han tomado como punto neurálgico la enseñanza y el aprendizaje de la matemática; dichos procesos son importantes, pero no deben ser los únicos ni los medulares; ya que, por sí solos no permiten el desarrollo de las competencias matemáticas, pues generan un vacío en el estudiante a la hora de encontrar un sentido utilitario en la realidad. Esto se puede evidenciar en los resultados de las evaluaciones estandarizadas en las que han participado estudiantes. Entonces, frente a ello ¿cómo se debería aprender o enseñar matemática?

Qué pasaría si llevamos la matemática a un determinado contexto, mejor dicho, que la necesidad del estudiante por resolver un desafío, en el cual se encuentra comprometido, le permita encontrar en la matemática conocimientos claves para resolver dicho desafío. Esto permite darle sentido y utilidad real que tiene la matemática para el estudiante haciéndola importante en su proceso de aprendizaje y en su proyecto de vida.

En este contexto se plantea que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) representa un camino auténtico para desarrollar competencias (Minedu, 2016a) matemáticas a través del diseño e implementación de un proyecto que considere las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, sus verdaderos intereses y la oportunidad de conectarlo con la realidad (autenticidad) para encontrar el sentido utilitario a la matemática.

La propuesta del proyecto surge a partir del aniversario de la IE cuya fecha es muy esperada por toda la comunidad educativa, pues se desarrollan una serie actividades académicas y extra académicas. Una de ellas es el paseo de faroles la cual realmente motiva en gran manera a los estudiantes ya que hacen su mejor esfuerzo para conseguir el mejor diseño y el de mayor dimensión. Este contexto permite desarrollar un proyecto que consista en el diseño, elaboración y exhibición de faroles, pues se toma como base una necesidad que parte de un contexto real y de un altísimo nivel de interés en los estudiantes.

En esa línea el presente Trabajo de Suficiencia plantea el desarrollo de un proyecto bajo la metodología de ABP, relacionado al diseño y construcción de faroles utilizando conceptos matemáticos para los estudiantes de secundaria de una institución educativa (IE). El proyecto se enfoca en el fortalecimiento de la competencia matemática “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” propuesta en el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB, 2016, p. 34).

La institución educativa pública en la cual se desarrolla la propuesta se encuentra en la provincia de Bambamarca perteneciente a la región Cajamarca. La IE pertenece a la Educación Básica Regular (EBR), se desarrolla en un ámbito urbano-rural y atiende al nivel secundario desde 1° a 5° grado en Jornada Escolar Completa (JEC).

Al 2021 la IE cuenta con 356 estudiantes distribuidos en 14 secciones (3 secciones de 1°, 3 de 2°, 3 de 3°, 2 de 4° y 2 de 5°). La plana docente está conformada por 30 profesores de los cuales 5 se encuentran a cargo del área de matemática. Cada sección tiene a cargo un docente tutor que hace el acompañamiento en tutoría.

El rol que desempeñé en la IE fue docente de matemática en 1°, 2° y 4° grado de secundaria, mi labor estaba enfocada en: el diseño y ejecución de sesiones, la planificación de programaciones (anual, unidades), la elaboración de materiales y recursos, la evaluación y acompañamiento de los estudiantes y la tutoría de un grado.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

El contexto actual de la pandemia ha generado un impacto en el desarrollo de competencias de los estudiantes, las clases virtuales y las brechas educativas que se acarrean desde años atrás han evidenciado la necesidad de tomar acciones para fortalecer las competencias de los estudiantes, en especial, las matemáticas.

Pese a que hay una mejora sostenida en los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) desde el 2012 al 2018 en el área de matemática, los resultados de los estudiantes de secundaria en la última evaluación evidencian un promedio de 400 puntos, un resultado por debajo de la media de 459 puntos. El 60,3% se sitúa por debajo del nivel 2 lo que significa que no llegan al nivel mínimo de desarrollo de la competencia. Esto quiere decir que los estudiantes pueden realizar tareas matemáticas directas y sencillas que involucren operaciones aritméticas básicas con instrucciones bien definidas; también pueden responder a preguntas relacionadas a contextos familiares que tengan de manera explícita la información que se requiere, y que para su solución solamente precisan realizar procedimientos rutinarios (Minedu, 2022).

Los resultados de la última Evaluación Censal de Estudiante (ECE) para los estudiantes de 2° de secundaria en el área de matemática muestra que el 33% de estudiantes se encuentra en el nivel previo al inicio, el 32.1% en inicio, el 17.3% en proceso y el 17.7% en logrado (Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes [UMC], 2019a). El 65% se caracteriza por no lograr aprendizajes mínimos y/o alcanzar aprendizajes básicos respecto de lo que se espera para el VI ciclo, siendo en el mejor de los casos capaces de resolver problemas en contextos cercanos vinculados a nociones matemáticas y procedimientos elementales para el grado (UMC, 2019b).

La región Cajamarca, en la UGEL Hualgayoc, contexto en el cual se desarrolla la presente propuesta, muestra los siguientes resultados en la prueba ECE del 2019: el 30.7% de estudiantes se encuentra en nivel previo al inicio, el 38.9 % en inicio, el 17.9 % en proceso y el 12.5 % en satisfactorio (UMC, 2019c).

Los estudiantes de 1° de secundaria de la IE del presente estudio, evidencian dificultades en el aprendizaje de la matemática, bajos resultados en el área de matemática, un aprendizaje enfocado en el uso de materiales, fichas y libros de texto lo cual ha enfatizado situaciones intra

matemáticas y actividades que involucran la repetición de procedimientos; además se evidenció una percepción poco favorable (tedioso, poco comprensible, rechazo) de los estudiantes hacia el curso.

Los resultados de las evaluaciones PISA y ECE reflejan de alguna manera el estado actual de los estudiantes en las regiones, provincia y distritos en cuanto al desarrollo de las competencias matemáticas.

Por ello, el estudio plantea una Propuesta de Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma movimiento y localización del área de matemáticas en estudiantes de 1° de secundaria de una IE en Bambamarca. La cual incide en el fortalecimiento y desarrollo de competencias matemáticas a través un proyecto, el cual nace del interés del salón y en el que los estudiantes ejercen un desenvolvimiento activo en su aprendizaje. En ese contexto, los estudiantes se encuentran comprometidos e involucrados durante todo el proceso. En el proyecto enfrentan un problema o desafío de la vida real en el que para resolverlo ponen en juego competencias matemáticas; así mismo, son capaces de encontrarle sentido al uso de la matemática ya que permite aprender conceptos para aplicarlos o utilizarlos con un fin: resolver el problema o desafío planteado en el proyecto el cual es importante para ellos.

Esta propuesta influye en el cambio de percepción que tienen los estudiantes hacia la matemática, ya que promueve espacios para validar la utilidad práctica de matemática en la vida de los mismos. El proyecto moviliza además una serie de conocimientos, habilidades y actitudes en su interacción con los demás.

Por otro lado, la propuesta: (1) permite ampliar el uso de nuevas estrategias y metodologías en el proceso de enseñanza aprendizaje en lo docentes de la IE, esta práctica responde a la diversidad metodológica (Minedu, 2016a); (2) se encuentra alineada con el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) al implementar una metodología como el ABP que permite el desarrollo de competencias (Minedu, 2016a); (3) el desarrollo de la propuesta permite explorar y mirar desde otro ángulo el aprendizaje de los estudiantes ya que se parte de una situación desafiante de un contexto real hacia la matemática y no al revés como normalmente se ha enseñado; finalmente, (4) promueve el ejercicio de los desempeños 3, 6 y 7 del Marco del Buen Desempeño Docente (MBDD) referidos a: “Demostrar conocimiento actualizado y comprensión sobre las teorías y prácticas pedagógicas y didáctica de las áreas que enseña” (Minedu, 2014, p. 32); “Diseñar creativamente procesos pedagógicos capaces de despertar curiosidad, interés y compromiso en los estudiantes, para el logro de los aprendizajes previstos” (Minedu, 2014, p. 33); y “Contextualizar el diseño de la enseñanza sobre la base del reconocimiento de los intereses, nivel de desarrollo, estilos de aprendizaje e identidad cultural de sus estudiantes” (Minedu, 2014, p. 34).

4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN QUE SE DESEA MEJORAR O INNOVAR

4.1 Caracterización del grupo de destinatarios de la propuesta de innovación o mejora educativa

Caracterización del grupo destinatarios de la propuesta de innovación	
Cantidad de estudiantes	25 estudiantes
Mujeres	11 estudiantes
Hombres	14 estudiantes
Edades	12 – 15 años
Grado y nivel	1° de secundaria
Nivel socioeconómico	Los estudiantes en su mayoría son de un nivel socio económico bajo, sus familias se dedican básicamente a la agricultura, ganadería, comercio y transporte.

4.2 Descripción de la situación que se desea mejorar

Después de una clase de porcentajes en la cual los estudiantes utilizaron fichas y resolvieron muchos ejercicios y problemas podría asegurarse que aprendieron el concepto y el procedimiento adecuado para su cálculo. Sin embargo, no pudieron calcular el descuento que se ofrece en el anuncio de un producto, es decir, no fueron capaces de hacer un proceso de transferencia de aprendizajes de un contexto intra matemático, a uno de contexto real. Si la matemática o la forma en la que la se enseña-aprende en la escuela no permite encontrar la utilidad y su aplicabilidad en nuestra vida cotidiana la premisa de, para qué aprender algo (matemática) que no voy a utilizar, cobra más sentido; por ello, no debería extrañarnos la percepción de los estudiantes frente a esta materia.

Se realizó una evaluación diagnóstica a los dos grupos de estudiantes de primero de secundaria de la IE con la finalidad de conocer el nivel de aprendizaje, establecer una línea base y plantear estrategias que permitan mejorar los resultados obtenidos. En ese sentido, se evidenció que el 100% de los estudiantes tiene un nivel de logro “Inicio” en Geometría y medición.

Es decir, la situación que se desea mejorar son las estrategias o metodologías que se emplean en el proceso de enseñanza aprendizaje que permitan desarrollar las competencias matemáticas y su transferencia a distintos contextos.

Para comprender el nivel de aprendizaje de la matemática y logro de las competencias de los estudiantes en el presente estudio, se pueden considerar posibles causas como:

Clases que han promovido la repetición o el copiado de conceptos y nociones, es decir la mayoría de las actividades se enfocan en copiar conceptos de algún material, de la pizarra o del dictado del docente (Ruiz et al., 2003).

Procesos matemáticos enfocados en la memorización de una formula y su aplicación repetitiva a situaciones problemáticas sin un análisis o la reflexión de la situación a resolver (Vidal, 2012).

Repetición constante de procedimientos o secuencias de pasos establecidos por el docente y la solución mecánica a problemas repetitivos, sin tener posibilidades de plantear una propia estrategia de resolución o desarrollar diferentes formas de razonamiento (Ruiz et al., 2003).

Resolver problemas que distan de un contexto real, o que no partan de la realidad (Freudenthal, 2001; Vidal, 2012). Se utilizan situaciones del siguiente tipo: Si 5 trabajadores pintan una habitación en 2 horas ¿cuánto se demorarán 100 trabajadores?, Jaimito se come dos mangos en una hora, ¿cuántos mangos come en un día? En el primer caso “matemáticamente” 100 trabajadores se demorarán 6 minutos, pero en la realidad es imposible, pues los 100 trabajadores se estorbarían en una habitación e incluso existe la posibilidad que no entren, tampoco se consideran procesos como preparar la pintura y organizar o distribuir el trabajo, lo que posiblemente demande más de 6 minutos. Para el segundo caso es casi imposible que alguien se coma 48 mangos en un día. En estos casos las situaciones no conectan con la realidad.

Baja motivación con actividades que no atienden los intereses o no se desarrollan en el contexto de los estudiantes, por ello, no pueden comprometerse o involucrarse con el aprendizaje (Tapia y Murillo, 2020).

No encontrar la utilidad y aplicabilidad de la matemática en la vida diaria (Tapia y Murillo, 2020; Ruiz et al, 2003, Freudenthal, 2001) la matemática carece de utilidad pues se da énfasis a los resultados de cálculos más que al significado de dichos resultados para la toma de decisiones.

Pérdida del sentido de los procesos matemáticos, es decir se pone énfasis a aprender algoritmos y no al proceso de algoritmización, a aprender álgebra y no al proceso de algebrización, a aprender matemática y no a matematizar (Freudenthal, 1991).

4.3 Referentes conceptuales

4.3.1 Competencias matemáticas

La matemática es una actividad humana (Freudenthal, 2001; Minedu, 2016a, 2016b) dinámica y por ello se encuentra en constante desarrollo.

Las matemáticas son claves e indispensables en el proceso de aprendizaje y en el proyecto de vida de una persona pues promueven una serie de competencias que le permiten desarrollar: el pensamiento crítico, lógico y abstracto, la capacidad para tomar decisiones, la gestión de información, la solución de situaciones problemáticas en diferentes contextos, e incluso, el sentido común.

Las competencias matemáticas permiten a una persona poder emplear, de manera activa, conocimientos, capacidades y habilidades matemáticas (Minedu, 2018) en múltiples contextos incluidos los de la vida diaria. Asimismo, contribuye a que los estudiantes sean conscientes del rol de la matemática en el mundo real (OCDE, 2017).

La Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) considera que la competencia matemática se relaciona con la capacidad que tiene una persona para formular, utilizar e interpretar la matemática en una pluralidad de contextos, sean familiares, sociales, científicos, entre otros. Va más allá del manejo de los términos, conceptos y operaciones matemáticas, pues el eje principal es cómo se aplican a contextos nuevos y desconocidos (OCDE, 2006, 2016b, 2019a, 2019b). Según la OCDE (2019b) la competencia matemática involucra:

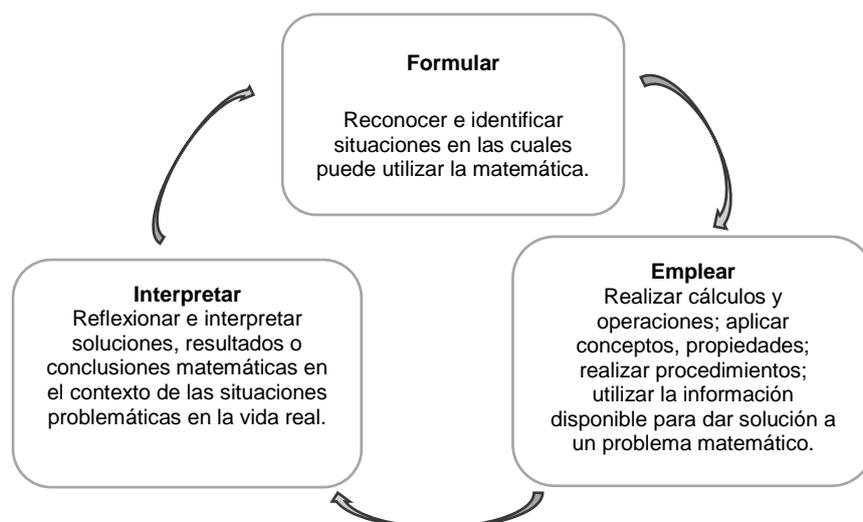
Razonar matemáticamente y utilizar conceptos, procedimientos, hechos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Esto ayuda a las personas a reconocer el papel que juegan las matemáticas en el mundo y a emitir los juicios y decisiones fundamentadas necesarias para llegar a ser los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos (p. 104).

En esa misma línea, el Ministerio de Educación del Perú (Minedu, 2016a) establece que la matemática contribuye en la formación de ciudadanos con la capacidad de procesar información para interpretar la realidad, desenvolverse en el mundo que los rodea, tomar decisiones adecuadas y resolver problemas en diferentes contextos y/o situaciones, utilizando conceptos y estrategias matemáticas. De esa manera, el Minedu (2013a) considera que la competencia matemática se puede entender como una actuación eficiente e integral que se relaciona con la interacción de capacidades, movilización de conocimientos y desarrollo habilidades al enfrentar una situación problemática que puede ser de contexto matemático o real.

Las competencias matemáticas involucran tres procesos que se evidencian en la siguiente figura:

Figura 1

Procesos que involucra la competencia matemática



Fuente: Adaptado de OCDE (2017; 2019b)

La matemática es un proceso natural que realiza el ser humano para poder comprender lo que ocurren en el entorno que le rodea, tiene además la facultad de contribuir en la formación de personas que sean capaces de tomar decisiones para resolver situaciones problemáticas de cualquier contexto. Como actividad humana, fortalece la capacidad del ser humano promoviendo competencias que permitan su desarrollo cognitivo y su formación como ciudadano al utilizar los conocimientos en la construcción de la sociedad.

La competencia matemática por su lado, se relaciona con tres procesos: formular, emplear e interpretar, así como el uso de capacidades, habilidades y conocimientos para reflexionar y actuar pertinentemente frente a diferentes situaciones que se enfrente. La

competencia matemática tiene un alcance más profundo y complejo que solo aprender matemática, pues involucra hacer matemática en la vida cotidiana.

Como se puede ver hay una conexión entre las competencias matemáticas y la realidad, lo cual no quiere decir que sean exclusivas, ya que también en el proceso de desarrollar las competencias se pueden utilizar contextos netamente matemáticos, para su aprendizaje.

4.3.2 Competencia Resuelve problemas de Forma Movimiento y Localización

El Programa Curricular de Educación Secundaria del Minedu plantea que para esta competencia el estudiante:

Se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida (Minedu, 2016b, p. 163).

El desarrollo de la competencia se hace efectivo a través de la movilización de las siguientes capacidades (Minedu, 2016b):

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, se enfoca en la construcción de modelos que repliquen cualidades, movimiento y ubicación de objetos, utilizando propiedades y elementos de las formas geométricas (Minedu, 2016b).

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, tiene como propósito transmitir, a través del uso de lenguaje geométrico, la comprensión de las relaciones, propiedades, características, localización y transformaciones de las formas geométricas, utilizando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas (Minedu, 2016b).

Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, consiste en utilizar diversas estrategias y/o procedimientos con el objetivo de “construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales” (Minedu, 2016b, p. 163).

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, se refiere a formular, explicar, sustentar, justificar, validar o refutar ideas sobre posibles relaciones que se evidencien los elementos y las propiedades de las formas geométricas; considerando su exploración, conocimientos propios y razonamiento (Minedu, 2016b).

4.3.3 Matemática realista

La matemática no debe ser concebida como un elemento desconectado de la realidad cuyo marco de enseñanza se restringe solamente a repetir de conceptos, recordar procedimientos repetitivos, memorizar fórmulas y mecanizar procesos; pues de ser así se pierde el sentido de la matemática para los estudiantes.

Frente al enfoque tradicional o mecanicista de la matemática en el cual el docente concentra todo el conocimiento y el estudiante es visto un receptor pasivo, surge la matemática

realista. Los enfoques tradicionales o mecanicistas parten de enseñar el resultado de la actividad antes que enseñar la actividad en sí misma, esto quiere decir por ejemplo, que le ponen énfasis a aprender algoritmos que al proceso de algoritmización (Freudenthal, 1991). Freudenthal (2001) sostiene que la matemática debería ser aplicable en “cualquier sentido”.

Es importante la interacción del estudiante con la realidad, de modo que pueda contrastar sus repuestas, validar sus procesos y poder conocer el alcance de las relaciones que establece (Sadovsky, 2005).

La matemática realista parte de concebir a la matemática como una actividad humana accesible para todas las personas; el énfasis está en la utilidad, es decir, en la ayuda que ofrece al resolver problemas de la vida cotidiana. La perspectiva para la enseñanza de la matemática debe partir del medio ambiente (contexto real) hacia la matemática y no al revés (Freudenthal, 2001). Si la matemática surge de la realidad, el aprendizaje de la matemática debe generarse también de la realidad, ello involucra mantenerla conectada a la realidad, y debe encontrarse entre lo “realizable, imaginable o razonable para los estudiantes” (Bressan et al., 2005, p.75).

Desarrollar los problemas de un contexto real y cotidiano son significativos y representan el punto de partida de actividad matemática; tienen la finalidad de que los estudiantes promuevan su sentido común, imaginen las situaciones y piensen en estrategias de solución (Bressan et al, 2016).

Freudenthal (1973) sostiene que el contexto involucra un mensaje matemático en sí mismo, en el cuál la matemática es un medio para entenderlo o decodificarlo. Esto no significa que la realidad sea la única fuente de actividades para la matemática ya que de hacerlo limita las oportunidades de matematizar (organizar), por el contrario, se busca generar espacios y oportunidades para preguntas y discusiones sobre estrategias, soluciones y fundamentalmente sobre interpretar los problemas de contexto.

La matemática es una forma de sentido común el cual debe ser sistematizado y organizado para transformarlo en matemática auténtica. Esta se reinventa en el aula a través de una interacción entre las responsabilidades y roles del docente y estudiante (Bressan et al., 2016). Es decir, el docente debe brindar a los estudiantes la oportunidad guiada de reinventar la matemática ejerciendo un rol de mediador entre: los estudiantes y los problemas, los mismos estudiantes, las evidencias de los estudiantes y la actividad formal de la matemática; Freudenthal conoce a este proceso como “reinención guiada” (Bressan et al., 2005).

Durante este proceso es clave la intervención del docente, sea anticipando, observando y reflexionando sobre los aprendizajes del estudiante a corto y largo plazo con el objetivo de comprender sus habilidades y organizar las actividades.

El aprendizaje de la matemática es una actividad social (Minedu, 2016a); la interacción entre los estudiantes para discutir interpretaciones, justificaciones, procedimientos en la solución de un problema de contexto promueve la reflexión y permite a los estudiantes llegar a niveles de mayor comprensión. Todos los estudiantes deben ser parte de los problemas de contexto, trazando sus propios caminos trabajando como una unidad organizada o de manera cooperativa en equipos heterogéneos de diferentes niveles de comprensión (Bressan et al., 2005).

En consecuencia, la matemática debe enseñarse y construirse a partir de un contexto real que le permita al estudiante confrontar sus ideas, procedimientos y resultados con la realidad. El aprendizaje se construye a partir de esta constatación y que además contribuye en la funcionalidad de la matemática al encontrar su utilidad. El docente debe considerar los contextos y ejercer un rol de mediador entre este, el estudiante y la matemática.

Al respecto, el desarrollo de las competencias matemáticas y el aprendizaje de la matemática precisan de: (1) una forma de enseñanza que fomente el análisis y la reflexión en los estudiantes, (2) un proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolle en un contexto real y desafiante, y (3) un docente que ejerza un rol mediador entre el contexto, la matemática y el estudiante. En ese sentido, es importante una metodología como el Aprendizaje Basado en Proyectos que brinda espacios para generar estas condiciones con la finalidad de desarrollar las competencias matemáticas.

4.3.4 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El aprendizaje es activo y se construye a través de la experiencia (Dewey, 2010), el hacer y la percepción que se da a través de nuestros sentidos; se vuelve significativo y auténtico cuando tiene un sentido y es de utilidad para el estudiante ya que responde una necesidad real. El aprendizaje es factible cuando tiene una finalidad de interés para el estudiante (Farfán, 2021; Minedu, 2013b, 2019).

Sin embargo, en la mayoría de casos, el aprendizaje (especialmente en el área de matemática), no presenta alguna utilidad o espacio de aplicación llegando a ser poco significativo, ausente de sentido, y principalmente, intrascendente para el aprendiz (Díaz, 2003). Por ende, se requiere incentivar formas que promuevan el desarrollo de competencias y logro de aprendizajes, un camino para ello es a través del ABP.

El Minedu (2013b, 2019) considera al ABP como una forma de planificación integradora que: permite desarrollar competencias y aprendizajes, tomando como punto de partida los intereses, necesidades, problemáticas y contexto del estudiante; promueve la participación activa en el proyecto; asimismo considera actividades durante un periodo de tiempo acorde a un propósito.

El ABP es considerado una metodología activa de enseñanza aprendizaje que promueve en los estudiantes el desarrollo y la adquisición de competencias; así como la construcción de aprendizajes desde una situación problemática auténtica (real); que les permite desarrollar actividades y productos durante un tiempo extendido, con la finalidad de darle respuesta o establecer una solución (EducarChile, 2020; Larmer, et al., 2015; Farfán, 2021).

El ABP parte de una mirada constructivista en el proceso de enseñanza aprendizaje (Minedu, 2019), es decir, el conocimiento es construido y transmitido en la interacción con el entorno (Pecore, 2015). Al respecto, el ABP permite la construcción de aprendizajes desde la experiencia, ya que parten del hacer, del “aprender haciendo”, y de la reflexión en contextos auténticos (Díaz, 2006), o como sostiene Perrenoud (2008) da la oportunidad de resolver “verdaderos problemas”.

Como se observa el ABP tiene como un principio la autenticidad, es decir, el estudiante debe enfrentar un problema o un desafío real y verdadero (Krajcik & Blumenfield, 2006; Markham et al., 2006; Thomas, 2000, Perrenoud, 2006, 2008) que permite la movilización de

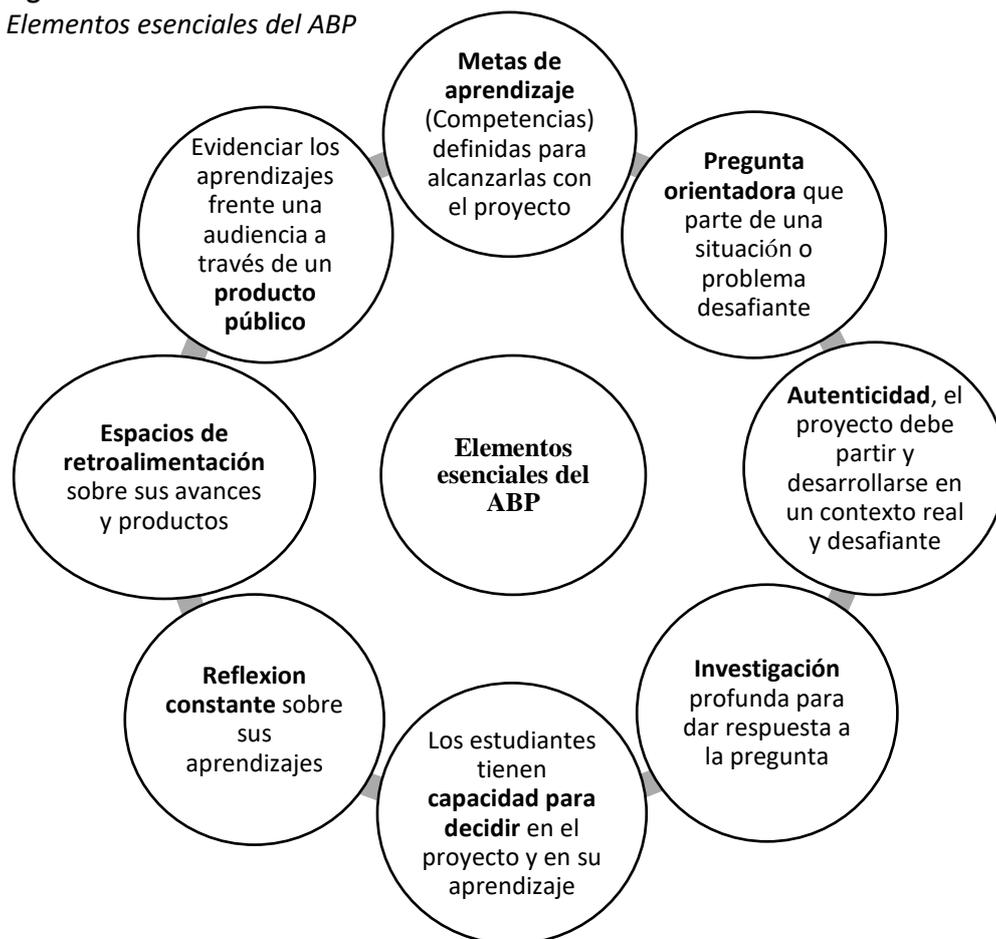
habilidades, conocimientos y actitudes; y no una serie de ejercicios escolares (Perrenoud, 2006). Estos problemas o desafíos, pueden ser reflejados y transferibles a nuevas o diferentes situaciones y contextos (EducarChile, 2016) a través de la reflexión. El proyecto es potente y movilizador porque es de total interés para el estudiante, ello asegura que el estudiante lo tome como propio y, por consiguiente, se involucre y comprometa en su desarrollo.

El desafío o problema real aproxima y prepara al estudiante a situaciones que puede enfrentar en la vida, ello hace que los conceptos, conocimientos, procedimientos, entre otros que aprende en el aula cobren sentido, ya que, en su aplicabilidad para resolver estos desafíos y problemas, encuentra la utilidad de todos estos aprendizajes. Además, sus producciones tienen un alcance más allá del aula pues tienen un impacto en su entorno y en los demás (EducarChile, 2016).

Si bien los proyectos permiten el desarrollo de competencias, construcción de aprendizajes o la comprensión; tienen un mayor alcance pues, representan tener éxito, lograr una meta o la satisfacción de resolver el desafío o problema (Perrenoud, 2006).

El ABP tiene ciertas características o elementos esenciales que determinan su planificación y ejecución que se pueden revisar en la siguiente figura:

Figura 2
Elementos esenciales del ABP



Fuente: Hallermann et al. (2011); Larmer et al. (2015); Thomas (2000); EducarChile (2016, 2020); Mergendoller et al. (2006); Krajcik & Blumenfield (2006); Farfán (2021).

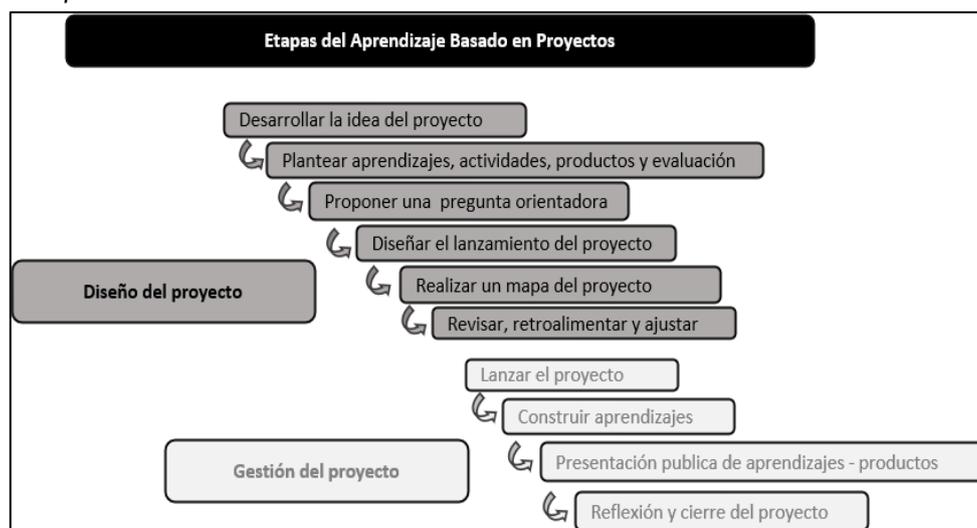
Del mismo modo la implementación de un proyecto en el marco del ABP tiene una ruta metodológica que está determinada por dos etapas: Diseño del proyecto y Gestión del proyecto (Farfán, 2021).

Diseño del proyecto, es una etapa en la cual el docente planifica y programa el proyecto con base en la comprensión y reflexión del entorno de los estudiantes, con la finalidad de lograr metas de aprendizaje que respondan a las necesidades pedagógicas que tengan los estudiantes.

Gestión del proyecto, esta etapa se enfoca en la ejecución del proyecto, es decir en la puesta en práctica de la etapa anterior, para ello se tiene en cuenta la participación activa de los estudiantes y las competencias de los docentes. Este es un proceso práctico, flexible, y mejorable ya que en la ejecución se pueden reajustar aspectos del diseño.

En la siguiente figura se muestra los momentos de cada etapa de la implementación del ABP.

Figura 3
Etapas del ABP



Fuente: Farfán (2021); Hallermann et al. (2011); Larmer et al. (2015); EducarChile (2016, 2020); Mergendoller et al. (2006) y Krajcik & Blumenfield (2006).

Ya que el presente estudio considera una propuesta de aplicación se toma en cuenta solo la etapa de Diseño del proyecto.

4.5 Aportes de experiencias innovadoras

Flores y Juárez (2017) realizaron un estudio sobre el ABP en Bachillerato para fomentar competencias matemáticas. En este se busca implementar el ABP en los cursos de geometría y trigonometría, para ello, se adaptaron las actividades, la evaluación proponiendo una situación problemática a resolver a los estudiantes. Los resultados del estudio sostienen que, con el ABP, los estudiantes: (1) mejoraron sus competencias matemáticas, (2) fortalecieron el nivel de motivación para realizar las actividades, (3) evidenciaron aprendizajes de orden superior, (4)

demonstraron capacidades de pensamiento crítico y (5) generaron empatía con la comunidad, al analizar y plantear soluciones de su realidad.

Izaguirre et al. (2020) en su investigación en primaria, plantea como objetivo demostrar que a través del ABP se pueden desarrollar competencias matemáticas y abordar el currículo por medio de un proyecto, donde se aborda la comprensión de la noción de área y su cálculo en superficies bidimensionales. Los resultados de la investigación permiten concluir que: los proyectos permiten desarrollar contenidos curriculares, fortalecer competencias matemáticas a partir de situaciones reales y de su contexto, desarrollar habilidades comunicativas y colaborativas.

Holmes & Hwang (2016) realizaron un estudio en el cual investigaron los beneficios del ABP relacionados al aprendizaje de matemática, habilidades académicas y estrategias para el aprendizaje en un grupo de estudiantes de secundaria. Los resultados demostraron que el grupo evidenció una reducción significativa en la brecha educativa, mayor motivación en el aprendizaje y un alto nivel de desarrollo del pensamiento crítico en comparación a estudiantes de escuelas que siguen una enseñanza tradicional.

Hilario (2021) en su investigación sobre ABP y TIC's para incentivar las competencias matemáticas; propone diseñar una metodología para mejorar las competencias matemáticas en estudiantes de secundaria, además de establecer cómo influye el ABP en el desarrollo de dichas competencias. Luego de la implementación de sesiones y la aplicación de pruebas a los estudiantes, concluyó que las competencias del área de matemática que establece el CNEB mejoran notablemente en los estudiantes.

Arias (2021) en su estudio sobre ABP para mejorar competencias matemáticas en estudiantes propone reconocer la influencia del ABP en el fortalecimiento de las cuatro competencias del área de matemática propuestas por el CNEB. Se consideró a los 136 estudiantes de 7 secciones de 5° de secundaria para la implementación de un programa con 4 módulos que involucran la manipulación experimental el cual permite la interacción con cada competencia matemática propuesta por el CNEB. Luego de la aplicación se compararon los valores generales del pre test y post test, en ellos se evidencia una notable mejora que va de un 7.7% a 38% en el nivel Logrado.

Llatas (2020) en un contexto universitario con estudiantes de primer año, identifica la existencia de dificultades que no permiten el desarrollo de competencias matemáticas. Realizó un pre test y un post test que permiten medir competencias matemáticas a 60 estudiantes universitarios, los cuales fueron separados en dos grupos: de control (A) y experimental (B), cada uno de ellos conformado por 30 estudiantes. Posteriormente, se realizó una comparación entre ambos grupos, los resultados indican que la implementación del ABP en el Grupo B mostró una mejora de 63.33% en el nivel "muy bueno" en contraste al 0% de mejora en las competencias matemáticas para el grupo de control. Del estudio se concluye que la implementación del ABP incide notablemente en el mejoramiento de las competencias matemáticas.

En esa misma línea Lazic et al. (2021) sostiene en su investigación *The influence of project-based learning on student achievement in Elementary mathematics education* que la enseñanza bajo el ABP mejora los aprendizajes de la matemática y el rendimiento de los estudiantes. Para ello, tomaron a los estudiantes de primaria y los separaron en dos grupos: uno de ellos utilizó el ABP y el otro grupo trabajó de manera "habitual". Los resultados demostraron que los estudiantes expuestos al trabajo con ABP obtuvieron mejores resultados, lo cual

demuestra que el ABP tiene efectos significativos en el desarrollo de las competencias matemáticas para los estudiantes de primaria.

Según los resultados de las propuestas innovadoras llevadas a cabo se evidencia que las competencias matemáticas tienen un mayor desarrollo y una mejora significativa cuando se implementa el ABP en el aprendizaje de la matemática. Se refuerza la idea de partir de una problemática que se da en la realidad y la utilidad de la misma para darle solución.

5. PROPUESTA PARA MEJORAR O INNOVAR LA PRÁCTICA EDUCATIVA EN RELACIÓN A LA SITUACIÓN DESCRITA

5.1 Objetivos de la propuesta

5.1.1 Objetivo general

Diseñar un proyecto enfocado en el ABP que involucre el diseño, la construcción y la socialización de faroles para desarrollar la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

5.1.2 Objetivos específicos

- a. Elaborar la planificación del proyecto “Diseño y construcción de faroles utilizando conceptos matemáticos” considerando la etapa de diseño del proyecto y sus momentos.
- b. Diseñar las actividades del proyecto que promuevan en los estudiantes modelar objetos con formas geométricas, prismas, escalas, sus elementos y propiedades; y sus transformaciones en el plano como ampliación, traslación, rotación y reflexión.
- c. Diseñar las actividades del proyecto que permitan a los estudiantes comunicar su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas a través de dibujos y construcciones.
- d. Diseñar las actividades del proyecto que promuevan en los estudiantes el uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio y determina la longitud, área y volumen de formas geométricas, así como construir formas geométricas a escala.
- e. Diseñar las actividades del proyecto que permitan a los estudiantes argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas utilizando ejemplos y propiedades geométricas.

5.2 Descripción de la propuesta

La propuesta del proyecto Diseño y construcción de faroles parte del resultado obtenido de la aplicación de una evaluación diagnóstica a los estudiantes de 1° de secundaria la cual muestra que el 100% obtuvo el nivel Inicio en Geometría y medición.

En ese sentido, la propuesta pretende desarrollar la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización con la finalidad de optimizar los niveles de logro de los estudiantes, demostrar la utilidad y aplicabilidad de la matemática en la realidad y cambiar la perspectiva de los estudiantes a esta materia. Por otro lado, se busca ampliar la diversidad metodológica y de estrategias pedagógicas para el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. La mejora de esta situación se logra a través de un proyecto que surja de la realidad e interés de los estudiantes.

La implementación del ABP consiste en el desarrollo de dos etapas: la primera referida al diseño del proyecto, es decir, una etapa de planificación y la segunda enfocada a un proceso de ejecución del proyecto. La propuesta del proyecto Diseño y construcción de faroles utilizando conceptos matemáticos que se desarrolla en el presente estudio considera solo la etapa de Diseño del proyecto.

Los referentes conceptuales han brindado un marco de conocimientos científicos y conceptuales que permitieron profundizar la comprensión de la enseñanza de la matemática, así como el entendimiento y la implementación del ABP para el desarrollo de competencias a partir de situaciones desafiantes que deben enfrentar los estudiantes en su contexto real. El concepto de matemática realista establecido por Freudenthal (2001, 1991, 1973) y Bressan et al. (2005, 2016) establece el punto de partida para el proyecto propuesto en este estudio, el cual se sustenta en el ABP desde la mirada de Hallermann et al. (2011); Larmer, et al. (2015); Thomas (2000) y Farfán (2021) cuya finalidad es el fortalecimiento de la competencia Resuelve problemas de forma movimiento y localización propuesto en el CNEB.

En esa misma línea, las experiencias innovadoras mencionadas anteriormente sirvieron para encaminar el presente estudio y la propuesta que se plantea. Los resultados demuestran que la implementación del ABP: (1) mejora las competencias matemáticas en el curso de geometría; (2) promueve el fortalecimiento de las competencias matemáticas a partir de situaciones reales; (3) reduce la brecha educativa comparando a estudiantes que son formados a través de una enseñanza tradicional; (4) mejora significativamente las competencias matemáticas propuestas por el Minedu; (5) evidencia mejoras notables en los resultados de aprendizaje en las competencias matemáticas.

En conclusión, hay evidencia científica, teórica y práctica que afirma la eficacia del ABP para desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes.

5.3 Desarrollo detallado de las acciones que se realizarán para mejorar o innovar la práctica educativa

Como se ha visto anteriormente el ABP tiene dos etapas, una de diseño y otra de gestión, en las cuales se desarrollan momentos que permiten la implementación de un proyecto. Si bien a continuación, se describen las acciones que se deben realizar en cada uno de esos momentos para el proyecto Diseño y construcción de faroles utilizando conceptos matemáticos la presente propuesta se enfoca solamente en el Diseño del proyecto, es decir, la etapa de planificación.

El Diseño del proyecto se construye inicialmente desde la percepción del docente sobre el estudiante en cuanto a sus necesidades, intereses, dificultades. En este caso se parte de la identificación del interés que tienen los estudiantes (aniversario de la IE y el paseo de faroles).

5.3.1 Diseño del proyecto

5.3.1.1 Desarrollar la idea del proyecto

Primero se debe definir el contexto del proyecto, en este caso la temática gira en la oportunidad de diseñar y construir faroles para desarrollar competencias matemáticas. La idea nace del interés de los estudiantes. Se define el *Sentido del proyecto*, es decir comprender y definir porqué se hace el proyecto, cuál es la intención e importancia, qué busca movilizar en los estudiantes y qué cambios se espera que promueva el proyecto en los estudiantes (Anexo 2).

5.3.1.2 Establecer los aprendizajes, actividades, producto y evaluación

En este momento se establece qué es lo que aprenderán los estudiantes con el proyecto. En este caso el aprendizaje está enmarcado en la competencia:

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización la cual implica la movilización de las siguientes capacidades: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas los aprendizajes. (Minedu, 2016b, p. 163).

Asimismo, se establecen los desempeños de acuerdo al estándar.

Una vez que se establecen los aprendizajes, se construye el plan de evaluación que permite hacer una valoración o medición del nivel de logro de la competencia. Para ello, se definen los criterios y los instrumentos de evaluación como se menciona en la Resolución Viceministerial 094-2020 MINEDU.

Se plantean posibles actividades articuladas con los contenidos curriculares, que promuevan el desarrollo de las competencias, capacidades y desempeños, de modo que permitan alcanzar los aprendizajes que se quieren lograr con los estudiantes. En este momento se establecen posibles actividades, ya que, en la etapa de gestión o ejecución, el docente y los estudiantes las definirán.

Se proponen productos, los cuales representan evidencia del nivel de aprendizaje que logran los estudiantes, así como la solución o respuesta a la pregunta o problema del proyecto. Se deben plantear posibles productos para cada actividad además del producto final. Al igual que con las actividades los productos se definirán con los estudiantes en la etapa de Gestión.

Finalmente se propone cómo serán exhibidos los productos y cómo se harán de conocimiento público los aprendizajes que han logrado los estudiantes. El diseño de este momento se observa en el Cronograma detallado de actividades para el desarrollo de capacidades y competencia a realizarse en la etapa de gestión del proyecto - Mapa del proyecto.

En este momento también es importante considerar la presencia de personas expertas en la construcción de faroles de modo que el proyecto sea auténtico, se realice como se hace en la realidad, y que además asegure el éxito de su elaboración; es decir, se cuente con los conocimientos necesarios para su diseño y construcción.

5.3.1.3 Plantear la pregunta orientadora y otras preguntas

Se propone una pregunta que guiará el proyecto, hacia dónde se quiere ir y lo qué se quiere lograr con los estudiantes. La pregunta es comprensible y sencilla, pero no fácil de responder. La pregunta es además desafiante, interesante, abierta y factible, significativa, pertinente, integradora, prospectiva. Además, en este momento se piensan en otras preguntas que permitan movilizar las actividades que se han propuesto (Anexo 2).

5.3.1.4 Diseñar el lanzamiento del proyecto

Se diseñan las actividades para lanzar el proyecto. La finalidad es que los estudiantes se interesen y motiven con el proyecto, además comprendan el sentido del proyecto de manera que puedan conectar, involucrar y apropiarse de éste, convirtiéndose en parte de él (Anexo 4).

5.3.1.5 Hacer un mapa del proyecto

Se registra y sistematiza el diseño del proyecto en un documento de modo que sea la referencia para las actividades que se van a realizar. El diseño de este momento se observa en el Cronograma detallado de actividades para el desarrollo de capacidades y competencia a realizarse en la etapa de gestión del proyecto - Mapa del proyecto.

5.3.1.6 Revisar, retroalimentar y ajustar

Una vez terminado el diseño del proyecto es importante una revisión del mismo. Para ello, se comparte con otros docentes del área o con los coordinadores de modo que se reciba retroalimentación y realicen ajustes de ser necesario.

5.3.2 Gestión del proyecto

5.3.2.1 Lanzamiento del proyecto

Se ejecuta la planificación del lanzamiento del proyecto con los estudiantes (Anexo 4), el objetivo es dar a conocer el proyecto, compartir el *Sentido del proyecto*, impactar en los estudiantes, generar interés y motivarlos con la finalidad de que se conecten, involucren y se apropien del proyecto. Posteriormente, se definen las actividades, los productos y la evaluación con los estudiantes a través de una asamblea o diálogo en cual existe un proceso de negociación. Finalmente, el docente hace un ajuste al diseño del proyecto incluyendo todo lo acordado en la negociación con los estudiantes.

Durante este momento se debe realizar la evaluación (pre test).

5.3.2.2 Construcción de aprendizajes

Es el momento medular del proyecto en el cual se desarrollan las actividades definidas y se elaboran los productos y el producto final a partir de estas actividades se construyen aprendizajes y se desarrolla la competencia Resuelve problema de forma, movimiento y localización. Se ejecuta el Diseño del proyecto que involucra el Cronograma específico de actividades - Mapa del proyecto y la calendarización - Planificación de actividades/sesiones (Anexo 3). Durante este momento también se realiza la evaluación formativa

5.3.2.3 Presentación pública de los aprendizajes

En este momento se socializa lo aprendido frente a una audiencia a través de productos. En este caso se presentarán los faroles en el paseo de faroles y se socializará el proceso del proyecto en una reunión con los padres de familia.

5.3.2.4 Reflexión y cierre del proyecto

El último momento representa un espacio para reflexionar y evaluar todo el proceso que ha involucrado desarrollar el proyecto. Durante este momento los estudiantes son capaces de identificar aprendizajes y logros personales, así como desafíos y aspectos en los que deben trabajar. Aquí se puede terminar el proyecto con una pequeña celebración.

Durante este momento se debe realizar la evaluación (pre test).

Cabe aclarar que un proyecto involucra la participación activa de los estudiantes en la construcción del proyecto, este proceso se desarrolla en la etapa de Gestión (ejecución) en la

cual se definen las actividades, productos y evaluación en una negociación. Posterior a ello, se hace un ajuste al diseño (etapa de Gestión) tomando como base las actividades, productos y evaluación definidas de manera conjunta con los estudiantes.

Seguidamente, se presenta el cronograma general de actividades que muestra toda la implementación del proyecto (Diseño y Gestión). Durante las semanas 1 y 2 se desarrolla la etapa de Diseño del proyecto la cual tiene como finalidad la planificación por parte del docente. Desde la semana 3 a la 8 se aborda la etapa de Gestión o ejecución del proyecto en la cual el estudiante es el protagonista ya que tiene mayor actividad en la toma de decisiones para definir las actividades, preguntas, productos e incluso la evaluación.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO											
Etapa	Momento	Meta	Responsable	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Diseño del proyecto	Desarrollar la idea del proyecto	Idea del proyecto	Docente de área	■							
	Plantear aprendizajes, actividades, producto y evaluación	Aprendizajes, actividades, producto y evaluación	Docente de área	■							
	Plantear la pregunta orientadora y otras preguntas	Pregunta orientadora y otras preguntas	Docente de área	■							
	Diseñar el lanzamiento del proyecto	Lanzamiento del proyecto	Docente de área	■							
	Hacer un mapa del proyecto	Planificación del proyecto	Docente de área		■						
	Revisar y retroalimentar	Ajuste del proyecto	Docente de área		■						
Gestión del proyecto*	Lanzar el proyecto Tomar la evaluación	Interiorización del proyecto, definición de actividades, aprendizajes, productos, evaluación, pregunta orientadora y otras preguntas con los estudiantes. Ajuste del diseño del proyecto. Calendarización y planificación de las actividades del proyecto. 100% estudiantes dan la prueba (pre test).	Docente de área			■					
	Construcción de aprendizajes	Ejecución de las actividades, elaboración de productos, evaluación.	Docente de área				■	■	■	■	
	Presentación pública de aprendizajes - producto	Planificación de la presentación	Docente de área				■	■	■	■	■
	Reflexión y cierre del proyecto Tomar la evaluación	Reflexión y celebración por el cierre del proyecto. 100% estudiantes dan la prueba (post test).	Docente de área								■

*Para la propuesta, presente estudio solo considera y desarrolla la etapa de Diseño del proyecto.

5.4 Cronograma de acciones

El presente gráfico muestra a detalle las actividades que se planifican en la etapa Diseño del proyecto con el objetivo de desarrollarlas durante la etapa de Gestión que va desde la semana 3 hasta la 8. Como se ha mencionado los productos, evaluación y actividades son socializadas, ajustadas y definidas con los estudiantes de manera conjunta durante el Lanzamiento del proyecto (Gestión del proyecto), posterior a ello se ejecutan incluyendo un ajuste al Mapa del proyecto y a los anexos 2 y 3. Todas las actividades están enfocadas a movilizar las cuatro capacidades y los desempeños para lograr la competencia que establece el CNEB.

CRONOGRAMA DETALLADO DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES Y COMPETENCIA A REALIZARSE EN LA ETAPA DE GESTIÓN DEL PROYECTO (MAPA DEL PROYECTO)										
Competencia - Capacidades	Aprendizajes (desempeños)	Productos – Instrumentos de evaluación - Criterios de evaluación	Actividades	Semana						Metas
				S3	S4	S5	S6	S7	S8	
<p>Resuelve problemas de forma movimiento y localización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. • Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. • Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. 	<p>Identifica y caracteriza figuras geométricas, polígonos regulares e irregulares (dos dimensiones) y poliedros, prismas y pirámides (tres dimensiones) y revisión de sus características.</p>	<p><i>Producto:</i> Ficha para identificar figuras geométricas y poliedros en faroles. <i>Instrumento:</i> Lista de cotejo <i>Criterios:</i> (1) Identifica las figuras geométricas y polígonos regulares e irregulares en una figura determinada, (2) Identifica el tipo de poliedro en una figura determinada.</p> <p><i>Producto:</i> Cuadro comparativo entre las semejanzas y diferencias entre polígonos y poliedros. <i>Instrumento:</i> Rúbrica <i>Criterios:</i> (1) Identifica y describe las características de figuras geométricas y polígonos regulares e irregulares, (2) Identifica y describe las características de los tipos de poliedros, (3) Elabora conclusiones sobre las características de poliedros.</p>	<p>1. Identificar las formas de un farol <i>Preguntas: ¿Cómo es un farol? ¿Qué formas geométricas podemos identificar en un farol?</i></p> <p>Revisar diferentes modelos de farol (fotos – modelos – videos).</p> <p>Identificar las formas geométricas en dos dimensiones que se pueden encontrar en los diseños de las caras de los faroles.</p> <p>Identificar los poliedros en las formas de los faroles.</p> <p>Identificar y definir las características y propiedades de los polígonos y poliedros a partir de los diferentes modelos de farol (fotos – modelos – videos).</p>	X						<p>El 90% de estudiantes logra identificar figuras geométricas.</p> <p>El 90% de estudiantes logra identificar y describir las características de los tipos de poliedros.</p>
<p>Resuelve problemas de forma movimiento y localización.</p>	<p>Identifica, describe y realiza transformaciones de un objeto en términos de ampliaciones,</p>	<p><i>Producto:</i> Ficha para identificar transformaciones geométricas. <i>Instrumento:</i> Lista de cotejo</p>	<p>2. Establecer el diseño del farol <i>¿Qué diseños puede tener un farol? ¿Cómo pueden ser los diseños para un farol? ¿Cómo elaboro un diseño para un farol?</i></p>							<p>El 90% de estudiantes logra identificar transformaciones geométricas en una figura determinada.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. • Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. • Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. 	<p>traslaciones rotaciones y reflexiones.</p> <p>Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre objetos y formas geométricas, sobre la base de simulaciones y la observación de casos.</p> <p>Justifica con ejemplos y con conocimientos geométrico dichas afirmaciones. Reconoce errores en las justificaciones y las corrige.</p>	<p><i>Criterios:</i> (1) Identifica las transformaciones geométricas en un determinado contexto, (2) Justifica con sus propias palabras la transformación geométrica identificada en dicho contexto.</p> <p><i>Producto:</i> Sistematización de las operaciones que involucran las transformaciones geométricas y sus ejemplos.</p> <p><i>Instrumento:</i> Lista de cotejo</p> <p><i>Criterios:</i> (1) Identifica las operaciones y procedimientos al momento de realizar una transformación geométrica, (2) Propone ejemplos de figuras construidas utilizando transformaciones geométricas.</p> <p><i>Producto:</i> Tesela construida a partir de transformaciones geométricas realizada a una figura inicial.</p> <p><i>Instrumento:</i> Rúbrica</p> <p><i>Criterios:</i> (1) Aplica transformaciones geométricas adecuadamente a una figura inicial para construir una tesela, (2) Justifica el uso de las transformaciones geométricas en el diseño de la tesela, (3) Reconoce errores en sus procedimientos y/o justificaciones y los corrige.</p>	<p>Indagar sobre el diseño. Revisión del arte decorativo en el Perú antiguo y virreinal y en el islam.</p> <p>Identificar transformaciones geométricas en las diferentes representaciones artísticas (murales, paredes, techos, tejidos, azulejos, etc.).</p> <p>Construir el concepto de transformaciones geométricas (rotación, reflexión, traslación y ampliación) y describir sus operaciones.</p> <p>Proponer ejemplos que evidencien el uso de transformaciones geométricas.</p> <p>Dibujar y establecer una figura inicial.</p> <p>Construcción de una tesela realizando transformaciones geométricas a una figura inicial.</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	<p>X</p> <p>X</p>										<p>El 90% de estudiantes logra identificar y describir las operaciones de cada transformación geométrica</p> <p>El 90% de estudiantes logra identificar operaciones y procedimientos al momento de realizar una transformación geométrica</p> <p>El 90% de estudiantes logra proponer ejemplos construyendo figuras utilizando transformaciones geométricas</p> <p>El 90% de estudiantes logra construir una tesela utilizando adecuadamente transformaciones geométricas a una figura inicial.</p> <p>El 90% de estudiantes logra justificar el uso de transformaciones geométricas en el diseño de una tesela.</p> <p>El 90% de estudiantes logra reconocer errores en sus procedimientos y/o justificaciones para corregirlos.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Resuelve problemas de forma movimiento y localización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. • Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. • Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. • Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. 	<p>Emplea estrategias heurísticas recursos o procedimientos para determinar la longitud, el perímetro y el área de prismas y pirámides, así como de áreas bidimensionales utilizando medidas convencionales.</p> <p>Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre las formas geométricas, sobre la base de simulaciones y la observación de casos.</p> <p>Justifica con ejemplos y con conocimiento geométrico las relaciones y propiedades entre las formas geométricas.</p>	<p><i>Producto:</i> Farol (poliedro y diseños) <i>Instrumento:</i> Rúbrica <i>Criterios:</i> (1) Define el poliedro y sus medidas para el farol, (2) Elabora las caras del farol con el diseño establecido a partir de aplicar transformaciones geométricas a una figura inicial, (3) Construye el poliedro acorde a las medidas establecidas, (4) Reconoce errores en sus procedimientos y/o justificaciones y busca alternativas de solución para corregirlos.</p> <p><i>Producto:</i> Tabla de medidas (longitud, superficie, volumen). <i>Instrumento:</i> Lista de cotejo <i>Criterios:</i> (1) Establece medidas para el farol, (2) Calcula la longitud, superficie de las caras y volumen del farol utilizando heurísticas, (3) Justifica sus procedimientos.</p>	<p>3. Construcción de un farol ¿Qué aspectos matemáticos debo tener en cuenta para construir un farol?</p> <p>Definir un poliedro para establecer la forma del farol.</p> <p>Establecer las medidas del poliedro para elaborar los diseños de las caras de acuerdo con las medidas establecidas.</p> <p>Calcular la longitud, superficie de las caras y volumen del farol.</p> <p>Construir un poliedro (prisma o pirámide) en función de las medidas establecidas.</p> <p>Elaborar las caras con diseños (superficies) de acuerdo con las medidas establecidas.</p> <p><i>*En este momento considerar el involucramiento de personas que sepan construir faroles.</i></p>		X						<p>El 90% de estudiantes logra construir un poliedro acorde a medidas establecidas.</p> <p>El 90% de estudiantes logra calcular la longitud y superficie de un polígono.</p> <p>El 90% de estudiantes logra calcular el volumen de un poliedro.</p> <p>El 90% de estudiantes logra justificar los procedimientos que realiza.</p>
<p>Resuelve problemas de forma movimiento y localización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. 	<p>Establece y realiza transformaciones de un objeto en términos de ampliaciones.</p> <p>Define una medida escala para realizar ampliaciones de figuras geométricas.</p>	<p><i>Producto:</i> Farol a escala (poliedro - diseños) <i>Instrumento:</i> Rúbrica <i>Criterios:</i> 1) Define la escala de ampliación, (2) Amplía la figura inicial y define las nuevas medidas del farol, (3) Elabora las caras del farol a partir de la escala establecida, (4) Construye el poliedro acorde a</p>	<p>4. Construcción de un farol a escala ¿Cómo construyo un farol? ¿Cómo utilizo los conceptos matemáticos para construir un farol?</p> <p>Definir un tamaño para ampliar la figura inicial.</p>					X		<p>El 90% de estudiantes logra ampliar una figura en base a una escala.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. • Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. • Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. 	<p>Emplea estrategias heurísticas recursos o procedimientos para determinar la longitud, el perímetro y el área de prismas y pirámides, así como de áreas bidimensionales utilizando medidas convencionales.</p> <p>Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre los objetos, objetos y formas geométricas, y entre las formas geométricas, sobre la base de simulaciones y la observación de casos.</p> <p>Justifica con ejemplos y con conocimiento geométrico las relaciones y propiedades entre las formas geométricas.</p>	<p>las medidas establecidas resultantes de la ampliación, (5) Reconoce errores en sus procedimientos y/o justificaciones y busca alternativas de solución para corregirlos.</p> <p><i>Producto:</i> Tabla comparativa de medidas (longitud, superficie, volumen). <i>Instrumento:</i> Lista de cotejo (1) Establece medidas para el farol a partir de la ampliación, (2) Calcula la longitud, superficie de las caras y volumen del farol utilizando heurísticas, (3) Justifica sus procedimientos.</p> <p><i>Producto:</i> Presupuesto y materiales <i>Instrumento:</i> Lista de cotejo. <i>Criterios:</i> (1) Calcula la cantidad de material a utilizar con base en longitudes y superficies (2) define la cantidad de materiales a utilizar teniendo como referencia las dimensiones de cada material, (3) Calcula el precio de cada material y el costo total de materiales.</p>	<p>Utilizar una escala para ampliar la figura inicial y las medidas del poliedro.</p> <p>Calcular la longitud, superficie de las caras y volumen del farol a escala.</p> <p>Hacer el cálculo de los materiales (carrizo y papel seda) en función de las longitudes y superficies del farol a escala.</p> <p>Elaborar un presupuesto para determinar el costo del proyecto (construcción del farol).</p> <p>Construir el poliedro (prisma o pirámide) en función a la escala establecida.</p> <p>Elaborar las caras con diseños (superficies) de acuerdo con la escala establecida.</p> <p>Establecer relaciones entre las longitudes, superficies y volúmenes del farol original y el farol a escala.</p> <p><i>*En este momento considerar el involucramiento de personas que sepan construir faroles.</i></p>				X									
								X								
								X								
								X								
									X							
										X						
											X					
												X	X			
														X	X	

5.5. Viabilidad de la propuesta

De los recursos humanos

Los docentes del área de matemática de la IE deben demostrar disponibilidad para la implementación del proyecto. El proyecto que se presenta en este estudio responde a una sola área de conocimiento, por ello la viabilidad depende de la organización y disposición del docente. Por otro, lado el proyecto moviliza la participación de un maestro que se dedique a elaborar trabajos con carrizo, en consecuencia, se requiere la coordinación con dicho actor de la comunidad para poder trabajar la parte de elaboración del farol con los estudiantes en la IE o en su taller. Esto tiene la finalidad de involucrar a los estudiantes a una situación real en la cual sean protagonistas activos en la construcción de un farol, bajo la mirada de un experto y poniendo en práctica las competencias matemáticas que están desarrollando.

De los factores institucionales

La IE tiene apertura a la innovación pedagógica de modo que incluir nuevas estrategias o metodologías que se encuentren alineadas al CNEB son viables. En ese sentido, el proyecto puede realizarse en las aulas, en el patio de la IE. Finalmente, el proyecto es viable porque considera dos principios fundamentales el primero es que permite desarrollar competencias matemáticas y el segundo, que los estudiantes están motivados e interesados en realizarlo.

De los recursos económicos

El proyecto no requiere de una gran inversión, los materiales como el carrizo y papel de seda y/o cometa requeridos son bastante accesibles para los estudiantes, los cuales podrían conseguirse en una tienda o ser facilitados por la dirección. Los otros materiales que se utilizan como regla, tijeras, goma, colores, forman parte de los materiales de uso personal de los estudiantes o los que cuenta la IE.

A continuación, se presenta el presupuesto de gasto del proyecto.

Materiales	Cantidad	Total
Papel seda – cometa	125 unidades	S/. 40
Carrizo		S/. 80
Pavilo	5 rollos	S/. 8
Velas	6 paquetes	S/. 18
Copias - impresiones		S/. 70
		S/. 216

5.6 Criterios e indicadores de evaluación de los objetivos de la propuesta

	Crterios de evaluaci3n	Indicadores de evaluaci3n	Instrumentos de verificaci3n
<p>Objetivo general Dise1ar un proyecto enfocado en el ABP que involucre el dise1o, la construcci3n y la socializaci3n de faroles para desarrollar la competencia matem1tica Resuelve problemas de forma, movimiento y localizaci3n.</p>			
<p>Objetivo espec3fico 1 Elaborar la planificaci3n del proyecto Dise1o y construcci3n de faroles utilizando conceptos matem1ticos considerando la etapa de dise1o del proyecto y sus momentos.</p>	Planificaci3n del proyecto considerando la etapa de dise1o y sus respectivos momentos	El proyecto cumple con la planificaci3n de los 6 momentos de la etapa de dise1o.	Anexo 1: Evaluaci3n pre y post test. Anexo 2: Plantilla del Proyecto Cronogramada detallado de actividades – Mapa del proyecto Anexo 5: Lista de cotejo de las etapas y momentos del proyecto
<p>Objetivo espec3fico 2 Dise1ar las actividades del proyecto que promuevan en los estudiantes modelar objetos con formas geom1tricas, prismas, escalas, sus elementos y propiedades; y sus transformaciones en el plano como ampliaci3n, traslaci3n, rotaci3n y reflexi3n.</p>	Planificaci3n de actividades que promuevan el desarrollo de la capacidad Modela objetos con formas geom1tricas y sus transformaciones	El 75% de actividades planificadas involucran a la capacidad Modela objetos con formas geom1tricas y sus transformaciones	Cronogramada detallado de actividades – Mapa del proyecto Anexo 3: Calendarizaci3n – Planificaci3n de actividades/sesiones por d3a
<p>Objetivo espec3fico 3 Dise1ar las actividades del proyecto que permitan a los estudiantes comunicar su compresi3n sobre las formas y relaciones geom1tricas a trav3s de dibujos y construcciones.</p>	Planificaci3n de actividades que promuevan el desarrollo de la capacidad Comunica su compresi3n sobre las formas y relaciones geom1tricas	El 100% de actividades planificadas involucran a la capacidad Modela objetos con formas geom1tricas y sus transformaciones	Cronogramada detallado de actividades – Mapa del proyecto Anexo 3: Calendarizaci3n – Planificaci3n de actividades/sesiones por d3a
<p>Objetivo espec3fico 4 Dise1ar las actividades del proyecto que promuevan en los estudiantes el uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio y determina la longitud, 1rea y volumen de formas geom1tricas, as3 como construir formas geom1tricas a escala.</p>	Planificaci3n de actividades que promuevan el desarrollo de la capacidad Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	El 75% de actividades planificadas involucran a la capacidad Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	Cronogramada detallado de actividades – Mapa del proyecto Anexo 3: Calendarizaci3n – Planificaci3n de actividades/sesiones por d3a
<p>Objetivo espec3fico 5 Dise1ar las actividades del proyecto que permitan a los estudiantes argumentar afirmaciones sobre relaciones geom1tricas utilizando ejemplos y propiedades geom1tricas.</p>	Planificaci3n de actividades que promuevan el desarrollo de la capacidad Argumenta afirmaciones sobre relaciones geom1tricas	El 100% de actividades planificadas involucran a la capacidad Argumenta afirmaciones sobre relaciones geom1tricas	Cronogramada detallado de actividades – Mapa del proyecto Anexo 3: Calendarizaci3n – Planificaci3n de actividades/sesiones por d3a

6. BIBLIOGRAFÍA

- Arias Enciso, J. E. (2021). *Aprendizaje basado en proyectos para mejorar competencias matemáticas en estudiantes de secundaria de una institución educativa pública de Huanta, 2021*. Tesis de maestría Perú.
- Bressan, A., Gallegos, M. F., Pérez, S., & Zolkower, B. (2016). Educación matemática realista bases teóricas. *Educación*, 63, 1-11.
- Bressan, A., Zolkower, B., Gallegos, M.F. (2005). Los principios de la educación matemática realista. *Reflexiones teóricas para la educación matemática* (5), 69-96. En Reflexiones teóricas para la educación matemática Escrito por Humberto Alagia, Ana María Bressan, Patricia Sadovsky
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2). Recuperado de: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. Punta Fe. McGraw-Hill Interamericana.
- EducarChile. (Portal de educación). (2016, 28 de julio). *Entrevista Educativa Robert Lenz y el Aprendizaje Basado en Proyectos*. EducarChile [programa digital] <https://www.youtube.com/watch?v=r0hwcq2gtgY&t=508s>
- EducarChile. (Portal de educación). (2020, 8 de mayo). *Webinar: Aprendizaje basado en proyectos: "¿por qué hoy?, ¿por qué ahora?"* EducarChile [programa digital] Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=R5exK3rfLQA&t=791s>
- Farfán Teves, C. (2021). *Propuesta de innovación curricular: aprendizaje basado en proyectos para desarrollar pensamiento crítico en la educación primaria*.
- Flores Fuentes, G. y Juárez Ruiz, E. L. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 71-91. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412017000300071
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht: Reidel.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Dordrecht: Kluwer. Recuperado de: <https://p4mriunismuh.files.wordpress.com/2010/08/revisiting-mathematics-education.pdf>
- Freudenthal, H. (2001). Problemas fundamentales de la educación matemática. *Contactos*, 42, 11-22.
- Hallerman, S., Larmer, J., & Mergendoller, J. (2011). *PBL in the elementary grades: A step-by-step process for designing and managing standards-focused projects*. California: Buck Institute for Education.

- Hilario, G. M. (2021). Aprendizaje basado en proyectos mediados por Tic para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 5617-5646. Recuperado de: <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/711>
- Izagirre, A., Caño, L., & Arguiñano, A. (2020). La competencia matemática en Educación Primaria mediante el aprendizaje basado en proyectos. *Educación matemática*, 32(3), 241-262. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-80892020000300241&script=sci_arttext
- Krajcik, J. S. & Blumenfeld, P. C. (2006). *Project-Based Learning*.
- Larmer, J., Merdengoller, J. & Boss, S. (2015). *Setting the Standard for Project Based Learning*. USA: ASCD.
- Lazic, B., Knežević, J., & Maričić, S. (2021). The influence of project-based learning on student achievement in elementary mathematics education. *South African Journal of Education*, 41(3). <https://www.ajol.info/index.php/saje/article/view/217137>
- Llatas Villanueva, F. D. (2020). *Metodología basada en proyectos para desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Alas Peruanas-Jaén- 2019*.
- Oficina de medición de calidad de los aprendizajes [UMC]. (2019b). *Evaluación censal de estudiantes 2019: Informe de resultados para docentes*. Recuperado de: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Informe-para-docentes-de-Matematica-%E2%80%932-%C2%BA-grado-secundaria.pdf>
- Oficina de medición de calidad de los aprendizajes [UMC]. (2019c). *Resultados de las evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje 2019 2° grado de secundaria. UGEL Hualgayoc*. Recuperado de: <https://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Reporte-UGEL-060007-Hualgayoc.pdf>
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes [UMC]. (2019a). *¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes? Evaluaciones de logros de aprendizaje 2018*. Recuperado de: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/6588>
- Minedu. (2013a). *Rutas de Aprendizaje: ¿Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos? Fascículo general 2*. Lima-Perú.
- Minedu. (2013b). *Rutas de Aprendizaje: Los proyectos de aprendizaje para el logro de competencias. Fascículo general 1*. Lima-Perú.
- Minedu. (2019). *Guía de orientación para desarrollar proyectos de aprendizaje en Educación Inicial*. Lima: Minedu.
- Minedu. (2022). *El Perú en PISA 2018. Informe nacional de resultados*. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.
- Minedu. (2014). *Marco de Buen Desempeño Docente*. Lima. Recuperado de: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6531>

- Minedu. (2016a). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima: Minedu. Recuperado de: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/>
- Minedu. (2016b). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Lima: Minedu. Recuperado de: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4550>
- OCDE. (2006). *El programa PISA de la OCDE: Qué es y para qué sirve*. <http://iice.institutos.filo.uba.ar/el-programa-pisa-de-la-ocde-qu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve>
- OCDE. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias*. Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.
- OCDE. (2016b). *PISA 2015 Assessment and analytical framework: Science, Reading, Mathematic and Financial literacy*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264255425-en
- OCDE. (2019a). *PISA 2018 Results: What students know and can do [Vol. I]*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi: 10.1787/5f07c754-en
- OCDE. (2019b). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi:10.1787/b25efab8-en
- Pecore, J. L. (2015). From Kilpatrick's project method to project-based learning. *International handbook of progressive education*, 155-171.
- Perrenoud, P. (2006). Aprender en la escuela a través de proyectos: ¿por qué? ¿cómo? *Reforma de la Educación Secundaria*, 115(3), 311-321. Recuperado de: https://colombofrances.edu.co/wp-content/uploads/2013/07/metodologa_por_proyectos.pdf#page=115
- Reyes, R. A. T., & Antón, J. M. (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista muro de la investigación*, 5(2), 13-24.
- Ruiz, Á., Alfaro, C., & Gamboa, R. (2003). Aprendizaje de las matemáticas: conceptos, procedimientos, lecciones y resolución de problemas. *Uniciencia*, 20, 285-296.
- Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. *Reflexiones teóricas para la educación matemática*, 5, 13-66.
- Thomas, J. (2000). *A review of research on project-based learning*.
- Vidal, R. (2012). La Didáctica de la Matemática hoy. *Cuaderno de Educación*, 47. Recuperado de <https://repositorio.uahurtado.cl/handle/11242/9299>
- Vicki Lynn Holmes & Yooyeon Hwang. (2016). Exploring the effects of project-based learning in secondary mathematics education. *The Journal of Educational Research*, 109:5, 449-463.

7. ANEXOS

Anexo 1: Evaluación para medir el nivel de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización – Pre y Post Test.

Hola estimado estudiante,

Queremos conocer cuánto recuerdas de matemática, responde estas seis preguntas con toda seguridad y sobre todo utilizando tu sentido común e intuición. No pasa nada si no recuerdas algunas cosas. Si tienes algunas dudas puedes consultar a tu profesor.

Antes de empezar es importante:

- Tener tus materiales: una hoja cuadriculada, lápiz, borrador, regla y transportador.

Recuerda:

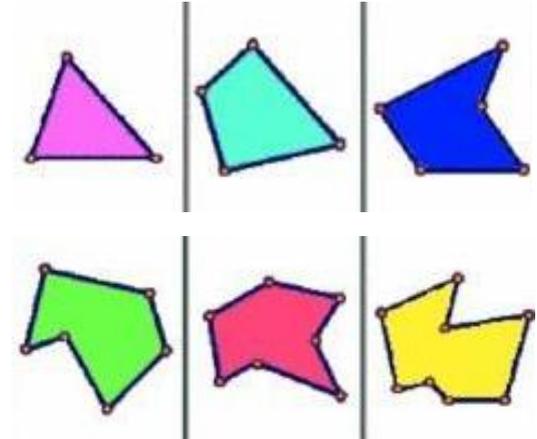
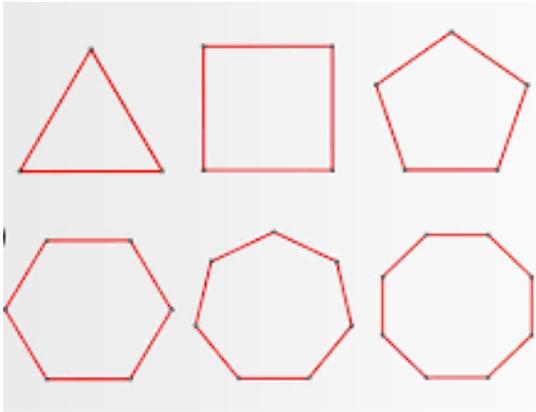
- Leer bien las preguntas.
- Leer tus respuestas después de escribirlas.

Ten en cuenta que tienes 45 minutos.

¡Éxitos!

Situación 1

Los dos grupos de figuras geométricas muestran polígonos. Identifica dos características de que las diferencien y dos que tengan similitudes. Puedes utilizar tu transportador.



Semejanzas

1. _____
2. _____

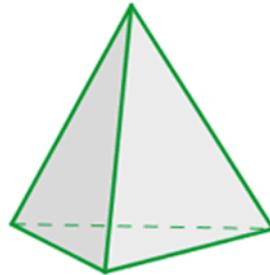
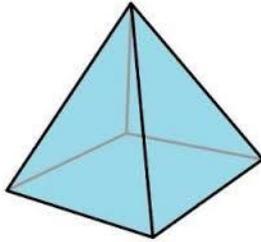
Diferencias

1. _____
2. _____

Situación 2

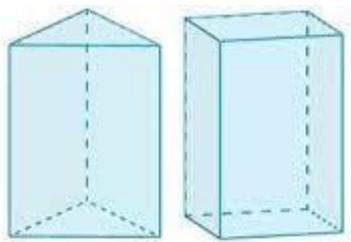
Observa las siguientes imágenes y completa.

a. Estas figuras de aquí son **pirámides** escribe debajo **3 características** que logres identificar



1. _____
2. _____
3. _____

b. Estas figuras son **prismas**, escribe debajo **3 características** que logres identificar



1. _____
2. _____
3. _____

¿Puedes reconocer **alguna diferencia** entre **prismas** y **pirámides**?

Escríbela aquí

Situación 3

Canela ha hecho una figura que parece un tanque disparando una bala, pero también hizo otras dos inspiradas en su figura original ¿Qué transformaciones ocurrieron con la figura A y la figura B? Explica con tus propias palabras.

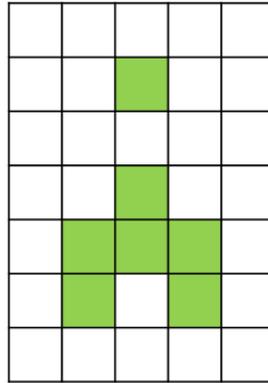


Figura original

Figura A

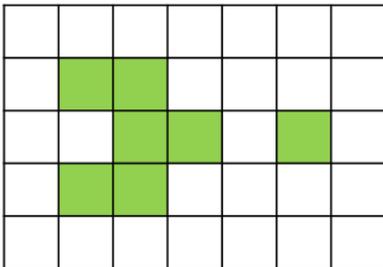
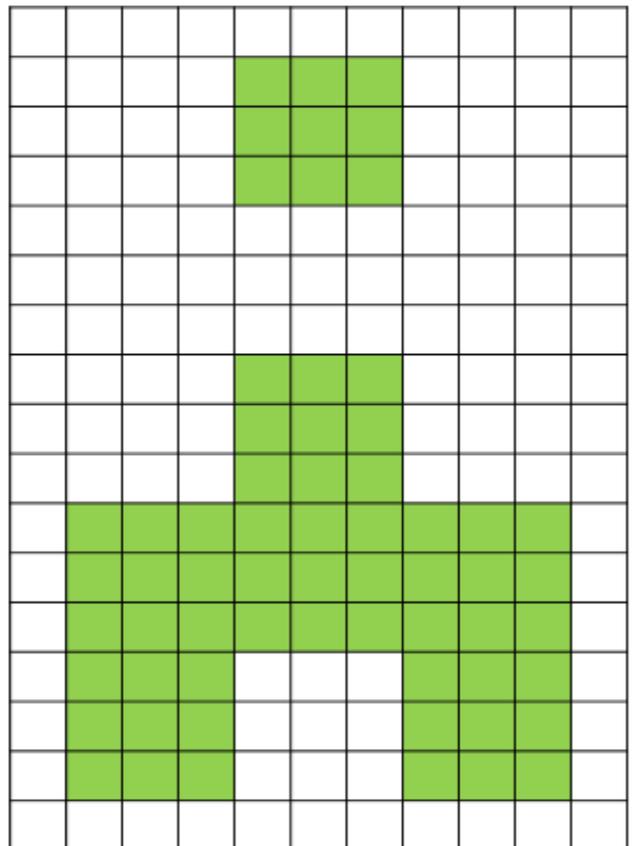
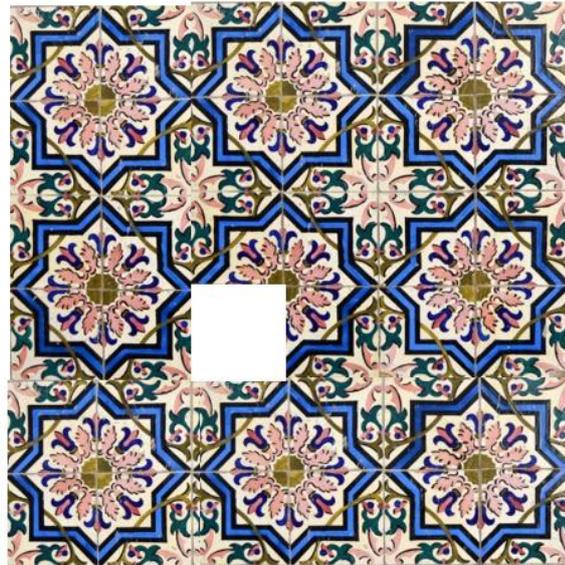


Figura B



Situación 4

Brando estaba limpiando las mayólicas en casa de su abuelita, de pronto se dio cuenta que una de ellas se había roto. Así que se le ha ocurrido dibujarla y pintarla en el hueco que ha quedado vacío para que no se vea feo y su abuelita no esté triste. Para hacerlo tiene como referencia las mayólicas que están alrededor ¿Qué transformación geométrica debe utilizar para conseguir la figura que falta? Explica tu respuesta. Si no sabes qué transformación es, explica a detalle cómo realizarías el dibujo.



Situación 5

A Brando le encantan los faroles y ha decidido hacer uno igualito al que aparece en la imagen, para ello, necesita saber cuánto papel utilizará en la construcción del farol ¿qué procedimiento podrías decirle que realice?

También necesitaría saber cuánto mide la cara delantera del farol y cómo podría calcular el volumen del farol.

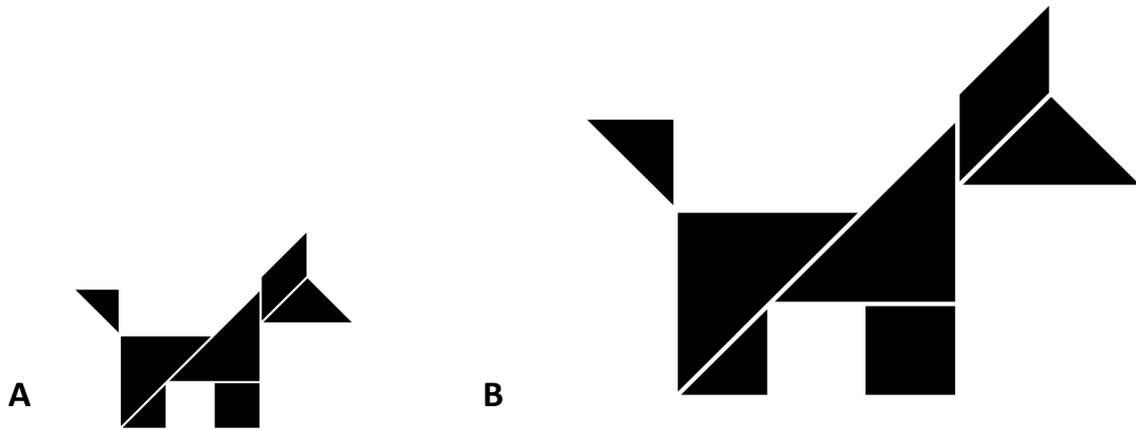


Situación 6

A continuación, vemos dos figuras. Míralas con mucha atención por un momento.

¿La figura B será la figura A solo que más grande? Qué te hace pensar eso, que evidencias podrías mostrar. Cuéntanos tu opinión a detalle.

Puedes usar, regla y transportador si lo consideras necesario.



1:2

Anexo 2: Plantilla del Proyecto

PROYECTO: Diseño y construcción de faroles utilizando conceptos matemáticos			
Docente: Christian Farfán	Grado: 1° secundaria	Áreas: Matemática	Temporalidad: 6 semanas
<p>Sentido del proyecto: Para los estudiantes, la matemática está desvinculada de la realidad no tiene utilidad en el día a día, salvo las operaciones básicas, y su importancia se enfoca en aprenderla para pasar de grado además de que los contextos en los cuales se ha enseñado responden netamente a un campo intra matemático. El proyecto Diseño y construcción de faroles parte del notable interés y motivación que tienen los estudiantes bajo la premisa de plantearles el desafío de construir un farol a utilizando conceptos matemáticos; con la finalidad de profundizar en el conocimiento y la aplicación práctica de transformaciones geométricas, volumen, superficie, longitud entre otros. Con el proyecto se espera desarrollar la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes, así como cambiar la perspectiva de los estudiantes al encontrar sentido, utilidad y aplicabilidad a la matemática.</p>			
<p>Pregunta orientadora/preguntas: ¿Cómo diseñar y construir un farol utilizando conceptos matemáticos?</p> <p>¿Cómo es un farol? ¿Qué formas geométricas podemos identificar en un farol? ¿Qué diseños puede tener un farol? ¿Cómo elaboro un diseño para un farol? ¿Qué aspectos matemáticos debo tener en cuenta para construir un farol?</p>		<p>Producto final: Farol a escala</p> <p>Productos: Ficha para identificar figuras geométricas y poliedros en faroles, Sistematización de las operaciones que involucran las transformaciones geométricas y sus ejemplos, Tesela construida a partir de transformaciones geométricas realizada a una figura inicial, Farol, Tabla comparativa de medidas (longitud, superficie, volumen), Presupuesto y materiales.</p>	
<p>Aprendizajes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y caracteriza figuras geométricas, polígonos regulares e irregulares (dos dimensiones) y poliedros, prismas y pirámides (tres dimensiones) y revisión de sus características. • Identifica, describe y realiza transformaciones de un objeto en términos de ampliaciones, traslaciones rotaciones y reflexiones. • Emplea estrategias heurísticas recursos o procedimientos para determinar la longitud, el perímetro y el área de prismas y pirámides, así como de áreas bidimensionales utilizando medidas convencionales. • Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre los objetos, objetos y formas geométricas, y entre las formas geométricas, sobre la base de simulaciones y la observación de casos. • Justifica con ejemplos y con conocimientos geométrico dichas afirmaciones. Reconoce errores en las justificaciones y las corrige. 			
<p>Competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Capacidades: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.</p>		<p>Conocimientos: Transformaciones geométricas, volumen, superficie, longitud, medidas convencionales de medición, formas geométricas bidimensionales y tridimensionales.</p>	
		<p>Instrumentos de evaluación: Lista de cotejo Rúbrica Portafolio Observación</p>	

Anexo 3: Calendarización– Planificación de actividades/sesiones por día

Calendarización – Planificación de actividades/sesiones por día				
SEMANA 3				
ACTIVIDADES: Identificar las formas de un farol				
Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
<p>0. Evaluación pre test</p> <p>1. Revisión de diferentes modelos de farol - Proyección de fotos, modelos y/o videos.</p> <p>2. Identificación de formas geométricas bidimensionales que se pueden encontrar en los diseños de las caras de los faroles.</p> <p>3. Desarrollo de la ficha de identificación (figuras geométricas).</p> <p>4. Evaluación</p>		<p>1. Identificación de poliedros en las formas de los faroles - Proyección de fotos, modelos y/o videos.</p> <p>2. Análisis de las características y propiedades de los polígonos y poliedros.</p> <p>3. Elaboración de un cuadro comparativo entre las semejanzas y diferencias entre polígonos y poliedros.</p> <p>4. Evaluación</p>		<p>1. Revisión del arte decorativo en el Perú antiguo y virreinal y en el islam. Proyección de imágenes y videos/ Presentación de textiles y mantas</p> <p>2. Ejemplos de transformaciones geométricas (contexto matemático – contexto real).</p> <p>3. Identificación de transformaciones geométricas en diferentes representaciones artísticas como murales, paredes, techos, tejidos, azulejos, etc. Ficha de trabajo.</p>
SEMANA 4				
ACTIVIDADES: Establecer el diseño del farol - Establecer el diseño del farol				
Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10

<p>1. Construcción del concepto de transformaciones geométricas: rotación, reflexión, traslación y ampliación (redacción textual).</p> <p>2. Descripción de las operaciones de las TG (Sistematización)</p> <p>3. Propuesta de ejemplos que evidencien el uso de TG (dibujos).</p> <p>4. Evaluación</p>		<p>1. Propuestas de figuras iniciales tomando en cuenta ejemplos de mosaicos.</p> <p>2. Definición de la figura inicial.</p> <p>3. Construcción de una tesela realizando transformaciones geométricas a una figura inicial. Uso de herramientas como regla y compás.</p>		<p>1. Término de la construcción de la tesela con transformaciones geométricas a una figura inicial.</p> <p>2. Definición de un poliedro para establecer la forma del farol.</p> <p>3. Evaluación y retroalimentación a los productos.</p>
SEMANA 5				
ACTIVIDADES: Establecer el diseño del farol - Construcción de un farol				
Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15
<p>1. Establecer las medidas del poliedro (no mayores a 20 cm) para elaborar los diseños de las caras de acuerdo a las medidas establecidas.</p> <p>2. Explicación de las propiedades y conceptos de longitud, superficie y volumen.</p>		<p>1. Discusión sobre cómo construir un poliedro.</p> <p>2. Construcción de un poliedro (prisma o pirámide) en función de las medidas establecidas. Uso de materiales como papel, tijeras, pabilo, goma y carrizo).</p>		<p>1. Construcción de un poliedro (prisma o pirámide) en función de las medidas establecidas. Uso de materiales como papel, tijeras, pabilo, goma y carrizo)</p> <p>2. Elaboración de las caras con diseños (superficies) de acuerdo a las medidas establecidas.</p>

Revisión de unidades de medición.		3. Revisión del avance.		
3. Cálculo de la longitud, superficie de las caras y volumen del farol.				
4. Elaboración de la tabla de medidas.				
SEMANA 6				
ACTIVIDADES: Construcción de un farol a escala				
Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20
1. Explicación sobre los conceptos de ampliación y escala.		1. Cálculo de medidas (longitud, superficie, volumen) del farol.		1. Explicación sobre cómo realizar un presupuesto
2. Definición de una escala – medida para ampliar la figura inicial.		2. Cálculo de los materiales (carrizo y papel seda) en función de las longitudes y superficies del farol a escala.		2. Elaboración de un presupuesto para determinar el costo del proyecto (construcción del farol).
3. Utilizar una escala para ampliar la figura inicial y las medidas del poliedro.		3. Elaboración de una tabla comparativa de medidas (longitud, superficie, volumen) del farol y el farol a escala.		
4. Cálculo de la longitud, superficie de las caras y volumen del farol a escala.				
SEMANA 7				
ACTIVIDADES: Construcción de un farol a escala				

Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25
<p>1. Elaboración de las caras con diseños (superficies) de acuerdo a la escala establecida.</p> <p>2. Construcción del poliedro (prisma o pirámide) en función a la escala establecidas.</p>		<p>1. Elaboración de las caras con diseños (superficies) de acuerdo a la escala establecida.</p> <p>2. Construcción del poliedro (prisma o pirámide) en función a la escala establecidas.</p>		<p>1. Elaboración de las caras con diseños (superficies) de acuerdo a la escala establecida.</p> <p>2. Construcción del poliedro (prisma o pirámide) en función a la escala establecidas.</p>
SEMANA 8				
ACTIVIDADES: Construcción de un farol a escala – Cierre y reflexión del proyecto				
Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30
<p>1. Elaboración de las caras con diseños (superficies) de acuerdo a la escala establecida.</p> <p>2. Construcción del poliedro (prisma o pirámide) en función a la escala establecidas.</p>		<p>1. Ensamblaje del farol a escala</p>	<p>1. Presentación del producto a los padres de familia.</p> <p>2. Exhibición de los productos en la noche de faroles</p>	<p>1. Cierre y reflexión del proyecto.</p> <p>2. Identificación de los aprendizajes y su aplicación a la vida cotidiana.</p> <p>3. Reconocimiento de aspectos por mejorar y dificultades.</p> <p>4. Definir acciones para superar las dificultades.</p> <p>5. Respuesta a las preguntas del proyecto.</p> <p>6. Evaluación post test</p> <p>Celebración.</p>

--	--	--	--	--

Anexo 4: Diseño del Lanzamiento del Proyecto

Lanzamiento del Proyecto: Diseño y construcción de faroles utilizando conceptos matemáticos

1. Asamblea

En asamblea se genera un espacio de diálogo con los estudiantes, se les comenta que ya están cerca al aniversario del colegio y se les pregunta por las actividades que se suelen realizar en dichas fechas.

2. Presentación de modelo de faroles

De todas las actividades que mencionen los estudiantes se pone énfasis en la de los faroles. Se muestran faroles desde los más sencillos a más complejos, se consideran también fotografías que permitan tener un panorama más amplio de los tipos de faroles que hay. Incluso puede proyectarse un video de los paseos de los años anteriores.

3. Preguntas sobre su experiencia y faroles

Luego se les formula algunas preguntas sobre cómo ha sido su experiencia en otros años, cómo esperan que sea para este año o cómo les gustaría que fuese para este año. Frente a sus respuestas se puede complementar con las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se construye un farol?
- ¿Qué piensan que deben seguirse para construirlo?
- ¿Qué se debe tener en cuenta para que la construcción sea exitosa?
- ¿Consideras que habrá “matemática” en un farol?
- ¿Se consideran capaces de diseñar un farol y construirlo?

4. Presentación del experto (previa coordinación)

Para que comente sobre el proceso de elaborar un farol, así como su disposición para en un futuro poder trabajar juntos.

5. Presentación del proyecto y el sentido del proyecto

Dar a conocer porqué se realiza el proyecto, cuál es su finalidad y que se espera de los estudiantes. El proyecto Diseño y construcción de faroles parte del notable interés y motivación que tienen los estudiantes bajo la premisa de plantearles el desafío de construir un farol a utilizando conceptos matemáticos; con la finalidad de desarrollar la competencia Resuelve problemas de forma movimiento y localización, así como profundizar en el conocimiento y la aplicación práctica de transformaciones geométricas, volumen, superficie, longitud entre otros. Con el proyecto se espera desarrollar la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes, así como cambiar su perspectiva de la matemática al encontrar sentido, utilidad y aplicabilidad en la realidad.

Se presenta la pregunta que guiara el proyecto: ¿Cómo diseñar y construir un farol utilizando conceptos matemáticos?

6. Negociación y definición de actividades, productos y evaluación

A través de una lluvia de ideas, recoger ideas de cómo sería el paso a paso del proyecto para diseñar y elaborar un farol. Pueden utilizarse preguntas como: ¿Cómo empezamos a construir un farol? ¿Qué acciones deberíamos considerar ante de la construcción? ¿Qué pasos deberíamos seguir?, entre otras.

Se puede facilitar la ruta que se ha planificado en el Diseño del proyecto. Puede utilizarse papelotes para anotar todas las ideas e ir definiendo las actividades. Considerar que las actividades deben tener productos que evidencien aprendizajes y que estén relacionados. Sobre la evaluación en este momento puede establecerse que se espera de ellos y cómo se realizará, los aspectos más pedagógicos como establecer los criterios de evaluación lo realiza el docente en el Ajuste del diseño.

7. Jerarquizar y temporalizar las actividades

Se refiere a dar un orden lógico a las actividades propuestas y a establecer los tiempos estimados de cuánto tomara desarrollar cada actividad. Esto debe estar visible en una cartulina o papelote.

Anexo 5: Lista de cotejo de las etapas y momentos del proyecto

Etapas y momentos	¿Se cumplió?	¿Qué dificultades tuviste?	¿Cómo superarías las dificultades?
PRMERA ETAPA: DISEÑO DEL PROYECTO - PLANIFICACIÓN			
• Desarrollar la idea de proyecto			
• Definir los posibles aprendizajes, actividades, productos y evaluación			
• Formular la pregunta orientadora			
• Diseñar el lanzamiento del proyecto			
• Revisar, compartir y recibir retroalimentación			
SEGUNDA ETAPA: GESTIÓN DEL PROYECTO			
Lanzamiento del proyecto			
• Definir la pregunta orientadora y otras preguntas con los estudiantes			
• Negociar y definir las actividades, productos y evaluación con los estudiantes			
• Ajustar el diseño del proyecto aprendizajes, actividades, productos y evaluación producto de la negociación con los estudiantes.			
• Hacer una calendarización para las actividades			
Construcción de aprendizajes			
• Ejecutar actividades, elaborar y retroalimentar productos			
Presentación pública de los aprendizajes - producto			
• Planificación para la presentación de los productos			
• Presentación de los productos			
Reflexión y cierre del proyecto			