

**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA**

**MONTERRICO**

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



**MONTERRICO**  
Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública

**FINANZAS EN LA ESCUELA: PROYECTO DE INNOVACIÓN  
EDUCATIVA PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE  
MODELACIÓN MATEMÁTICA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
EDUCACIÓN SECUNDARIA, ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA-FÍSICA**

CÓRDOVA BARTOLOMÉ, Andrés  
GALLEGOS CONDORI, Katya Rosa

ASESOR:

Mg. MINAYA MARTINEZ, Jorge Moisés

Lima, diciembre de 2022

## Resumen

El pase a una modalidad presencial de educación en el año 2022, luego de dos años de virtualidad, evidenciaron la falta de logros de aprendizaje, clases no adecuadas a las necesidades estudiantiles, falta de desarrollo de actividades relacionadas a los propósitos de aprendizaje en el área de matemática por parte de los docentes; ante ello, fue necesario plantear diversas situaciones problemáticas relacionados a temas financieros, para mejorar la competencia de modelación matemática y para asegurar una adecuada toma de decisiones en el aspecto económico. Siendo así, se tuvo el objetivo de mejorar la competencia de modelación matemática en los estudiantes a través del modelo pedagógico Aula invertida. La población beneficiaria y de estudio estuvo conformada por 31 estudiantes de primer grado "C" de educación secundaria. El estudio realizado pertenece a la modalidad de Innovación Educativa, con enfoque cualitativo y diseño de Proyecto de Innovación Educativa; fue de tipo práctico participativo, al tratar una problemática a resolver presente en la modalidad presencial de educación, y que tiene como finalidad mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Como resultado de la investigación, se evidencia que los estudiantes de primer grado de secundaria mejoran la competencia de modelación matemática mediante la aplicación del Proyecto de Innovación Educativa "Finanzas en la escuela", a través del aula invertida.

*Palabras claves: Modelación matemática, Aula invertida, Matemática, educación financiera, investigación cualitativa, Proyecto de Innovación Educativa.*

## **Abstract**

The transition to a face-to-face mode of education in the year 2022, after two years of virtuality, evidenced the lack of learning achievements, classes not adequate to the students' needs, lack of development of activities related to the learning purposes in the area of mathematics by the teachers; in view of this, it was necessary to raise various problem situations related to financial issues, to improve the competence of mathematical modeling and to ensure adequate decision-making in the economic aspect. Thus, the objective was to improve students' mathematical modeling skills through the inverted classroom pedagogical model. The beneficiary and study population consisted of 31 students of first grade "C" of secondary education. The study conducted belongs to the Educational Innovation modality, with a qualitative approach and design of an Educational Innovation Project; it was of a practical participatory type, since it dealt with a problem to be solved in the face-to-face education modality, and its purpose is to improve the students' learning process. As a result of the research, it is evidenced that first grade high school students improve the mathematical modeling competence through the application of the Educational Innovation Project "Finances at school", through the flipped classroom.

*Keywords: Mathematical modeling, Inverted classroom, Mathematics, financial education, qualitative research, Educational Innovation Project.*

*A mi madre, quien me ha brindado y brinda su apoyo incondicional en toda mi etapa formativa; a mi familia, por siempre darme el aliento para poder superarme y lograr esta meta tan anhelada; a mis nakamas, quienes son parte importante de mi vida y su motivación siempre me ha impulsado. A todos ellos, ¡gracias totales!*

**Córdova, Andrés**

*En primer lugar, quisiera agradecer a Dios, ya que gracias a él pude lograr concluir mi carrera con buena salud, a mis padres porque ellos siempre me brindaron su apoyo incondicional y sus consejos, para hacer de mí una gran mujer. A mi abuelita Rufina, quién, aunque no esté físicamente, sé que desde el cielo es feliz por verme siendo profesional. Finalmente, a mi hija Mariana, por ser mi motor y motivo en cada objetivo o meta que me he trazado desde su llegada a mi vida.*

**Gallegos, Katya**

## ÍNDICE

<b>1. Justificación y antecedentes del Proyecto de innovación educativa .....</b>	<b>10</b>
1.1. Descripción argumentada de la situación problemática. ....	10
1.2. Datos del FODA. ....	14
1.3. Estudios previos. ....	15
1.4. Estadísticas y otra información de la Institución Educativa .....	17
1.5. Formulación del problema e identificación de causas y efectos del mismo .....	18
1.6. Significatividad y relevancia de los cambios esperados con la innovación. ....	19
1.7. Viabilidad de la investigación .....	21
1.8. Antecedentes .....	22
<b>2. Fundamentación teórica .....</b>	<b>24</b>
2.1. Conceptos teóricos relacionados con la innovación propuesta.....	24
2.1.1. Modelo pedagógico Aula invertida .....	24
2.1.2. Modelación matemática .....	27
2.2. Enfoques.....	29
<b>3. Diseño de la propuesta de innovación educativa.....</b>	<b>31</b>
3.1. Título del proyecto de innovación.....	31
3.2. Descripción del proyecto.....	31
3.3. Objetivos del proyecto de innovación.....	33
3.4. Alcance del proyecto de innovación educativa.....	34

3.5. Beneficiarios.....	35
3.6. Estrategias y actividades a realizar .....	35
3.7. Recursos humanos .....	39
3.8. Monitoreo y evaluación .....	39
3.8.1. Instrumentos .....	39
3.8.2. Validación de instrumentos .....	41
3.8.3. Análisis y codificación .....	42
3.8.4. Triangulación.....	42
3.8.5. Conclusiones.....	49
3.9. Sostenibilidad.....	50
3.10. Presupuesto .....	51
3.11. Cronograma .....	51
<b>4. Referencias .....</b>	<b>53</b>
<b>5. Anexos.....</b>	<b>60</b>
ANEXO N° 1 MATRIZ DE COHERENCIA: PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA .....	60
ANEXO N° 2 FODA I.E. NUESTRO SALVADOR DE PRIMER GRADO DE SECUNDARIA .....	62
ANEXO N° 3 MATRIZ DE ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO .....	63
ANEXO N° 4 CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA ...	64

ANEXO N° 5 PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA ..	66
ANEXO N° 6 MATRIZ DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA.....	67
ANEXO N° 7 MATRIZ DE EVALUACIÓN Y MONITOREO DEL PROYECTO .....	68
ANEXO N° 8 INSTRUMENTO: LISTA DE COTEJO.....	69
ANEXO N° 9 INSTRUMENTO: GUÍA DE OBSERVACIÓN .....	70
ANEXO N° 10 INSTRUMENTO: GUÍA DE ENTREVISTA DE GRUPO FOCAL.....	71
ANEXO N° 11 ANÁLISIS Y CODIFICACIÓN DE LISTA DE COTEJO (PRIMER GRADO DE SECUNDARIA).....	72
ANEXO N° 12 ANÁLISIS Y CODIFICACIÓN DE GUÍA DE OBSERVACIÓN (PRIMER GRADO DE SECUNDARIA).....	74
ANEXO N° 13 ANÁLISIS Y CODIFICACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA A GRUPO FOCAL (PRIMER GRADO DE SECUNDARIA).....	76
ANEXO N° 14 MODELO DE SESIÓN DE APRENDIZAJE UTILIZADO EN EL PROYECTO .....	78

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> <i>Conjunto de actividades del proyecto de innovación educativa</i> .....	83
<b>Tabla 2.</b> <i>Validación del instrumento Lista de cotejo a través de juicio de expertos</i> .....	84
<b>Tabla 3.</b> <i>Validación del instrumento Guía de observación a través de la técnica juicio de expertos</i> .....	85
<b>Tabla 4.</b> <i>Validación del instrumento Guía de entrevista de grupo focal a través de la técnica juicio de expertos</i> .....	86

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> <i>Resultados de la prueba diagnóstica de primer grado “C” de secundaria en 2022</i> .....	87
<b>Figura 2.</b> <i>Árbol de problemas</i> .....	88

## **1. Justificación y antecedentes del Proyecto de innovación educativa**

### **1.1. Descripción argumentada de la situación problemática.**

Los cambios constantes que acontecen en la sociedad mundial plantean el requerimiento de seres humanos con capacidad de desenvolverse afrontando retos ante las diferentes dimensiones de la vida diaria. Es con ello que, se contempla que las personas desarrollen la capacidad de tomar decisiones de manera adecuada frente a diversas situaciones de índole problemático, conllevando al logro de realizarlo de manera informada, lógica y reflexiva, para así poder plantear soluciones de manera responsable, cumpliendo además metas personales a lo largo de su vida.

En tal sentido, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2019) hace mención de que el desarrollo de competencias permite y hace posible la mejora integral de las personas que se encuentran inmersas en un mundo complejo, interconectado y dinámico. Siendo así, es de carácter fundamental incluir dicho aspecto en la formación integral de los estudiantes, ya que resulta pertinente para ellos que puedan reconocer, afrontar y resolver situaciones de su realidad.

Las situaciones problemáticas que son parte del entorno próximo o de mayor cercanía a las personas se relacionan o tienen inmersos aspectos de la matemática, pues, como lo expresó Eduardo Saénz en su ponencia “las matemáticas permiten comprender el mundo en el que nos encontramos” (AprendemosJuntos, 2018, 6m13s). Es decir, cada aspecto de nuestra vida estará expuesta a un ámbito de la matemática o en estrecho vínculo con ella.

Asimismo, el Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA) (2018) menciona que la matemática es la capacidad que tienen las personas para plantear predicciones en distintos contextos; realizando dicho proceso a través de la formulación, empleo e interpretación de las matemáticas. En otras palabras, contribuye a poder comprender el mundo, a través de la emisión de juicios y decisiones de manera fundamentada. Además, esta evaluación cuanta con 6 niveles de logro de la competencia matemática (siendo este el mayor nivel de logro de la competencia), dentro de los cuales se evidencia la relación y aplicación de conocimientos matemáticos para la resolución óptima de situaciones problemáticas.

En la última edición de esta evaluación en el área de matemática, el Perú se ubicó en el nivel 1, con un puntaje total de 400. Sin embargo, según los resultados de la evaluación PISA, se considera que el nivel de logro base de la competencia matemática es el 2, para denotar logros de conocimientos y habilidades en esta área. Esto significa que los estudiantes presentan dificultades para lograr desenvolverse en los procesos de formulación de situaciones matemáticamente, empleo de conceptos, procedimientos y razonamiento matemáticos e interpretar, aplicar y evaluar los resultados matemáticos.

Asimismo, en un ámbito más cercano, la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2019 se identificó que, a nivel de Lima Metropolitana, en la resolución de problemas matemáticos, el 14,9% de estudiantes de 2do de secundaria se encuentra en nivel satisfactorio, el 21,2% se encuentra en el nivel proceso, el 32,3% en el nivel inicio y el 21,5% en el nivel previo al inicio. Estos datos permiten evidenciar que existen dificultades para que los estudiantes puedan realizar una adecuada interpretación de datos y emplear

estrategias en diversas situaciones de su entorno, derivando con ello a presentar dificultades para poner en acción los procesos de modelación matemática.

A nivel institucional, según el Proyecto Educativo Institucional (PEI), en el 2021, cerca del 30% de los estudiantes del nivel secundario tuvieron una promoción guiada. Lo cual indica que un porcentaje elevado de estudiantes no lograron culminar satisfactoriamente el año escolar durante el 2021, teniendo que seguir el acompañamiento correspondiente para consolidar el desarrollo de las competencias según el grado cursado.

A raíz de lo expuesto, es de carácter necesario el planteamiento a los estudiantes de situaciones con variedad de contextos para lograr las competencias matemáticas, y que estas les permitan generar aprendizajes significativos de utilidad para su futuro. Es así que, la resolución de estas situaciones puede estar orientada a problemas científicos, sociales o económicos (Minedu, 2015). Este último campo permite que se tomen decisiones de manera informada para una adecuada y mejor administración de recursos y finanzas, generando actitudes positivas para una mayor responsabilidad financiera, evaluación de riesgos y oportunidades para un bienestar general.

Por lo tanto, un aspecto que relaciona la resolución de situaciones problemáticas con los diversos problemas financieros son las matemáticas financieras; debido a que es una disciplina que presenta el objetivo de analizar el valor del dinero en relación con el tiempo y realizar predicciones utilizando elementos financieros. Además, son útiles para afrontar una sociedad que demanda ciudadanos con conciencia financiera y logren bienestar en cuanto a una estabilidad económica, basada en una adecuada toma de decisiones.

Por otra parte, el aprendizaje y desarrollo de la competencia de modelación matemática es fundamental y necesario en todos los modelos educativos. Además, se debe trabajar en el aula para lograr desarrollar destrezas dentro del campo de la modelización, enfatizando en que éstas impulsan el desarrollo de competencias matemáticas a través de la resolución de problemas que se encuentren bajo un contexto real (Suárez, 2016; Población, 2021).

En relación con lo anterior, la I.E. Nuestro Salvador, ubicada en el distrito de Villa María del Triunfo, no es ajena a la presencia de falta desarrollo de la competencia de modelación matemática, esto debido a que algunos estudiantes del primer grado de secundaria presentaron una deficiencia en el análisis, identificación de datos relevantes, interpretación y traducción a lenguaje matemático de situaciones problemáticas. Esto último se evidenció a través de la aplicación de una lista de cotejo en la primera etapa de aplicación de instrumentos de investigación. Asimismo, presentaron una falta de conocimientos en el ámbito financiero y su aplicación en un contexto real.

Respecto a ello, al realizar interrogantes para analizar una situación problemática, los estudiantes no lograban plantear posibles rutas para brindar solución al problema; así también, tenían dificultades cuando se les solicitaba resumir la situación problemática y no realizaban supuestos a partir de los datos explícitos del problema.

Lo expuesto derivó a realizar una observación participante a los estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Nuestro Salvador en relación a los desempeños de estos en el área de matemática que fueron planteados en la Programación anual y Unidades didácticas para el grado en mención.

## 1.2. Datos del FODA.

Respecto al análisis FODA (Anexo 1), este nos brinda los datos de la I.E. Nuestro Salvador que tuvieron como objetivo describir los aspectos de carácter fundamental en relación con la comunidad educativa. La información que se presenta en cada aspecto del análisis FODA se encuentra de acorde a lo planteado en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Reglamento interno de la Institución Educativa. A través de ella, se pudo identificar algunas problemáticas (amenazas y debilidades) que afectan el proceso educativo de la institución, además, el reconocimiento de las fortalezas y oportunidades que permiten facilitar el proceso de implementación del modelo pedagógico del aula invertida.

Como fortalezas se pudieron evidenciar que existe constante capacitación realizadas en el centro educativo sobre la planificación curricular alineados al CNEB, la buena relación que existe entre docente practicante y la titular del aula para la elaboración de las sesiones de aprendizaje teniendo en cuenta la aplicación de modelación matemática, el interés evidenciado por los estudiante del aula cuando se presentan recursos o materiales novedosos en el curso de matemática , y sobre todo, la comunicación asertiva entre docente – estudiante.

En cuanto a las debilidades encontradas, se ha observado un buen porcentaje de inestabilidad emocional como consecuencia de la pandemia, la falta de conectividad para ingresar a las clases sincrónicas, la baja expectativa e interés de aprendizaje por parte de los estudiantes y la nula entrega de evidencias por parte de algunos estudiantes.

Por otra parte, en cuanto a las oportunidades, los estudiantes cuentan con la plataforma Classroom para poder encontrar información complementaria sobre los temas realizados en el aula, el uso de materiales o recursos interactivos, y el reforzamiento efectuado en un horario externo, dentro del colegio. Asimismo, en cuanto a las amenazas identificadas, los estudiantes ocultan su agenda a los padres de familia y las familias disfuncionales que como consecuencia descuidan a sus hijos en el ámbito académico y emocional.

De lo expuesto anteriormente, el FODA ha permitido la sistematización de la problemática presente en esta investigación, en función al bajo desarrollo de la competencia de modelación matemática que presentaron los estudiantes del primer grado “C” de la I.E. Nuestro Salvador. Este problema se hizo presente y evidente debido a que los estudiantes aún se encuentran en el proceso de desarrollo del enfoque pictórico al abstracto, además de no haber recibido actividades adecuadas a su nivel educativo ni sus necesidades de aprendizaje. Así también, algunos estudiantes no obtuvieron logros de aprendizaje en el área de matemática en el periodo escolar 2021.

Consecuentemente, se consideró la implementación del modelo pedagógico del Aula Invertida y sus etapas a través de las sesiones de aprendizaje, teniendo como finalidad el fortalecimiento de la competencia de modelación matemática.

### **1.3. Estudios previos.**

A continuación, se presentan estudios previos de carácter nacional e internacional que evidenciaron investigaciones similares en relación con la problemática expuesta con

sus respectivas propuestas de solución, a fin de que se proporcione diversa información significativa en mejora de esta.

Como antecedentes nacionales se tiene a Grueso (2017), con su tesis de Maestría “Propuesta didáctica a través de la modelación matemática en matemática financiera para los estudiantes de ciencias empresariales de la UNIAJC”, cuyo objetivo fue que los estudiantes de Ciencias Empresariales comprendan el curso de matemática financiera. El presente estudio se abordó bajo la Teoría Fundamentada con el diseño sistemático donde se aplicaron los siguientes instrumentos en torno al curso de matemática financiera: una encuesta, una prueba diagnóstica y una entrevista. La diferencia existente entre esta investigación y la presente propuesta radica en que la primera va dirigida a estudiantes del nivel de Educación Superior, mientras que la segunda se orienta para la Educación Básica Regular. Sin embargo, se relacionan en la variable estudiada, ya que ambas trabajan con la modelación matemática.

Peña y Morales (2016) en su trabajo de investigación titulado “La modelación matemática como estrategia de enseñanza-aprendizaje: El caso del área bajo la curva” tuvo como propósito plantear situaciones contextualizadas que permitieron a los estudiantes de los programas de ingeniería, identificar la integral definida para calcular el área bajo una curva. Realizando una comparación, este estudio toma a la modelación matemática como método de enseñanza-aprendizaje; mientras que, nuestra propuesta, busca desarrollar la competencia Modelación matemática mediante la matemática financiera. Sin embargo, se asemejan en la variable investigada; ya que, ambas contemplan a la modelación matemática.

Alca y Jove (2017) quienes desarrollaron la investigación titulada “La Modelación matemática y la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal de los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Particular San Ignacio de Loyola, Paucarpata – Arequipa”, cuyo objetivo fue determinar la efectividad de la modelación matemática en la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal. Este estudio, de tipo cuantitativo pre – experimental, evidencia que existe una significativa diferencia entre los estudiantes que se encontraban en el nivel de logro destacado, lo que concluye que hubo mejora en su rendimiento luego de la aplicación. Además, dicho estudio se orienta hacia la resolución de problemas aritméticos aplicando la Modelación Matemática, mientras que esta propuesta se dirige hacia la aplicación de la Matemática Financiera para el desarrollo de la competencia de Modelación Matemática.

Padilla (2021), a través de su tesis de maestría titulada “La modelación matemática como metodología de enseñanza para el aprendizaje de la función lineal de los estudiantes del segundo ciclo de la Universidad ESAN”, tuvo como objetivo determinar la manera en la que influye la modelación matemática en el aprendizaje de la función lineal. La investigación, de tipo cualitativo con diseño cuasiexperimental, tuvo como resultado que la modelación matemática influye significativamente en el aprendizaje de la función lineal. Finalmente, dicho estudio, está orientado a la aplicación de la Modelación Matemática como estrategia para el aprendizaje, mientras que el nuestro propone a la modelación matemática como capacidad a lograr desarrollar en estudiantes del nivel secundario.

#### **1.4. Estadísticas y otra información de la Institución Educativa**

En el nivel secundario, a través de la ficha de datos para el 2022 en la plataforma ESCALE, la I.E. Nuestro Salvador cuenta con 731 estudiantes, distribuidos en los cinco grados, de los cuales 148 pertenecen al primer grado de secundaria, distribuidos en 6 secciones.

Asimismo, es menester presentar los resultados de la prueba diagnóstica que se aplicaron durante los primeros meses del año escolar 2022 en el primer grado de secundaria, con la finalidad de determinar el nivel de logro de los estudiantes.

Respecto a la figura 1, Resultados de la prueba diagnóstica de primer grado “C” de secundaria en 2022, se evidenció que, de los 30 estudiantes del primer grado “C” de secundaria, 2 de ellos, que representan el 7%, se encuentran en el nivel de logro esperado; el 3%, representado por 1 estudiante, se encuentra en el nivel de logro en proceso; mientras que el 90%, que lo representan 27 estudiantes, se encuentran en el nivel de logro en inicio. Con ello, se interpretó que los estudiantes presentan dificultades en el área de Matemática.

Asimismo, cabe señalar que la prueba diagnóstica aplicada consideró cuatro preguntas que correspondieron a cada competencia del área de Matemática.

### **1.5. Formulación del problema e identificación de causas y efectos del mismo**

A través del árbol de problemas presentado en la figura 2, se evidencian las principales dificultades presentadas por los estudiantes del 1er grado de secundaria, en los docentes de la I.E. Nuestro salvador y en los padres de familia, además, los efectos de estas.

La falta de correlación entre las actividades presentadas y desarrolladas por los docentes con los propósitos de aprendizajes esperados por los estudiantes demostró el poco compromiso existente de su parte para proponer actividades de acorde al nivel requerido por los estudiantes. Lo mencionado ha sido reflejado en el bajo nivel de logro que demostraron gran parte de los estudiantes en el área de matemática.

La educación bajo la modalidad a distancia fue un limitante para llevar un control adecuado, por parte de los docentes, a la asistencia de los estudiantes a las clases sincrónicas; además de ello, los problemas de conectividad propios de la modalidad propiciada. Ello generó que los estudiantes no recibieran aprendizajes que fueron de carácter necesario para la etapa escolar en la que se encontraban.

Respecto al área en específico, el que los estudiantes no logren obtener los aprendizajes necesarios en el área de matemática, conlleva a que los mismos no desarrollen las competencias que requieren según el Currículo Nacional del 2016. Del mismo modo, las clases que recibieron no atendían a sus necesidades de aprendizaje, lo cual conllevó a un desinterés de los mismos por ser parte y estar inmersos en dicho proceso.

A partir de lo expuesto, se formuló la siguiente pregunta que abarca el problema de investigación:

¿Cómo mejorar la competencia de modelación matemática en los estudiantes de 1er grado “C” de secundaria de la I.E. Nuestro Salvador mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa “Finanzas en la escuela” a través del aula invertida?

#### **1.6. Significatividad y relevancia de los cambios esperados con la innovación.**

El carácter significativo de la presente investigación gira en relación a la aplicación del modelo pedagógico del Aula invertida, a través de la programación y desarrollo de materiales de trabajo que les permitieron a los estudiantes tener conocimientos previos sobre las temáticas a trabajar. Además, favoreció en el desarrollo de habilidades de análisis de situaciones, interpretación y representación de datos. Ello permitió sentar las bases para un desarrollo idóneo del área, involucrando conocimientos esenciales de la matemática financiera en las mismas. Con ello, toma importancia el logro de aprendizajes de los estudiantes, promoviendo significativamente su formación durante la etapa escolar.

Un punto importante de mencionar es la modalidad de aplicación de la investigación, la cual se desarrolló en la modalidad educativa presencial, en la cual las actividades de aprendizaje se realizaron íntegramente en el aula de trabajo, lo cual permitió denotar el proceso inicial de la modelación matemática en los estudiantes. Se hizo empleo de materiales físicos, entre fichas teóricas y aplicativas, que facilitaron el proceso de aprendizaje. Asimismo, se realizó un trabajo asincrónico empleando fichas de trabajo complementarias y la plataforma Classroom.

Sobre lo mencionado, los materiales empleados fueron introducidos a través del modelo pedagógico del Aula invertida, ya que permiten que los estudiantes se involucren en su propio proceso de aprendizaje fuera del aula de clases. Con ello, promueve el desarrollo de procesos cognitivos de nivel superior que apoyen el auto aprendizaje por parte de los estudiantes (Ventocilla et al., 2021).

Además, los estudiantes del primer grado “C” de Educación Secundaria requieren profundizar más sobre sus procesos resolutivos a situaciones problemáticas basadas en

contexto real, ya que esto les permitirá un adecuado desarrollo de competencias en el área de matemática. Asimismo, mediante la fase diagnóstica, se pudo evidenciar un bajo desarrollo de la competencia de modelación matemática en los estudiantes de grado en mención.

Con base en lo señalado, la evidencia del bajo desarrollo de la competencia de modelación matemática se denotó ya que los estudiantes no lograban establecer los indicadores básicos de las capacidades de la competencia en mención, hecho que no les permitía realizar un proceso eficiente de resolución de situaciones problemáticas.

Respecto a la eficacia del proyecto de innovación educativa, estuvo relacionada en los cambios en que se esperan a nivel curricular; es decir, se realiza el trabajo con los procesos pedagógicos y didácticos que corresponden al área de Matemática, integrando las etapas del modelo pedagógico del Aula invertida hacia el desarrollo de la capacidad de modelación matemática en los estudiantes.

### **1.7. Viabilidad de la investigación**

La implementación de la presente investigación se pudo lograr gracias a que la I.E. permite el desarrollo de proyectos que conlleven a mejorar los aprendizajes de los estudiantes. Además, el Proyecto Anual Institucional, así como el Plan Anual, permitieron el desarrollo de campos temáticos que contribuyan al desarrollo de las capacidades de la modelación matemática, así como la implementación del modelo pedagógico aula invertida.

Asimismo, por parte de los docentes investigadores, mostraron la disposición y desempeño actitudinal para elaborar la planificación que corresponda al desarrollo de los

campos temáticos para su implementación a través de la implementación del modelo pedagógico del Aula invertida; así como el uso de recursos que favorezcan su empleo.

Además, el presente trabajo investigativo realizado resultó viable ya que los estudiantes del primer grado “C” de secundaria de la I.E. Nuestro Salvador, presentaron la disposición y actitud adecuada para la implementación del modelo pedagógico del Aula invertida a través de las sesiones de aprendizaje y el empleo de materiales complementarios a las clases presenciales. Esto último fue en línea con las disposiciones y normativas de la Institución Educativa, permitiendo el trabajo de implementación del modelo, con la entrega de recursos y materiales con anticipación para el trabajo autónomo del estudiante.

Por otro lado, el desarrollo del proyecto tuvo una limitación respecto al diseño de investigación empleado, ya que es de carácter innovador y de vanguardia, sin embargo, poco conocido. Así también, la disposición de tiempo para la implementación de las sesiones de aprendizaje enfocadas al desarrollo de las actividades, ya que, a consideración del grupo investigador, es poco para el desarrollo de las mismas.

## **1.8. Antecedentes**

A continuación, se presentan antecedentes de carácter nacional e internacional que evidenciaron proyectos o experiencias de innovación educativa con base en lo expuesto en la presente investigación, a fin de que se proporcione diversa información sobre el proyecto y se establezcan semejanzas y diferencias con el mismo.

### ***Antecedente nacional***

El proyecto “Los crucigramas matemáticos (CRUCI-MAT) para promover la creatividad y como estrategia de retroalimentación” surgió en el 2019, debido a las dificultades en la educación a distancia por el confinamiento causado por el coronavirus COVID-19. Entre ellos; la conectividad, la falta de comunicación de saber el progreso de los estudiantes en el área de matemática, la entrega tardía de los materiales por parte de los docentes y de las evidencias de trabajo enviadas por los estudiantes. Como respuesta a esta problemática se implementó la creación CRUCI – MAT, como una estrategia metodológica para promover la creatividad, la misma que apoya el proceso de retroalimentación en el proceso del aprendizaje del área de matemática.

Una de las semejanzas evidenciadas, es que este proyecto promueve mejorar las competencias matemáticas mediante la estrategia metodológica CRUCI-MAT teniendo como protagonista al estudiante ya que lo define como el centro del proceso de la educación. En cuanto a la diferencia, es que el proyecto en mención tiene un convenio con un diario de su localidad, lo cual permite que los crucigramas lleguen de manera semanal a las diferentes instituciones educativas y a la población en general de manera oportuna.

### ***Antecedente internacional***

Páez (2017) en su trabajo de investigación “Matemáticas y TIC: Proyecto que contribuye a la innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el Colegio Rural Pasquilla IED” tuvo como objetivo desarrollar un proyecto mediado por TIC (LMS) desde el área de matemáticas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del grado séptimo del colegio Rural Pasquilla. El tipo de investigación es bajo

un enfoque cualitativo, que permitirá recoger y analizar datos sobre la implementación de herramientas virtuales.

La semejanza evidenciada, es que este proyecto desea dejar atrás la práctica pedagógica tradicional, donde los estudiantes son solo receptores, sino que debe estar conectada a la vida cotidiana usando estrategias innovadoras para alcanzar un mejor logro en el área de matemática. A diferencia del presente proyecto, es que contó con una muestra de 75 estudiantes, asimismo que la investigación enfoca con mayor influencia el uso de las TIC para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **2. Fundamentación teórica**

### **2.1. Conceptos teóricos relacionados con la innovación propuesta**

#### ***2.1.1. Modelo pedagógico Aula invertida***

Un modelo pedagógico es aquel que a través de distintas representaciones muestra las relaciones o estrategias en el proceso educativo (Galeano et al., 2017) y esto con el objetivo de desarrollar aprendizajes en la escuela de acuerdo a sus lineamientos. Por tal razón, para la presente propuesta, se ha optado por el aula invertida, ya que es un método de enseñanza que tiene como fin el protagonismo del estudiante en su proceso de aprendizaje (Berenguer, 2016). En ese sentido, los estudiantes aprenden de forma autónoma los diversos conceptos que son proporcionados por el docente a través de variados recursos, que están de acuerdo al contenido temático.

Estos recursos permiten al estudiante tener una amplia variedad de información selecta para un adecuado procesamiento, con la finalidad de lograr aprendizajes significativos (Fernández et al., 2018). Además, esta estrategia puede aplicarse en

distintas áreas y niveles (Blasco, Lorenzo y Sarsa, 2016), lo cual les permite ser beneficiados en cada etapa de su desarrollo.

Bergmann y Sams (2014) mencionan las siguientes etapas que muestran el proceso que realiza el docente con la finalidad de ser guía para nutrir y elevar el desempeño de los estudiantes:

En la primera etapa, Planificación de las actividades, el docente planifica las diversas actividades y/o acciones coherentes y apropiadas que tendrán en cuenta, durante el desarrollo del modelo pedagógico. Sin embargo, primero es importante seleccionar los temas que se realizara en clase y que, a su vez, este sea relevante en la formación de los estudiantes. Seguidamente, se debe considerar el objetivo principal en relación a las competencias que se desean alcanzar durante la sesión. Finalmente, saber cómo se logrará dicho cometido, es decir qué se utilizará en las actividades; como recursos estructurados o no estructurados, estrategias, métodos, herramientas, etc.

En la segunda etapa, Diseño de los materiales específicos, una vez escogido el campo temático a realizar, se delimita que recursos serán pertinentes según el tipo y estilo de aprendizaje que tengan los estudiantes para que puedan familiarizarse con el tema. Estos materiales, como videos, fichas, cuestionarios, etc., pueden ser elaborados por el propio docente o también seleccionados de internet según sea necesario. Además, los materiales elegidos, serán asignados a los estudiantes fuera del horario de clases cotidiano.

En la tercera etapa, Realizar la clase digital, el estudiante es el protagonista; en este momento ellos se encargan de revisar y analizar todos los recursos digitales

preparados por sus docentes para que puedan desarrollar las actividades propuestas. Se recomienda en este caso, que escriban anotaciones en su cuaderno o block, sobre posibles dudas que se tenga de algún subtema, palabra o ejemplo, que no se haya comprendido, para que posteriormente se pueda consultar en clase. De preferencia, es importante contar con alguna plataforma para compartir este material de forma ordenada de tal forma que ellos no pierdan la ilación de todo lo que se le envía.

En la cuarta etapa, Ejecutar taller, ha llegado el momento de la interacción sincrónica, donde el docente verifica los saberes previos de los estudiantes a través diversas estrategias o cuestionarios que tienen como finalidad identificar las fortalezas o debilidades que hayan tenido al momento de revisar la información que fue compartida en el horario alterno. También, poder ayudar a esclarecer o resolver dudas sobre algún término, concepto o aplicación para proporcionar la retroalimentación oportuna, sobre el trabajo realizado por el estudiante.

En la quinta etapa, Realizar actividades de evaluación, una de las más importantes, el docente se encarga de evaluar el aprendizaje adquirido por lo estudiantes, además recopila información sobre el avance desarrollado en todo el proceso de Aula invertida de acuerdo al propósito establecido en un inicio. Los instrumentos que el docente utiliza para obtener la información son la lista de cotejo, las entrevistas o la guía de observación. También se busca incentivar la reflexión en los estudiantes a través de preguntas para tomar conciencia de su propio proceso educativo.

Añadiendo a lo expuesto, el docente asume un rol dinámico para poder atender a modificaciones de la implementación pedagógica y didáctica frente al grupo determinado de estudiantes al cual se dirige. Respecto a ello, Vidal (2019) destaca la actitud de los

docentes para brindar una mayor atención a los diversos estilos de aprendizaje de los estudiantes, así como de la variedad de métodos que poseen para indagar y recolectar información sobre los campos temáticos propuestos.

Sobre lo mencionado anteriormente, el estudiante también asume un rol importante durante la implementación de este modelo pedagógico, el cual se basa en el compromiso con su propio aprendizaje a través de los materiales complementarios que brinda el docente. Siendo así, son los estudiantes quienes asumen la responsabilidad de su aprendizaje, estableciendo una dinámica propia que atienda a los contenidos impartidos previos a la clase (Merla y Yáñez, 2016). Con ello, tiene la disponibilidad del material complementario en cualquier momento y lugar, según su conveniencia.

### **2.1.2. Modelación matemática**

“Es un proceso que, epistemológicamente, conecta elementos de naturaleza no matemática con el conocimiento matemático” (Huincahue et al., 2018). Es decir, los estudiantes pueden llegar a desarrollar la capacidad de aplicar las matemáticas y realizar una transferencia de los aprendizajes obtenidos a situaciones externas a su escuela.

Además, los modelos matemáticos sirven para analizar la relación entre dos o más elementos que varían y pueden ser utilizados para entender distintos fenómenos (Roldan, 2019). Es así que, como primer elemento tenemos la variable; la cual es el concepto que se busca analizar, seguidamente tenemos las restricciones; las cuales ayudan a verificar si el análisis es razonable o no, luego está la relación entre las variables; la cual se sustentan en algún tipo de teorías para establecer dicha conexión y

finalmente las representaciones simplificadas; que destacan, por medio de los elementos de las matemáticas, la importancia existente entre las variables estudiadas.

De acuerdo con Huincahue et al. (2018), la modelación matemática tiene un punto de partida que radica en una situación real, donde la persona realiza un proceso de comprensión para obtener una representación mental de aquella situación. Luego, de forma interna, se incluye al conocimiento extramatemático; es decir, se realiza una conexión entre conceptos matemáticas y una situación contextualizada. Posteriormente, se hace uso de la matematización para la representación de un modelo matemático que haga posible plantear argumentos con base a conceptos matemáticos. Por último, se realizan interpretaciones con los resultados obtenidos y con las características de la situación; de manera que se pueda validar el modelo planteado.

Asimismo, Huincahue et. al (2018), afirman que la modelación matemática es una competencia; puesto que, desarrolla capacidades en torno a la comprensión de un problema real, planteamiento de un modelo basado en la realidad, resolución de preguntas, interpretación de resultados y la validación de una solución en términos matemáticos. De esta forma, se reflejan las siguientes capacidades:

En la capacidad Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real el estudiante identifica, comprende y relaciona los datos de un problema real; de manera que, se puedan expresar con un lenguaje matemático (Minedu, 2015). El desarrollo de esta capacidad involucra a que el estudiante pueda realizar suposiciones a partir de un problema, identificando variables y la relación existente entre ellas. Además, conlleva la toma de decisiones sobre datos e información relevante o intrascendente para ser empleada en el proceso resolutivo del problema.

En la capacidad Formular el modelo matemático, de acuerdo con Berrio et al. (2021), se analizan los datos e identifica una relación matemática entre las variables de la situación de contexto real. Mediante el desarrollo de la presente capacidad, el estudiante será capaz de transformar las variables a una notación matemática, relacionando las cantidades expresadas y determinando su grado de relevancia para brindar una solución al problema. Asimismo, podrá brindar una representación gráfica de la situación de contexto real empleando la notación matemática adecuada.

En la capacidad Validar el modelo con datos de la situación de contexto real se busca darle consistencia al modelo, mediante el contraste de los resultados matemáticos con los datos de la situación real (Minedu, 2015). Dentro del desarrollo de la capacidad de validación, se contempla que el estudiante pueda realizar un análisis crítico de sus soluciones, así como la verificación de las mismas. Esto conlleva a una revisión del modelo establecido y reestructuración en caso sea necesario, mediante un proceso reflexivo que involucre determinar diferentes formas de brindar una resolución al problema.

En la capacidad Interpretar las soluciones de la formulación matemática, el estudiante es capaz de brindarle un significado determinado a las soluciones obtenidas con el modelo matemático. Asimismo, realiza predicciones con argumentos matemáticos (Berrio et al., 2021). En esta capacidad se involucran habilidades para interpretar resultados obtenidos a partir de la formulación del modelo matemático, buscando generalizaciones para situaciones específicas. Además, permite que el estudiante comunique sus soluciones, empleando adecuadamente el lenguaje matemático.

## **2.2. Enfoques**

La presente investigación es correspondiente a la modalidad de Innovación Educativa, con enfoque cualitativo, presentando el diseño de Proyecto de Innovación Educativa, y siendo a la vez del tipo práctico.

La presente investigación está basada en la modalidad Innovación Educativa; es decir, se proyecta a resolver un problema pedagógico, a través de la aplicación del modelo pedagógico aula invertida y la manipulación de variables. Con ello, López y Heredia (2017) mencionan que la modalidad de Innovación Educativa conlleva el implementar cambios significativos en la enseñanza - aprendizaje, incorporando materiales, métodos, contenidos de acorde al contexto de enseñanza. En ese sentido la modalidad de Innovación Educativa es un proceso planeado y sistematizado con intervención pedagógica que tiene el propósito de provocar cambios en las prácticas educativas vigentes.

Además, se desarrollará bajo el enfoque cualitativo que, de acuerdo con Sánchez (2019), se orienta hacia la descripción de fenómenos a través de evidencias que permitan su comprensión y explicación, mediante métodos y técnicas de investigación. Asimismo, el enfoque cualitativo conlleva la transformación de la realidad observable a través de representaciones documentales, con base en el método indagatorio (Sanfeliciano, 2021).

Respecto al diseño de investigación, se ha optado por realizar un proyecto de innovación educativa, la cual se define como una propuesta estratégica consistente e intencionada, basado en la creación de nuevas ideas que se proponen para la mejora de la calidad educativa, el desarrollo adecuado de la práctica docente y el rendimiento académico de los estudiantes (Salgado, 2016). En esta proposición se puede desarrollar

contenidos curriculares, materiales educativos, evaluación u otros para atender las necesidades pedagógicas.

Asimismo, López y Heredia (2017) mencionan que un proyecto de innovación educativa conlleva el implementar cambios significativos en el proceso de enseñanza - aprendizaje, incorporando materiales, métodos, contenidos de acorde al contexto de enseñanza. Asimismo, contempla una mejora en la calidad del proceso, así como una contribución de valor y el carácter relevante de la propuesta de innovación y su aporte a la institución educativa y su entorno.

Por otro lado, el tipo de la investigación es práctico participativo. Como señalan Zapata y Rondán (2016), es una investigación llevada a cabo por un grupo de personas que buscan mejorar las condiciones de su entorno teniendo como base los siguientes tres pilares: La investigación, la participación y la acción. En otras palabras, se refiere a la acción que toma la comunidad educativa para generar el cambio en beneficio de los estudiantes y la institución.

### **3. Diseño de la propuesta de innovación educativa**

#### **3.1. Título del proyecto de innovación**

Finanzas en la escuela: Proyecto de innovación educativa para desarrollar la competencia de modelación matemática.

#### **3.2. Descripción del proyecto**

El proyecto “Modelando nuestro entorno con el aula invertida en el área de matemática” surgió al evidenciar el bajo nivel de desarrollo de la competencia de

modelación matemática en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Nuestro Salvador.

La mencionada situación problemática tuvo diversas causas que la generaron: bajo la modalidad virtual en la que estuvieron, algunos estudiantes tuvieron dificultades para acceder a las clases virtuales, no recibieron clases que se adecuaban a sus necesidades de aprendizaje, desarrollaron actividades que no se relacionaban con los propósitos de aprendizaje, no obtuvieron logros de aprendizaje en el área de matemática debido a los factores mencionados anteriormente.

La población atendida por el presente proyecto fueron los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Nuestro Salvador, de los cuales se le seleccionó, mediante un muestreo no probabilístico, al aula de 1ero "C" de secundaria. Estos últimos conformaron a los beneficiarios directos del proyecto, en los cuáles se propuso mejorar el nivel de desarrollo de la competencia de modelación matemática. Para ello, se implementó el modelo pedagógico del Aula invertida, a través del cual se elaboraron y aplicaron diversos materiales y recursos de trabajo.

Principalmente, el proyecto estuvo basado en el diseño de 10 sesiones de aprendizaje para el primer grado "C" de secundaria, que contenían actividades y materiales para las clases presenciales y el trabajo complementario. Para las actividades realizadas fuera del salón y en horario de clase, se elaboraron fichas de trabajo con contenidos referidos al área de Matemática correspondientes al grado, las cuales contenían aspectos teóricos e interrogantes sobre los campos temáticos a desarrollar.

Asimismo, para las clases presenciales, se elaboraron los materiales necesarios para mediar y guiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Estos incluyeron fichas de trabajo, papelógrafos con contenido teórico, fichas de trabajo complementarias, materiales no estructurados, entre otros. Además, se realizaban interrogantes que correspondían al proceso metacognitivo, el cual permitía a los estudiantes ser partícipes de su propio proceso de reflexión para que puedan identificar sus logros obtenidos y posibles dificultades presentadas durante el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, para contemplar el sistema de monitoreo y evaluación del proyecto, se emplearon los instrumentos de lista de cotejo y guía de observación. Esto permitió la recolección de información, de manera oportuna, sobre el conjunto de actividades ejecutadas, así como la influencia de estas en el logro de objetivos y los resultados del presente estudio.

Finalmente, se realizó la presentación de los resultados a la comunidad educativa del proyecto, con la finalidad de realizar un informe sobre las acciones realizadas y los recursos empleados en las mismas; además del progreso de los resultados y cumplimiento del objetivo general del presente proyecto.

Las actividades en conjunto, realizadas en el presente proyecto, que se presentan en la tabla N° 1, incluyeron la recolección de información mediante la prueba diagnóstica, la ejecución de sesiones de aprendizaje con el modelo pedagógico del Aula invertida, el análisis de la información recolectada y la entrega del informe. Cada una de las actividades presentaron acciones realizables en fechas determinadas.

### **3.3. Objetivos del proyecto de innovación**

**Objetivo general**

Mejorar la competencia de Modelación matemática en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa “Finanzas en la escuela” a través del aula invertida.

**Objetivos específicos**

Desarrollar la capacidad de traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa “Finanzas en la escuela” a través del aula invertida.

Desarrollar la capacidad de formular el modelo matemático, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa “Finanzas en la escuela” a través del aula invertida.

Desarrollar la capacidad de validar el modelo con datos de una situación de contexto real, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa “Finanzas en la escuela” a través del aula invertida.

Desarrollar la capacidad de interpretar las soluciones de la formulación matemática, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa “Finanzas en la escuela” a través del aula invertida.

**3.4. Alcance del proyecto de innovación educativa**

El proyecto “Finanzas en la escuela” a través del aula invertida, propició el planteamiento de situaciones problemáticas e interrogantes que le permitió a los estudiantes desarrollar, teniendo en cuenta los diversos estilos de aprendizaje, con el

empleo de recursos y materiales didácticos, como fichas de trabajo, que permitieron guiar el contenido escolar brindado por el docente. Para efectos de ello, se mantuvo presente las necesidades de los estudiantes y, partir de estas, se elaboraron y aplicaron los diversos recursos y materiales educativos para interés de ellos.

Además, a través de la aplicación de este proyecto se buscó darle mayor rendimiento al tiempo dedicado a las clases presenciales, debido a que se brindaron espacios para resolver dudas y atender la diversidad de necesidades presente en los estudiantes. Asimismo, se implementaron evaluaciones semanales a fin de recabar información sobre el aprendizaje de las habilidades relacionadas a la modelación matemática.

### **3.5. Beneficiarios**

Los beneficiarios directos del proyecto fueron los estudiantes de primer grado “C” (30 estudiantes) del nivel secundaria de la I.E. Nuestro Salvador. Es decir, todos ellos formaron parte del grupo designado para realizar diversas actividades durante la intervención de proyecto, con el objetivo de que logren un desarrollo de la competencia de modelación matemática.

Asimismo, respecto a los beneficiarios indirectos, estos fueron la I.E. Nuestro Salvador, ya que recibieron la adaptación del modelo pedagógico del Aula invertida, enfocado en el desarrollo de una competencia de índole transversal en el área de matemática y que esta pueda ser transferida a sus docentes.

### **3.6. Estrategias y actividades a realizar**

En este apartado se describen estrategias y actividades que se realizaron durante el desarrollo de proyecto. Estas se plantearon con el objetivo de que los estudiantes de primer grado de secundaria desarrollen la competencia de modelación matemática y obtengan consciencia financiera.

Para elaborar las 10 sesiones de aprendizaje, se tuvo presente las etapas del modelo pedagógico del Aula invertida y las capacidades de la competencia de modelación matemática. Por consiguiente, se detallan las diversas actividades que se plantearon y realizaron en las sesiones que fueron parte del proyecto.

### ***Etapas del modelo pedagógico Aula invertida en el proyecto***

Para la primera etapa del modelo pedagógico Aula invertida, denominada Planificación de las actividades, se tuvo en cuenta el propósito de aprendizaje y los recursos y materiales a ser empleados en cada una de las sesiones de aprendizaje del primer grado “C” de secundaria. Además, se consideraron las competencias, capacidades, desempeños, campos temáticos, evidencias/productos y sus respectivos instrumentos de evaluación; tomando como punto de referencia la unidad didáctica correspondiente al grado. En el anexo N° 6 se indica la matriz curricular, que muestra la información señalada para el grado de aplicación.

Para la segunda etapa, Diseño de los materiales específicos, se consideró la elaboración de materiales complementarios (fichas de trabajo teórico – práctica, materiales audiovisuales) para el aprendizaje asincrónico por parte de los estudiantes. Este proceso conllevó tener presente los campos temáticos que correspondan a las unidades didácticas del grado propuesto. Asimismo, se elaboraron fichas de trabajo para

ser empleadas y desarrolladas en clase, manteniendo el campo temático y la propuesta a trabajar.

Para la tercera etapa, Realizar la clase digital, se propusieron preguntas que correspondan al material complementario (fichas de trabajo teórico – práctica, materiales audiovisuales) y campo temático, con la finalidad de que los estudiantes reflexionen sobre su proceso de aprendizaje y puedan tener acceso al mismo en el tiempo que dispongan fuera de clases. Estos materiales fueron implementaron en formato físico a los estudiantes, así como en la plataforma virtual (Google Classroom) previamente a la clase del campo temático correspondiente.

Para la cuarta etapa, Ejecutar el taller, se realizaban preguntas que evocaran a los aprendizajes obtenidos por los estudiantes en su indagación en los materiales complementarios; en correspondencia con el proceso pedagógico de saberes previos. Este proceso permitió evidenciar los aprendizajes que los estudiantes lograron a través de los materiales y recursos complementarios. Finalmente, se complementó el proceso de aprendizaje con la retroalimentación respectiva y el desarrollo del campo temático que complemente los saberes previos de los estudiantes.

Para la quinta etapa, Realizar actividades de evaluación, se propusieron situaciones problemáticas que sigan la línea de lo planificado en las Unidades didácticas de la I.E. Nuestro Salvador y las situaciones significativas correspondientes. El mencionado proceso tuvo como finalidad que los estudiantes desarrollen los procesos necesarios para su comprensión y resolución, empleando los aprendizajes obtenidos con los materiales complementarios. Además, se emplearon fichas de trabajo que acompañen el desarrollo de las clases, contemplando espacios para la aclaración de

dudas sobre los campos temáticos trabajados, así como la realización de las evidencias de aprendizaje y la reflexión a partir de lo realizado en cada clase.

### ***Categorías de la Competencia de Modelación Matemática en el proyecto***

La categoría Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real se logró evidenciar a través del proceso de resolución de las situaciones problemáticas. Ello permitió que los estudiantes identifiquen los datos más relevantes y determinen variables que puedan relacionarse para buscar una solución al problema. Además, se evidenció que los estudiantes puedan discernir entre la información que es relevante y la que no para su proceso resolutivo.

La categoría Formular el modelo matemático se evidenció mediante la transformación de las variables a lenguaje matemático, análisis y relación entre las mismas. Con ello, los estudiantes pudieron establecer una representación gráfica que represente a la situación problemática propuesta empleando una notación matemática adecuada.

La categoría Validar el modelo con datos de la situación de contexto real se pudo evidenciar cuando los estudiantes realizaban una revisión de sus soluciones y el proceso, incluyendo el análisis reflexivo de los mismos. Además, lograron establecer otras formas de resolver las situaciones problemáticas propuestas en cada sesión de clase, contrastando sus procedimientos con los encontrados por los demás estudiantes.

La categoría Interpretar las soluciones de la formulación matemática se evidenció por medio de las interpretaciones que los estudiantes brindaban a las soluciones encontradas, permitiendo que comuniquen dichos resultados a sus compañeros. Este

proceso tuvo como finalidad los estudiantes realicen una adecuada socialización de sus soluciones empleando lenguaje matemático que responda a las situaciones problemáticas.

### **3.7. Recursos humanos**

La docente que estuvo a cargo y fue responsable de enseñar en el primer grado de secundaria fue Katya Rosa Gallegos Condori, quien tuvo como funciones el diseño del conjunto de sesiones y actividades de aprendizaje, en conjunto con el Docente Andrés Córdova Bartolomé. El mencionado proceso tuvo en cuenta la programación del grado correspondiente, para su posterior ejecución y realización del acompañamiento docente respectivo a los estudiantes.

### **3.8. Monitoreo y evaluación**

#### **3.8.1. Instrumentos**

Para llevar a cabo el proceso de monitoreo y evaluación del proyecto, se tuvo presente la implementación de tres (3) instrumentos: lista de cotejo, guía de observación y guía de entrevista de grupo focal. Su empleo permitió la recolección de información importante para el seguimiento del proyecto en cuanto al desarrollo de la competencia de modelación matemática. A consideración, se señala que fueron aplicados en tres etapas durante el periodo de intervención pedagógica del presente proyecto: inicio, desarrollo y cierre.

La lista de cotejo, se trata de un listado que contiene acciones, procesos, productos de aprendizaje o conducta positivos y frente a estos criterios se encuentran

dos columnas que permite al observador evaluar habilidades o destrezas según las evidencias registradas en cada uno de los ítems (Pérez, 2018).

Para la aplicación del instrumento, se tuvo en cuenta las observaciones realizadas por parte de la docente al aula del primer grado “C”, teniendo como base las diferentes actividades y situaciones problemáticas desarrolladas en un espacio asincrónico y sincrónico en el área de matemática. La cual fue aplicada durante el inicio de la intervención pedagógica, desde el 13 hasta el 27 de junio.

La guía de observación, es un instrumento ideal para levantar información sobre los desempeños que son directamente observables, como podría ser el desempeño de los estudiantes durante su interacción en el aula, además permite reconocer datos significativos que son parte del objeto de estudio (Cortez y Maira, 2019).

Para la segunda etapa, se aplicó este segundo instrumento, teniendo como fundamento las situaciones problemáticas realizadas en un espacio sincrónico y el desarrollo de los trabajos interactivos realizados asincrónicamente por parte de los estudiantes. Este proceso fue evaluado desde el 04 de julio hasta el 19 de agosto.

Guía de entrevista de grupo focal, este instrumento tiene la finalidad de obtener información relevante a través del diálogo realizado por un grupo de personas que comparten similitudes entre sí, en relación al tema de interés que los convoca (Toranzos et al., 2014).

La aplicación del último instrumento en mención se realizó durante el cierre de la intervención pedagógica el 20 de agosto. Este proceso se llevó a cabo de forma

presencial, contando con el apoyo un grupo de personas conformados por 15 estudiantes de la I.E. Nuestro Salvador.

### **3.8.2. Validación de instrumentos**

Para aplicar los instrumentos, se requiere que estos se encuentren en óptimas condiciones, por lo cual fue necesario e indispensable la validez del contenido de los mismos empleando la técnica de Juicio de expertos. Como señalan Robles y Rojas (2015), corresponde a un método de utilidad para verificar el aspecto de fiabilidad de un instrumento de investigación, vertiendo una opinión informada de personas que cuentan con la trayectoria en el tema investigado; además, que pueden ser reconocidos en dicho campo. Con ello, permite que puedan ofrecer información, evidencia, juicio y valoración sobre los instrumentos de investigación sometidos a este método.

De tal modo, para validar los instrumentos se involucró la participación de 5 jueces expertos, quienes realizaron sus observaciones y sugerencias sobre los ítems que se presentaron. Los cuales fueron: la docente titular de los beneficiarios, Licenciada en Educación en el área de Matemática, conocedora de la realidad de los estudiantes; un Magister en Ciencias, conocedor del proceso investigativo de la competencia; una Magister en Educación en el área de Matemática, conocedora de la competencia de modelación y del proceso de planificación de las sesiones de aprendizaje; un docente de Matemática de la EBR, conocedor de la realidad general de los estudiantes en el área y un Magister en Educación en el área de Matemática, conocedor del proceso de la competencia de modelación matemática.

El índice de acuerdos, que se presentan en las tablas N° 2, N° 3 y N° 4, muestra las respuestas obtenidas de cada uno de los jueces en mención con relación a los tres instrumentos.

### **3.8.3. Análisis y codificación**

Para esta etapa del proyecto, se realizó el análisis de las situaciones con mayor carácter de relevancia de cada instrumento aplicado (lista de cotejo, guía de observación y guía de entrevista de grupo focal); la cual contó con seis estudiantes con mayor grado de significatividad del primer grado “C” de secundaria en las listas de cotejo, guías de observación y guías de entrevista de grupo focal. Además, para la codificación se emplearon letras y números que correspondían a una abreviatura de los nombres de cada estudiante y su ubicación respecto a la información recogida a través de la aplicación de los instrumentos. Asimismo, se realizó la búsqueda de una relación entre los casos con mayor relevancia de cada instrumento aplicado.

### **3.8.4. Triangulación**

Se realizó el contraste del de fundamento teórico de las categorías de la Competencia de modelación matemática y las etapas de Realizar la clase digital y Realizar actividades de evaluación; teniendo en cuenta los resultados de los instrumentos aplicados. A partir de ello, se determinaron conclusiones de las capacidades y etapas en línea con los indicadores de los instrumentos; los cuales contemplan su proceso, así como acciones por parte de los estudiantes en las clases presenciales, además de los testimonios de los mismos.

A través del instrumento lista de cotejo, se realizó el análisis de las categorías de la variable competencia de modelación matemática en la primera etapa de intervención pedagógica. A partir de los resultados obtenidos, se presenta la siguiente información:

Respecto a la categoría Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real, se obtuvo evidencia de que algunos estudiantes comprendieron de qué trataban las situaciones problemáticas propuestas, al suponer posibles rutas de solución. Asimismo, algunos identificaban la información que era de importancia para brindar una solución al problema, esto mediante las preguntas del proceso didáctico que acompañaba a la resolución de las situaciones problemáticas. Según mencionan Acebo y Rodríguez (2021), esta categoría permite que los estudiantes diferencien entre la información que les será útil y la que no para brindar una solución al problema (p. 20).

Respecto a la categoría Formular el modelo matemático, se obtuvo evidencia de que pocos estudiantes expresaron en lenguaje matemático las cantidades presentadas en las situaciones problemáticas. Además, solo algunos estudiantes relacionaban dichas cantidades, mediados por las preguntas del proceso de resolución del problema. Según mencionan Acebo y Rodríguez (2021), esta categoría le permite al estudiante emplear notaciones matemáticas adecuadas para disminuir la complejidad de un problema (p. 20).

Respecto a la categoría Validar el modelo con datos de la situación de contexto real, muy pocos estudiantes realizaban comparaciones de sus resultados y procedimientos realizados con sus demás compañeros. Asimismo, solo algunos verificaron la solución que encontraban a los problemas. Según mencionan Acebo y Rodríguez (2021), esta categoría le brinda al estudiante la oportunidad de realizar un

análisis de manera crítica a las soluciones obtenidas, así como el ser participe del proceso de validación de las mismas (p. 20).

Respecto a la categoría Interpretar las soluciones de la formulación matemática, pocos estudiantes comunicaban las soluciones que encontraban con lenguaje matemático apropiado. Además, a través de las preguntas de conclusión de la situación problemática, pudieron enmendar dicha carencia. Según mencionan Acebo y Rodríguez (2021), esta categoría permite que el estudiante exprese las soluciones obtenidas al problema, empleando un lenguaje matemático adecuado (p. 20).

A través del instrumento guía de observación, se realizó el análisis de las categorías de la variable competencia de modelación matemática en la segunda etapa de intervención pedagógica. A partir de los resultados obtenidos, se presenta la siguiente información:

Respecto a la categoría Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real, los estudiantes de primer grado "C" de secundaria lograron identificar los datos más importantes de las situaciones problemáticas y problemas propuestos, realizando anotaciones en sus cuadernos. Además, esto les permitió tener una mejor comprensión de los problemas propuestos, relacionando los casos presentados con su entorno. Como mencionan Acebo y Rodríguez (2021), esta categoría le brinda al estudiante la oportunidad de relacionar los datos del problema con el mundo real, así como identificar partes que sean relevantes del problema para brindar una solución (p. 23).

Respecto a la categoría Formular el modelo matemático, los estudiantes del primer grado “C” de secundaria expresaron matemáticamente los datos del problema para determinar variables que le permitieron formular un modelo matemático para resolver los problemas. Asimismo, plantearon diversos métodos de resolución a un mismo problema, contrastando entre ellos y definiendo el más adecuado para aplicarlo. Como mencionan Acebo y Rodríguez (2021), esta categoría le permite al estudiante determinar parámetros para construir un modelo matemático que logre representar al problema (p. 23).

Respecto a la categoría Validar el modelo con datos de la situación de contexto real, plantearon conclusiones sobre las soluciones que encontraron en los problemas propuestos, reconociendo cuáles fueron sus dificultades en las mismas. Además, explicaron el proceso que siguieron para encontrar la solución al problema, compartiéndolo con sus compañeros. Como mencionan Acebo y Rodríguez (2021), esta categoría le permite al estudiante reflexionar sobre los métodos empleados para resolver un problema, así como contrastar los resultados obtenidos con la realidad (p. 23).

Respecto a la categoría Interpretar las soluciones de la formulación matemática, comunicaron las soluciones que encontraron y las compartieron sus compañeros, así como las dudas que surgían al contrastar los procedimientos con los de sus compañeros. Asimismo, brindaron diferentes métodos de resolver una situación problemática o problema, y las aplicaron para medir su efectividad. Como mencionan Acebo y Rodríguez (2021), esta categoría le permite al estudiante identificar las limitaciones que tuvieron durante el desarrollo del problema, así como brindar explicaciones a partir de los resultados obtenidos (p. 23).

A través del instrumento Guía de entrevista de grupo focal, se realizó el análisis de las etapas Realizar la clase digital y Realizar actividades de evaluación de la variable modelo pedagógico Aula invertida y las categorías de la competencia de modelación matemática en la tercera etapa de intervención pedagógica. A partir de los resultados obtenidos, se presenta la siguiente información:

Respecto a la etapa Realizar la clase digital, los estudiantes mencionaron que los materiales complementarios, físicos o virtuales, les fueron de gran ayuda para mejorar sus aprendizajes. Además, comentaron que gracias a ello pudieron tener una mayor y mejor participación en el curso, además de poder expresar sus dudas. Como mencionan Bergmann y Sams (2014), esta etapa brinda al estudiante un espacio para observar, estudiar y analizar el contenido ofrecido a través del material complementario, considerando la accesibilidad del estudiante para que pueda disponer el respectivo recurso (p. 69).

Respecto a la etapa Realizar actividades de evaluación, los estudiantes mencionaron que las evaluaciones, así como los procesos de metacognición, le permitieron identificar las dificultades que presentaron en su proceso de aprendizaje. Asimismo, comentaron que las preguntas propuestas sobre los materiales complementarios les ayudaron a reforzar los conocimientos adquiridos en dichos materiales. Como mencionan Bergmann y Sams (2014), esta etapa brinda al estudiante un espacio para recordar lo aprendido en los materiales complementarios, así también, los orienta a realizar una evaluación sobre su proceso de aprendizaje (p. 69).

Respecto a la categoría Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real, los estudiantes de primer grado de secundaria reconocieron, a través de

las preguntas realizadas, que el identificar los datos de un problema les permitió realizar un mejor desarrollo y búsqueda de soluciones. Además, mencionaron que les fue de ayuda para mantener orden durante su proceso de resolución.

Respecto a la categoría Formular el modelo matemático, los estudiantes de primer grado de secundaria comentaron que el emplear una notación matemática adecuada, les permitió relacionar adecuadamente los datos del problema. Asimismo, mencionaron que establecer modelos matemáticos les ayudó a establecer un mejor método de resolución al problema.

Respecto a la categoría Validar el modelo con datos de una situación de contexto real, los estudiantes de primer grado, los estudiantes de primer grado comentaron que analizar una situación problemática les ayudó a determinar una mejor solución. Asimismo, mencionaron que ello les permite establecer un adecuado procedimiento, teniendo en cuenta los datos, expresados matemáticamente, establecidos anteriormente.

Respecto a la categoría Interpretar las soluciones de la formulación matemática, los estudiantes de primer grado de secundaria mencionaron que sienten mayor seguridad de sus respuestas y soluciones. Además, comentaron que consideran importante poder establecer diferentes formas de resolver un problema y tomar decisiones sobre ello.

Asimismo, con la finalidad de mantener el carácter objetivo del proyecto de innovación educativa, se hizo aplicación de la técnica de triangulación para los datos del tipo temporal, esto debido a que se trianguló basándose en las tres etapas del proyecto:

inicio, desarrollo y cierre. En línea con ello, se hizo el análisis de las categorías de la variable competencia de modelación matemática de acuerdo con el análisis cualitativo de cada instrumento (lista de cotejo, guía de observación y guía de entrevista de grupo focal).

**Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real:**

Durante la primera etapa de aplicación, 14 estudiantes del primer grado “C” de secundaria comprendieron de qué trataban las situaciones problemáticas propuestas, identificando la información necesaria para realizar un proceso resolutivo a las mismas. En la segunda y tercera etapa, consolidaron dicho aspecto, ya que relacionaron esa información con aspectos de su entorno; así como reflexionaron sobre la importancia de realizar la identificación de información relevante para resolver un problema.

**Formular el modelo matemático:** Durante la primera etapa de aplicación, 10 estudiantes del primer grado “C” de secundaria expresaron, empleando lenguaje matemático, los datos relevantes de los problemas; realizando, además, representaciones gráficas de las mismas. En la segunda y tercera etapa, determinaron variables y establecieron diversos procedimientos para brindar solución a un problema, además de lograr relacionar las mencionadas variables y formular modelos matemáticos pertinentes para su proceso resolutivo.

**Validar el modelo con datos de la situación de contexto real:** Durante la primera etapa de aplicación, 8 estudiantes del primer grado “C” de secundaria verificaron sus soluciones a través del análisis de los métodos que realizaron, así como el planteamiento de otras formas de brindar solución al problema. En la segunda y tercera etapa, lograron establecer conclusiones sobre su proceso de resolución, así como

explicar el proceso que siguieron, a través del análisis de los métodos que emplean para solucionar un problema.

**Interpretar las soluciones de la formulación matemática:** Durante la primera etapa de aplicación, 16 estudiantes del primer grado “C” de secundaria comunicaron sus soluciones haciendo empleo de lenguaje matemático adecuado, así como generalizando los resultados para la situación específica. En la segunda y tercera etapa, reflexionaron y concientizaron sobre la importancia de establecer diversos métodos para resolver un problema, así como la de contrastar dichos métodos con los de sus compañeros para la toma de decisiones.

### **3.8.5. Conclusiones**

Los estudiantes del primer grado “C” de secundaria lograron mejorar la competencia de modelación matemática mediante el Proyecto “Finanzas en la escuela” a través del aula invertida.

Los estudiantes del primer grado “C” lograron desarrollar la capacidad de traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real, debido a que identificar los datos más relevantes para establecer una solución a los problemas propuestos; gracias a las preguntas de reflexión sobre campo temático que se realizaban en los materiales complementarios.

Los estudiantes del primer grado “C” lograron desarrollar la capacidad de formular el modelo matemático, debido a que representaron matemáticamente datos importantes de un problema y construían modelos matemáticos para buscar una solución; gracias a

los saberes previos sobre el campo temático, lo cual les permitía una mejor comprensión del trabajo en clase.

Los estudiantes del primer grado “C” lograron desarrollar la capacidad de validar el modelo con datos de una situación de contexto real, debido a que reflexionaron a partir de los diversos métodos que aplicaron para resolver los problemas; además de compartir sus conclusiones a partir de resultados obtenidos; gracias al proceso de metacognición.

Los estudiantes del primer grado “C” lograron desarrollar la capacidad de interpretar las soluciones de la formulación matemática, debido a que explicaron los diversos métodos y soluciones que encontraron para desarrollar un problema; gracias a que tuvieron el espacio adecuado para realizar esclarecer sus interrogantes durante la clase presencial.

Respecto al proyecto titulado “Finanzas en la escuela”, los estudiantes lograron comprender la importancia de las situaciones de contexto real orientadas al aspecto económico mediante los conceptos e interrogantes realizadas en torno a la matemática financiera; lo cual les permitirá tener una adecuada toma de decisiones financieras en su vida cotidiana.

Finalmente, respecto al modelo pedagógico Aula invertida, este logró desarrollar la seguridad en los estudiantes, ya que les permitía tener un mejor panorama de los campos temáticos de manera previa en el curso, para con ello poder expresar sus dudas y aciertos sobre los contenidos ofrecidos.

### **3.9. Sostenibilidad**

Se sugiere que los docentes utilicen las herramientas digitales que brinda el colegio, para compartir recursos audiovisuales atractivos para el estudiante. Y así reforzar el autoaprendizaje y generar conocimientos previos antes de la clase presencial y, a su vez, fomentar la participación activa.

Se exhorta a los docentes a seguir elaborando materiales pertinentes que se relacionen al contexto real sobre finanzas, buscando que generen modelos matemáticos a partir de la información brindada.

Se recomienda a la I.E Nuestro Salvador, incentivar el desarrollo de la competencia modelación matemática a la plana docente del área de matemática, a través de charlas pedagógicas. Ya que el rol del docente como guía, es fundamental al momento de orientar a que los estudiantes tengan la capacidad de aplicar las matemáticas a situaciones cotidianas.

Se invita a las Instituciones Educativas a gestionar, planificar y ejecutar proyectos de innovación sobre finanzas, que ayude a educar estudiantes capaces de tomar decisiones informadas en relación al ámbito económico, los cuales serán aplicados en un futuro, luego de concluir la educación básica.

### **3.10. Presupuesto**

El presupuesto ejecutado del proyecto de innovación se encuentra descrito en el Anexo 5.

### **3.11. Cronograma**

El cronograma ejecutado del proyecto de innovación se encuentra descrito en el Anexo 4.

#### 4. Referencias

- Acebo, C. y Rodríguez, R. (2021). Diseño y validación de rúbrica para la evaluación de modelación matemática en alumnos de secundaria. *Revista Científica*, 40(1), 13-29. <https://doi.org/10.14483/23448350.16068>
- Alca, R. y Jove, Y. (2017). *La modelación matemática y la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal de los estudiantes de tercer grado de la institución educativa particular San Ignacio de Loyola, Paucarpata – Arequipa 2016*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5126>
- AprendemosJuntos (11 de junio de 2018). *V. completa. “Las matemáticas nos hacen más libres y menos manipulables”*. Eduardo Sáenz de Cabezón [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=BbA5dpS4Ccl&t=2s>
- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. Investigación, innovación y enseñanza universitaria. XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares. [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE\\_108.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE_108.pdf)
- Bergmann, J. y Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase. Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y lugar*. Ediciones SM.
- Berrio, J., Peña, Z. y Torrenegra, M. (2021). Desarrollo del proceso de modelación matemática en licenciados en formación. *Revista Interamericana de Investigación*

*Educación Y Pedagogía RIIEP*, 14(1), 79 - 101.  
<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/6414/6054>

Blasco, A., Lorenzo, J., y Sarsa, J. (2016). La clase invertida y el uso de vídeos de software educativo en la formación inicial del profesorado. *@tic. revista d'innovació educativa*, (17), 12-20.  
<https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/57153/5801301.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cortez, M. y Maira, M. (2019). *Desarrollo de instrumentos de evaluación: pautas de observación*. Centro de Medición MIDE UC. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2A356.pdf>

Estadística de la Calidad Educativa (2022). *Ficha de datos: Nuestro Salvador 2022*. ESCALE.  
[https://escale.minedu.gob.pe/PadronWeb/info/ce?cod\\_mod=0582965&anexo=0](https://escale.minedu.gob.pe/PadronWeb/info/ce?cod_mod=0582965&anexo=0)

Fernández, A., Muñoz, P. y Delgado, C. (2018). Scenarios for the application of learning analytics and the Flipped Classroom. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1619-1628.  
<https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363429>

Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana (FONDEP) (2019). Los crucigramas matemáticos (CRUCI-MAT) para promover la creatividad y como estrategia de retroalimentación. <https://fonddep.gob.pe/red/proyecto/los-crucigramas-matematicos-cruci-mat-para-promover-la-creatividad-y-como-estrategia-de-retroalimentacion>

- Galeano, A., Preciado, G., Carreño, J., Aguilar, L. y Espinosa, O. (14 de diciembre de 2017) ¿Qué es un modelo pedagógico? Magisterio.com.co.  
<https://www.magisterio.com.co/articulo/que-es-un-modelo-pedagogico>
- Grueso, E. (2017). *Propuesta didáctica a través de la modelación matemática en matemática financiera para los estudiantes de ciencias empresariales de la UNIAJC*. [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica de Pereira].  
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/8687/5118G886.pdf>
- Huincahue, J., Borromeo-Ferri, R. y Mena-Lorca, J. (2018). El conocimiento de la modelación matemática desde la reflexión en la formación inicial de profesores de matemática. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 99-115.  
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335276>
- López, C. y Heredia, Y. (2017). *Marco de referencia para la evaluación de proyectos de innovación educativa - Guía de Aplicación*. Tecnológico de Monterrey.  
[http://escalai.com/wp-content/uploads/2018/12/Gui%CC%81a-de-aplicacio%CC%81n-Corregida\\_2.pdf](http://escalai.com/wp-content/uploads/2018/12/Gui%CC%81a-de-aplicacio%CC%81n-Corregida_2.pdf)
- Merla, A. y Yáñez, C. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 16(8), 67–77. <http://dx.doi.org/10.22201/cuaed.20074751e.2016.16.57108>
- Ministerio de Educación del Perú (2015). Rutas del aprendizaje.  
<http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5183>

- Ministerio de Educación del Perú (2018). *Evaluando competencias para la vida PISA 2018*. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2018/05/Folleto-Pisa-2018.pdf>
- OCDE (2019). *Estrategia de Competencias de la OCDE 2019*. Santillana. <https://fundacionsantillana.com/wp-content/uploads/2020/04/Competencias-para-construir-un-futuro-mejor-baja-ok.pdf>
- OCDE (2019). *Estrategia de Competencias de la OCDE 2019*. Santillana. <https://fundacionsantillana.com/wp-content/uploads/2020/04/Competencias-para-construir-un-futuro-mejor-baja-ok.pdf>
- OECD (2016). *PISA 2015 Results: Excellence, and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing. [https://read.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-i\\_9789264266490-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-i_9789264266490-en#page1)
- Padilla, M. (2021). *La modelación matemática como metodología de enseñanza para el aprendizaje de la función lineal de los estudiantes del segundo ciclo de la Universidad ESAN* [Tesis de Maestría, Universidad San Martín de Porres]. [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7598/padilla\\_smi.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7598/padilla_smi.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Páez (2017). *Matemáticas y TIC: Proyecto que contribuye a la innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el Colegio Rural Pasquilla IED*. [Tesis de maestría, Universidad de La Sabana]. <https://repositoriosed.educacionbogota.edu.co/bitstream/handle/001/2756/Duan>

[%20Alejandro%20P%c3%a1ez%20Ca%c3%b1%c3%b3n%20%28Tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Paula Nicole Roldán (03 de enero de 2019). Modelo matemático. Economipedia.com.

<https://economipedia.com/definiciones/modelo-matematico.html>

Peña, L. y Morales, J. (2016). La modelación matemática como estrategia de enseñanza-aprendizaje: El caso del área bajo la curva. *Educación En Ingeniería*, 11(21), 64-

71. <https://educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/view/637/289>

Pérez, C. (2018). *Uso de listas de cotejo como instrumento de observación. Una guía para el profesor*. Unidad de mejoramiento docente. [https://vrac.utem.cl/wp-content/uploads/2018/10/manua.Lista\\_Cotejo-1.pdf](https://vrac.utem.cl/wp-content/uploads/2018/10/manua.Lista_Cotejo-1.pdf)

Población, A. (21 de junio de 2021). *Sí, las matemáticas resuelven problemas reales y estos son algunos ejemplos*. ABC Ciencia. [https://www.abc.es/ciencia/abci-si-](https://www.abc.es/ciencia/abci-si-matematicas-resuelven-problemas-reales-y-estos-algunos-ejemplos-202106210105_noticia.html)

[matematicas-resuelven-problemas-reales-y-estos-algunos-ejemplos-](https://www.abc.es/ciencia/abci-si-matematicas-resuelven-problemas-reales-y-estos-algunos-ejemplos-202106210105_noticia.html)

[202106210105\\_noticia.html](https://www.abc.es/ciencia/abci-si-matematicas-resuelven-problemas-reales-y-estos-algunos-ejemplos-202106210105_noticia.html)

Robles, P. y Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*, 18(2015).

[https://www.nebrija.com/revistalinguistica/files/articulosPDF/articulo\\_55002aca89c37.pdf](https://www.nebrija.com/revistalinguistica/files/articulosPDF/articulo_55002aca89c37.pdf)

Salgado, J. (2016). *Innovación Educativa: “Innovando en la educación superior, una revisión”* [Archivo PDF]. [http://www.salgadoanoni.cl/wordpressjs/wp-](http://www.salgadoanoni.cl/wordpressjs/wp-content/uploads/2011/10/INNOVAguia-didactica-2016.pdf)

[content/uploads/2011/10/INNOVAguia-didactica-2016.pdf](http://www.salgadoanoni.cl/wordpressjs/wp-content/uploads/2011/10/INNOVAguia-didactica-2016.pdf)

- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Sanfeliciano, A. (13 de julio de 2021). *Diseños de investigación: enfoque cualitativo y cuantitativo*. La mente es maravillosa. <https://lamenteesmaravillosa.com/disenos-de-investigacion-enfoque-cualitativo-y-cuantitativo/>
- Sistema de consulta de resultados de evaluaciones (2019). *Informe de resultados de la prueba ECE para docentes*. Minedu. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Informe-para-docentes-de-Matematica-%E2%80%932.%C2%BA-grado-secundaria.pdf>
- Suárez, L. (12 de marzo de 2016). *La importancia de la modelación matemática en la escuela*. Seminario Repensar las Matemáticas. <https://repensarlasmatematicas.wordpress.com/2016/03/12/la-importancia-de-la-modelacion-matematica-en-la-escuela/>
- Toranzos, L., Vinacur, T., Alegre, S., Apel, N., Ferrano, M., Grau, G., Ruty, M. y Salleras, L. (2014). IBERTIC: UNA INICIATIVA DE AUTOEVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INCORPORACIÓN DE TIC. *Revista Iberoamericana de educación*, 64, 164-176. <https://rieoei.org/RIE/article/view/412/760>
- Ventosilla, D., Santa María, H., Ostos, F. y Flores, A. (2021). Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 9(1). <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1043>

Vidal, T. (2019). *El Aula Invertida en el logro de competencias de los estudiantes del curso de Inglés Súper Intensivo III de un Centro de Idiomas, Lima, 2018*. [Trabajo de Investigación, Universidad Tecnológica del Perú]. [http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2363/1/Trixie%20Vidal\\_Trabajo%20de%20Investigacion\\_Maestria\\_2019.pdf](http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2363/1/Trixie%20Vidal_Trabajo%20de%20Investigacion_Maestria_2019.pdf)

Zapata, F. y Rondán, V. (2016). *LA INVESTIGACIÓN - ACCIÓN PARTICIPATIVA. Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña*. Instituto de Montaña: Conservación, cultura y comunidad. <https://mountain.pe/recursos/attachments/article/168/Investigacion-Accion-Participativa-IAP-Zapata-y-Rondan.pdf>

## 5. Anexos

### ANEXO N° 1

#### MATRIZ DE COHERENCIA: PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

AUTORES:	ESPECIALIDAD:	DISEÑO:	ENFOQUE:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Córdova Bartolomé, Andrés</li> <li>• Gallegos Condori, Katya Rosa</li> </ul>	Matemática Física	Proyecto de Innovación Educativa	Cualitativo

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	CATEGORÍAS	ACTIVIDADES	TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN/monitoreo
¿Cómo mejorar la competencia de modelación matemática en los estudiantes de 1er grado "C" de secundaria de la I.E. "Nuestro Salvador" mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa	<b>OBJETIVO GENERAL</b> Mejorar la competencia de Modelación matemática en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa "Finanzas en la escuela" a través del aula invertida.	<b>INDEPENDIENTE</b>  Modelo pedagógico Aula Invertida	Planificación de las actividades	Indagación y análisis del logro de la competencia de modelación matemática durante el primer periodo del año 2022.	Técnica: Observación.  Instrumento: Lista de cotejo.
			Diseño de los materiales específicos	Diagnóstico, FODA y elección del problema de investigación.	Técnica: Observación.  Instrumento: Guía de observación.
			Realizar la clase digital	Elección de Finanzas en la escuela: Proyecto de innovación educativa para desarrollar la competencia de modelación matemática para aplicar en la mejora de la competencia de modelación matemática.	Técnica: Grupo Focal.  Instrumento: Guía de entrevista de grupo focal.
			Ejecutar taller		

"Finanzas en la escuela" a través del aula invertida?			Realizar actividades de evaluación	Desarrollo del marco teórico. Diseño y programación del Proyecto de innovación educativa.
	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> 1. Desarrollar la capacidad de traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa "Finanzas en la escuela" a través del aula invertida.	<b>DEPENDIENTE</b>  Modelación matemática	Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real	Monitoreo a la ejecución y logros del Proyecto de innovación educativa.
	2. Desarrollar la capacidad de formular el modelo matemático, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa "Finanzas en la escuela" a través del aula invertida.		Formular el modelo matemático	
	3. Desarrollar la capacidad de validar el modelo con datos de una situación de contexto real, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa "Finanzas en la escuela" a través del aula invertida.		Validar el modelo con datos de una situación de contexto real	
	4. Desarrollar la capacidad de interpretar las soluciones de la formulación matemática, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa "Finanzas en la escuela" a través del aula invertida.		Interpretar las soluciones de la formulación matemática	

## ANEXO N° 2

## FODA I.E. NUESTRO SALVADOR DE PRIMER GRADO DE SECUNDARIA

<p style="text-align: center;"><b>F</b> <b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constantes capacitaciones realizadas en el centro educativo, sobre planificación curricular alineados al CNEB.</li> <li>• La planificación curricular, realizada por el docente, está enfocada de acuerdo al Currículo Nacional y a las necesidades del estudiante de acuerdo al contexto.</li> <li>• Buena relación y comunicación con el titular del aula, para la realización de la planificación de las sesiones de aprendizaje aplicando la modelación matemática.</li> <li>• Los estudiantes participan activamente cuando se presentan diversos recursos o materiales novedosos en el aula de clase.</li> <li>• Atención y retroalimentación oportuna.</li> <li>• Comunicación asertiva por parte del docente con los estudiantes.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>D</b> <b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un buen porcentaje de la comunidad educativa presentó inestabilidad emocional como consecuencia de la pandemia.</li> <li>• Estudiantes no presentan las tareas dejadas por el docente del aula.</li> <li>• Algunos estudiantes no participan en clase por falta de seguridad.</li> <li>• Algunos estudiantes no accedieron a las clases virtuales por falta de conectividad.</li> <li>• Inasistencia constante de estudiantes por temas de salud u otros.</li> <li>• Estudiantes con baja expectativa e interés de aprendizaje.</li> <li>• Estudiantes no desarrollaron competencias que corresponden a su nivel escolar.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>O</b> <b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzamiento del área de matemática en horarios externos.</li> <li>• Uso de la plataforma Classroom para compartir información complementaria y novedosa.</li> <li>• Realización de diversos materiales interactivos en relación al gusto del estudiante.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>A</b> <b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familias disfuncionales que como consecuencia descuidan a sus hijos.</li> <li>• Los padres de familia no asisten a las citaciones programadas por el docente.</li> <li>• Los estudiantes esconden la agenda a los padres de familia.</li> </ul>

## ANEXO N° 3

## MATRIZ DE ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

FASES DEL PROYECTO	INTERROGANTES			
<p style="text-align: center;"><b>1</b></p> <p><b>Identificación del problema</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>¿Cuál es el problema?</b></p> <p style="text-align: center;">¿Cómo desarrollar la competencia de modelación matemática en los estudiantes de 1er grado "C" de secundaria de la I.E. "Nuestro Salvador" mediante la aplicación del proyecto de innovación educativa "Finanzas en la escuela" a través del aula invertida?</p>			
<p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <p><b>Definición de objetivos y resultados</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>¿Qué queremos lograr?</b></p> <p><b>OG:</b> Mejorar la competencia de Modelación matemática en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa "Finanzas en la escuela" a través del aula invertida.</p> <p><b>OE1:</b> Desarrollar la capacidad de traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación "Finanzas en la escuela" a través del aula invertida.</p> <p><b>OE2:</b> Desarrollar la capacidad de formular el modelo matemático, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa "Finanzas en la escuela" a través del aula invertida.</p> <p><b>OE3:</b> Desarrollar la capacidad de validar el modelo con datos de una situación de contexto real, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa "Finanzas en la escuela" a través del aula invertida.</p> <p><b>OE4:</b> Desarrollar la capacidad de interpretar las soluciones de la formulación matemática, en los estudiantes de primer grado de secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa "Finanzas en la escuela" a través del aula invertida.</p>			
<p style="text-align: center;"><b>3</b></p> <p><b>Determinación de actividades y metas, cronograma, responsables</b></p>	<p><b>¿Qué vamos a hacer, cuándo y quiénes?</b></p>			
	<p><b>Actividades</b></p>	<p><b>Metas/logros de aprendizaje</b></p>	<p><b>Fecha/duración</b></p>	<p><b>Responsables</b></p>
	<p>Sesiones de aprendizaje y elaboración de materiales audiovisuales de forma asincrónica.</p> <p>Acompañamiento y monitoreo constante de las actividades de cada sesión de aprendizaje.</p> <p>Evaluación del proyecto al inicio, durante, y al término del mismo.</p>	<p>Los estudiantes desarrollan de manera adecuada la competencia de modelación matemática.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Fecha:</b> III - IV - V Bimestre (13 de junio al 19 de agosto)</p> <p style="text-align: center;"><b>Duración:</b> (10 semanas)</p>	<p>Katya Rosa Gallegos Condori (Docente de 1° grado de secundaria)</p> <p>Andrés Córdova Bartolomé (Docente acompañante del proyecto)</p>

## ANEXO N° 4

## CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Actividades del proyecto	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Contextualización, diagnóstico que evidencia la necesidad de la investigación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X																							
Organización marco teórico				X	X	X	X	X	X	X																						
Aprobación de la investigación: Resolución Directoral											X																					
Presentación de tesis a Institución Educativa												X																				
Implementación de diseño metodológico									X	X	X	X																				
Elaboración de instrumento(s)												X	X																			
Validación de instrumento(s)													X																			
Aplicación de instrumento(s)														X	X	X	X	X	X			X	X	X								
Procesamiento de datos																						X	X									
Análisis de datos																							X	X								
Interpretación de datos																								X	X							



## ANEXO N° 5

## PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Concepto	Tiempo	Costo mensual S/.	Costo total S/.
Servicio de energía eléctrica	Mayo – agosto	30	120
Servicio de internet	Mayo – agosto	50	200
Gastos de movilidad	Junio – agosto	64	192
Copias e impresiones	Junio – julio	40	80
Recursos materiales	Junio – agosto	20	60
<b>Total</b>		<b>S/. 652</b>	

## ANEXO N° 6

## MATRIZ DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA

Nombre del documento de programación presentado a la I.E.: Unidad didáctica III, IV y V.

Período de aplicación: Semana del 13 de junio hasta la semana del 19 de agosto.

Primer grado “C” de secundaria

Unidad didáctica	N° de sesión	Fase del Proyecto de Innovación Educativa	Descripción de la actividad	Recursos	Categorías de la investigación
Unidad III: “Conocemos los beneficios de practicar actividad física”.	1	1. Planificación de las actividades 2. Diseño de los materiales específicos 3. Realizar la clase digital 4. Ejecutar el taller 5. Realizar actividades de evaluación	Funciones y la aplicación en la vida cotidiana	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Classroom</li> <li>✓ Fichas de trabajo</li> <li>✓ Plumones</li> <li>✓ Imágenes</li> <li>✓ Papelotes</li> <li>✓ Gráficos</li> <li>✓ Periódicos</li> <li>✓ Videos tutoriales</li> </ul>	<p>Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real</p> <p>Formular el modelo matemático</p> <p>Validar el modelo con datos de una situación de contexto real</p> <p>Interpretar las soluciones de la formulación matemática</p>
	2		Valor numérico de una función		
	3		Unidad de longitud (conversión)		
Unidad IV: “Valoramos nuestra diversidad cultural para fortalecer la identidad nacional”.	4		Mapas y planos a escala I		
	5		Mapas y planos a escala II		
	6		Medidas de tendencia central		
	7		Porcentajes		
Unidad V: “Gestionamos proyectos de emprendimiento familiar”.	8		Descuentos y aumentos porcentuales		
	9		Descuentos y aumentos sucesivos		
	10		Los porcentajes en el presupuesto familiar		

## ANEXO N° 7

## MATRIZ DE EVALUACIÓN Y MONITOREO DEL PROYECTO

OBJETIVO DE EVALUACIÓN		
Se evaluó para evidenciar el nivel de desarrollo de la competencia de modelación matemática en los estudiantes de primer grado de educación secundaria mediante la aplicación del Proyecto de innovación educativa "Finanzas en la escuela".		
PROCESO Y ESTRATEGIAS PARA LA EVALUACIÓN Y EL MONITOREO DEL PROYECTO		
El proyecto de innovación educativa fue evaluado en tres momentos durante el periodo de ejecución.		
Proceso de evaluación	Estrategias de evaluación	Logros alcanzados
<b>INICIO</b>	Aplicación del instrumento: lista de cotejo.	Pocos estudiantes de primer grado "C" de secundaria demostraron un desarrollo mínimo de la competencia de modelación matemática.
<b>DESARROLLO</b>	Aplicación del instrumento: guía de observación.	Se incremento la cantidad de estudiantes que demostraron desarrollo de la competencia de modelación matemática.
<b>CIERRE</b>	Aplicación del instrumento: guía de entrevista de grupo focal.	Los estudiantes de primer grado "C" reconocieron el desarrollo de las capacidades de la competencia de modelación matemática.





## ANEXO N° 9

## INSTRUMENTO: GUÍA DE OBSERVACIÓN

## I. DATOS GENERALES

1.1. Nombre del instrumento:

1.2. Grado:

## II. INSTRUMENTO

Categorías	Ítems		Registro de lo observado
Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real	1	Identifica y comunica el problema o situación del mundo real	
	2	Indica todos los datos relevantes del problema	
Formular el modelo matemático	3	Determina variables para construir un modelo matemático	
	4	Genera un modelo matemático adecuado para representar el problema.	
Validar el modelo con datos de una situación de contexto real	5	Plantea conclusiones contrastando los resultados con la realidad	
	6	Explica otras alternativas para brindar solución al problema	
Interpretar las soluciones de la formulación matemática	7	Explica con fundamento el problema de manera adecuada	
	8	Establece supuestos y limitaciones relevantes para el problema	

Observaciones:

--



## ANEXO N° 10

## INSTRUMENTO: GUÍA DE ENTREVISTA DE GRUPO FOCAL

## I. DATOS GENERALES

1.1. Nombre del instrumento:

1.2. Grado:

1.3. Fecha:

1.4. Duración:

1.5. Cantidad de participantes:

## II. INSTRUMENTO

Variable	Categorías	Ítems	Preguntas
<b>Modelo pedagógico Aula invertida</b>	<b>Realizar la clase digital</b>	1	¿Qué apreciación le pueden brindar a los materiales teóricos entregados con anticipación? ¿Contribuyeron con su aprendizaje? ¿Por qué?
	<b>Realizar actividades de evaluación</b>	2	Las preguntas realizadas a lo largo de las clases, ¿les permitieron mejorar su comprensión del problema y reflexionar a partir de ello? ¿Consideran que las evaluaciones semanales contribuyeron a su proceso de aprendizaje? ¿Por qué?
<b>Modelación matemática</b>	<b>Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real</b>	3	Luego de lo trabajado, ¿Puedes identificar datos o información importante de un problema con mayor facilidad? ¿Por qué?
	<b>Formular el modelo matemático</b>	4	¿Establecer relaciones entre los datos y la información importante de un problema te ayuda a resolverlo de manera más adecuada? ¿Por qué?
	<b>Validar el modelo con datos de la situación de contexto rea</b>	5	¿Qué opinas sobre establecer diversos métodos y/o formas de resolver un problema? ¿Contribuirá a tu proceso de aprendizaje? ¿De qué manera?
	<b>Interpretar las soluciones de la formulación matemática</b>	6	¿Qué opinas sobre tener que simplificar las situaciones problemáticas trabajadas? ¿Te permitieron determinar un mejor camino para resolver las situaciones problemáticas? ¿Por qué?

## ANEXO N° 11

## ANÁLISIS Y CODIFICACIÓN DE LISTA DE COTEJO (PRIMER GRADO DE SECUNDARIA)

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	CATEGORÍAS	SITUACIONES/ HECHOS/ RESPUESTAS		
			CODIFICACIÓN	REDACCIÓN DE LA SITUACIÓN/ HECHO	RELACIÓN ENTRE CÓDIGOS
Modelación Matemática	De acuerdo con Acebo y Rodríguez (2021), esta variable pretende caracterizar la realidad mediante las matemáticas. Además, mencionan que los modelos matemáticos son el elemento de mayor importancia en un problema, relacionando la teoría de la matemática con el mundo real.	Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real	1LCBEIV1-5	Lograr identificar los datos principales que muestra el problema y expone las soluciones en el cuaderno.	1LCBEIV1-5 1LCMAKE1-2
			1LCDIMA1-1	No logra responder las preguntas en clase, ni realiza supuestos sobre el desarrollo del problema.	
			1LCMAKE1-2	Identifica los datos relevantes del problema y realiza algunas posibles soluciones al problema.	
			1LCCULU1-6	Tiene dificultades en diferenciar los datos principales y los datos complementarios. Por ello no logra expresar en lenguaje matemático los datos del problema.	
		Formular el modelo matemático	1LCCAES1-4	Aplica notaciones matemáticas al momento de plantear la solución al problema.	1LCCAES1-4 1LCPANI1-4 1LCSAES1-4 1LCFLLE1-4
			1LCPANI1-4	Logra expresar los datos del problema, matemáticamente. Y luego expresa soluciones.	
			1LCSAES1-4	Convierte los datos a expresiones matemáticas y las aplica en la resolución de problemas	
		Validar el modelo con datos de una situación de contexto real	1LCFLLE1-4	Convierte las expresiones verbales a términos matemáticos, luego realiza la operación matemática.	1LCBLDI1-7 1LCALZNI1-5 1LCHEDI1-8
			1LCBLDI1-7	El estudiante reemplaza el dato obtenido en el planteamiento inicial y comprueba el resultado.	
			1LCALZNI1-5	La estudiante aplica el mismo procedimiento en otros problemas similares.	
			1LCHEDI1-8	La estudiante reflexiona sobre los métodos matemáticos que se pueden usar en el problema.	

Interpretar las soluciones de la formulación matemática	1LCCULU1-6	No logra expresar la solución al problema.	1LCAYIS1-5 1LCHUDE1-7 1LCSAST1-4
	1LCAYIS1-5	Analiza si tiene coherencia la operación planteada utilizando otros números.	
	1LCHUDE1-7	Comprueba con otros datos externos, si la solución es correcta.	
	1LCSAST1-4	Utiliza el lenguaje matemático para expresar soluciones al problema y los comprueba.	

## ANEXO N° 12

## ANÁLISIS Y CODIFICACIÓN DE GUÍA DE OBSERVACIÓN (PRIMER GRADO DE SECUNDARIA)

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	CATEGORÍAS	SITUACIONES/ HECHOS/ RESPUESTAS		
			CODIFICACIÓN	REDACCIÓN DE LA SITUACIÓN/ HECHO	RELACIÓN ENTRE CÓDIGOS
Modelación Matemática	De acuerdo con Acebo y Rodríguez (2021), esta variable pretende caracterizar la realidad mediante las matemáticas. Además, mencionan que los modelos matemáticos son el elemento de mayor importancia en un problema, relacionando la teoría de la matemática con el mundo real.	Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real	2GOAYIS1-2	Identifica los datos más importantes de la situación problemática y los va ordenando en su cuaderno.	2GOAYIS1-2 2GOALNI1-3 2GOBLDI1-2 2GOBEIV1-2
			2GOBLDI1-2	Identifica la idea principal del problema, y especifica lo que desea resolver al final.	
			2GOALNI1-3	Anota en su cuaderno, todos los datos que encuentra en el problema y los va relacionando uno con otro.	
			2GOSAST1-7	Relaciona el tema de la situación problemática, con otra situación real de su entorno, comentando en clases las similitudes que hay entre ambos casos.	
			2GOBEIV1-2	Comenta lo que entendió del problema de forma voluntaria, además participa activamente respondiendo las preguntas.	
		2GODIMA13	Solo copia en el cuaderno los datos y opera directamente, y cuando se le pregunta en clase, no responde.	2GOALNI1-4 2GOALNI1-4 2GOALNI1-7	
		2GOALNI1-4	Logra determinar la función correcta para poder desarrollar la solución del problema.		
		2GOALNI1-7	Plantea dos métodos para resolver un problema, determinando cuál es el más adecuado.		
		2GOCULU1-4	No logra plantear ningún modelo matemático. Solo resuelve de forma directa, lo que ha entendido.		
		2GOALLU1-4	Tiene dificultades al momento de encontrar las variables, por ello no puede establecer un modelo matemático que le ayude a encontrar la solución.		

Validar el modelo con datos de una situación de contexto real	2GOFLE1-6	Expresa la solución obtenida de la situación problemática, cuando comunica en clase la explicación de su desarrollo, mostrando seguridad y firmeza.	2GOCASPE1-7 2GOHUDE1-8 2GOSAST1-7
	2GOCULU1-7	Expresa sus dudas e inquietudes cuando desarrollan el trabajo individual en clase. También, luego de recibir su nota de las prácticas semanales.	
	2GOHEDI1-2	Menciona a la docente, las dudas que tiene sobre algunos términos expresados en la situación problemática como “aplicaciones comerciales” y otros, afectando de esta manera la comprensión del problema.	
	2GOCNES1-2	Muestra inseguridad al momento de resolver un ejercicio en la pizarra, mencionando que no practica mucho en casa.	
	2GOMAKE1-4	Logra encontrar la solución del problema, teniendo como premisa el modelo matemático planteado.	
Interpretar las soluciones de la formulación matemática	2GOCASPE1-7	Logra plantear más de una conclusión sobre la solución final del problema y lo escribe en el cuaderno, señalando con resaltadores las diferencias o similitudes del proceso.	2GOFLE1-6 2GOMAKE1-4
	2GOHUDE1-8	Expone a sus compañeros, con diferentes recursos, las dos formas que realizó para encontrar la solución. Evidenciando orden y precisión cuando escribe en la pizarra.	
	2GOSAST1-7	Comenta en clase, una conclusión en base a la pregunta final del problema.	
	2GODIMA1-7	No logra realizar alguna conclusión del problema, solo escribe la respuesta final.	
	2GOCULU1-8	No logra formular una conclusión sobre el problema.	

## ANEXO N° 13

## ANÁLISIS Y CODIFICACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA A GRUPO FOCAL (PRIMER GRADO DE SECUNDARIA)

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	CATEGORÍAS	SITUACIONES/ HECHOS/ RESPUESTAS		
			CODIFICACIÓN	REDACCIÓN DE LA SITUACIÓN/ HECHO	RELACIÓN ENTRE CÓDIGOS
Aula invertida	Según Bergmann y Sams (2014), el aula invertida consiste en “hacer en casa lo que tradicionalmente se hace en el aula, y lo que lo que comúnmente se hace en casa como deberes, se realiza en el aula” (p. 27).	Realizar la clase digital	3GECABR1-1	Cuando leía la información con anticipación, tenía mejores ideas en clase.	3GECABR1-1 3GEALNI1-1 3GEFLLE1-1 3GEDIMA1-1
			3GEALNI1-1	Los videos ayudaban a recordar el tema, las fichas mostraban ejemplos bien explicados.	
			3GEFLLE1-1	Considero que el haber leído la información de las fichas, previamente a la clase, me ayudaba a poder participar en clase. Porque sentía más seguro.	
			3GEDIMA1-1	A veces observaba las fichas, pero lo videos si los veía ya me gustaba porque eran cortos e interactivos.	
		Realizar actividades de evaluación	3GEPANI1-2	Si me ayudaban, porque podía analizar de otra forma los problemas.	3GEPANI1-2 3GECULU1-2 3GEBLDI1-2 3GEMAKE1-2
			3GECULU1-2	Las evaluaciones me ayudaron a identificar cuáles eran mis dificultades y fortalezas.	
			3GEBLDI1-2	Las evaluaciones me ayudaron a estar al tanto de mi progreso.	
3GEMAKE1-2	Las preguntas que realizaban me ayudaban a comprender mejor el problema, ya que era otra forma de comprender el tema.				
Modelación Matemática	De acuerdo con Acebo y Rodríguez (2021), esta variable pretende caracterizar la realidad mediante las matemáticas. Además, mencionan	Traducir matemáticamente los datos de una situación de contexto real	3GECAPE1-3	Sí, porque con las estrategias aprendidas, ya podía separar los datos importantes.	3GECAPE1-3 3GESAST1-3 3GEFLLE1-3 3GEBEIV1-3
			3GESAST1-3	Sí, porque antes realizaba la operación directa y era un poco desordenada.	
			3GEFLLE1-3	A mí me ayudaba a separar los datos con sus nombres. Y luego era más fácil desarrollar el problema.	

que los modelos matemáticos son el elemento de mayor importancia en un problema, relacionando la teoría de la matemática con el mundo real.	3GEBEIV1-3	A mí me ayudo a identificar qué datos eran relevantes y como me servían para resolver el problema.	
	3GEHEDI1-4	Cuando planteaba modelos matemáticos, podía relacionar las cantidades adecuadamente, encontrando de esta forma una solución al problema	
	3GEALLU1-4	Si, porque me ayudaron a orientarme al momento de resolver el problema. Porque empleaba la notación matemática correcta, que representaba las cantidades mencionadas.	3GEHEDI1-4 3GEALLU1-4
	3GECULU1-3	No podía establecer dichas relaciones, ya que no lograba identificar la información importante del problema.	
Validar el modelo con datos de una situación de contexto real	3GEBEIV1-5	Mayormente sí, porque ya tenía todo identificado y sabía que debía hacer luego.	
	3GEHUDE1-5	Luego de seguir los pasos anteriores, todo resultó más fácil de desarrollar	3GEBEIV1-5 3GEHUDE1-5 3GESAST1-5 3GEAYIS1-5
	3GESAST1-5	Sí, porque me ayudaban a plantear más rápido las soluciones	
Interpretar las soluciones de la formulación matemática	3GEAYIS1-5	A veces, porque cuando no identificaba lo que pedían o los datos, no podía resolver nada	
	3GEBLDI1-6	Yo opino que sí, porque antes siempre resolvía de forma directa.	
	3GECAR1-6	Sí, porque ahora me siento más segura de mis soluciones y respuestas.	3GECAR1-6 3GEPANI1-6 3GECULU1-6
	3GEPANI1-6	Definitivamente, te da más seguridad cuando tienes más de un método para resolver	
	3GECULU1-6	Creo que es bueno usar diversos métodos para intentar otras formas.	

## ANEXO N° 14

### MODELO DE SESIÓN DE APRENDIZAJE UTILIZADO EN EL PROYECTO

COLEGIO PARROQUIAL “**NUESTRO SALVADOR**”  
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE ACCIÓN CONJUNTA  
 - ORACIÓN, FRATERNIDAD Y SERVICIO -

“**FAMILIA CARMELITA, CONSTRUYENDO UN MUNDO MEJOR**”  
 SESIÓN DE APRENDIZAJE N°03/XU/IIIBIM - 2022

***“Descuento y aumentos en el contexto real”***

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

<b>Área</b>	Matemática	<b>Grado y sección</b>	1ero “C” – Secundaria
<b>Duración</b>	80 minutos	<b>Fecha</b>	10 y 12 de agosto
<b>Docente</b>	Katya Gallegos Condori		
<b>Asesor</b>	Mg. Jorge Moisés Minaya Martinez		

#### II. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA

En nuestro país, la contaminación ambiental, es un tema prioritario y por ello diferentes sectores han desarrollado normas para la gestión ambiental y su control, pero se ha visto una limitada capacidad institucional para aplicarlas de manera efectiva. Uno de los casos evidenciados es del distrito de José Gálvez, que según el informe del Senamhi, destaca no solo por respirar uno de los aires más contaminados de Lima, sino también, porque sus autoridades no brindan la debida atención a sus vecinos. Teniendo como consecuencia, el incremento de enfermedades alérgicas e infecciosas que afectarían la piel, las vías respiratorias, el sistema cardiovascular y nervioso de los afectados.

La comunidad educativa del Colegio Nuestro Salvador no es ajeno a dicho acontecimiento, ya que día tras día son testigos de acciones negativas en los alrededores de sus hogares, como la quema de residuos, el ruido producido por el alto tránsito y la basura lanzada por las personas al suelo y playas. Por tal motivo es importante que los estudiantes carmelitas reflexionen y tomen conciencia frente a lo expuesto, tomando medidas de cambio como el de utilizar de forma correcta el agua, no arrojando basura en la vía pública, reciclando cualquier tipo de plástico, usando bolsas reutilizables, entre otros. Y que este nuevo hábito a su vez, se pueda seguir fomentando con el resto de amigos o familiares.


Frente a la situación expuesta, es necesario incentivar la reflexión de los estudiantes ante las adversidades. Por lo que se plantea la siguiente interrogante, ¿De qué forma, desde nuestro rol docente, podemos fomentar el cuidado del medio ambiente en los estudiantes?, ¿Qué acciones podemos incentivar a los estudiantes dentro del aula? y ¿Cómo se relaciona la matemática y la conservación del medio ambiente?

En este sentido, se propone realizar en esta unidad sesiones de clases que aborden una serie de situaciones problemáticas relacionadas a la toma de decisiones frente al cuidado del medio ambiente aplicando conocimientos sobre ecuaciones y ángulos. De esta manera, desarrollaremos las competencias de Resuelve problemas de Regularidad, Equivalencia y Cambio, así como Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización. Por último, los estudiantes realizarán una pequeña infografía acerca de la importancia de realizar y fomentar acciones de cuidado del medio ambiente, respetando de esta forma, la vida humana.

### III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

Competencias/ Capacidades	Desempeños precisados	Evidencias de aprendizaje	Instrumento de evaluación
<p><b>Competencia:</b> Resuelve problemas de cantidad.</p> <p><b>Capacidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traduce cantidades a expresiones numéricas.</li> <li>• Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.</li> <li>• Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona y emplea estrategia de cálculo y procedimientos para realizar operaciones de aumentos y descuentos porcentuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas en el cuaderno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de cotejo.</li> </ul>
<p><b>Competencia transversal:</b> Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva.</li> <li>• Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos de que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades.</li> </ul>		

### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

Momentos	Estrategias/Procedimientos	Recursos
<p><b>Inicio</b> (10')</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La docente da la bienvenida a los estudiantes.</li> <li>- La docente realiza la oración a Dios, con la participación de un estudiante.</li> <li>- Posteriormente, la docente les indica a los estudiantes que cierren su cuaderno y coloca en la pizarra las siguientes imágenes.</li> <li>- Luego menciona lo siguiente: Estudiantes, observen a detalle todo lo que se refleja en las imágenes ya que luego se formularan algunas preguntas por lo tanto necesitaré la participación voluntaria del grupo.</li> </ul> <p><b>Imagen 01</b></p>  <p><b>Respondemos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué se puede deducir con la primera imagen? R.E: Que una persona ha obtenido un préstamo.</li> <li>• Si el Banco BCP le presta por ejemplo s/200. ¿Ella tendrá que devolver la misma cantidad cuando lo quiera devolver? R.E: No, tendrá que pagar algo adicional por el préstamo.</li> <li>• ¿Y cómo podríamos saber cuánto de dinero pagará extra esta persona? R.E: A través del interés que le hayan ofrecido adicionar a su préstamo.</li> </ul>	<p><b>Pizarra</b> <b>Papelotes</b> <b>Plumones</b></p> <p><b>Imágenes</b></p>

### Imagen 02



#### Respondemos:

- ¿Cómo se muestra la señorita de la foto? ¿Por qué?  
R.E: Ella se encuentra contenta, porque ha realizado compras.
- Todos somos felices cuando nuestros padres nos compran ropa. Pero ¿Qué podría hacerlos más felices al momento de querer adquirir algo?  
R.E: Si les ofrecen una rebaja.

### Imagen 03



#### Respondemos:

- ¿Les gusta ver tele? ¿Alguien tiene una tele grande?  
R.E: Libre
  - ¿Y ustedes creen que ahora las teles están caras o baratas?  
R.E: Libre
  - Imagínense que han ahorrado por muchos años y quieren comprar una tele y hoy ven en una tienda que cuesta 1500 soles, y al día siguiente pasan por la misma tienda y ven que lo promocionan a 900 soles ¿Lo comprarían?  
R.E: Libre
  - Finalmente ¿Cuáles serán los temas que se trabajarán hoy en base a la respuesta ofrecidas?  
R.E Sobre los aumentos y descuentos porcentuales en algún monto en soles o compras de un servicio.
- Entonces quiere decir que cuando a nosotros se nos haga unos préstamos, tendremos que pagar un porcentaje adicional, según la cantidad porcentual que ofrezca el banco o alguna persona. Mientras que si pagamos menos por alguna compra es porque se nos está aplicando un descuento.

Desarrollo  
(60')

- La docente presenta la siguiente situación problemática y da la siguiente indicación: Se lee el pequeño texto durante 4 minutos y luego se realizarán algunas preguntas.

***“María tiene un restaurante familiar, todos ayudan y preparan comidas exquisitas, pero para atraer a más clientes necesitan comprar un televisor grande de 60” pulgadas. Ella, revisa el catálogo virtual de “Plaza Vea”, ya que le han informado que cada cierta temporada ofrecen grandes promociones. Observa que el televisor que desea cuesta S/ 4200 y que además tiene un descuento adicional del 30% si paga con la tarjeta Oh!***

Ficha de  
trabajo

- a) *María tiene la tarjeta Oh, ¿Cuánto deberá pagar si solicita la compra del televisor?*
- b) *María desea que se lo envíen a su casa y por ello le cobran adicionalmente el 5% de lo que tiene que pagar ¿Cuánto deberá pagar ahora?*
- c) *Finalmente, ¿Cuánto ahorró María al comprar el televisor?"*

- La docente menciona que se empezará a trabajar con la competencia "Resuelve problemas de cantidad" y se utilizará el método de Polya para resolver la situación problemática.

- La docente coloca en la pizarra el título y el propósito de la clase:

Título: Descuento y aumentos porcentuales

Propósito: Aplicamos el descuento porcentual a la compra realizada por Ana.

#### COMPRENDEMOS EL PROBLEMA

- ¿De qué trata el problema?  
R.E: Sobre la compra de un televisor que desea adquirir, Ana.
- ¿Qué nos pide resolver el problema?  
R.E: Nos pide saber cuánto pagará Ana, luego del descuento que tendrá por pagar con la tarjeta Oh. Además de saber cuánto pagará adicionalmente por el delivery.
- ¿Qué datos nos brinda el problema?  
R.E: Nos brinda el descuento porcentual de la tarjeta Oh, además del monto inicial del televisor.
- ¿Qué conocimientos necesitamos conocer para resolver el problema?  
R.E: Necesitamos saber cómo se halla el descuento y aumento porcentual.

#### CONCEBIR UN PLAN

- Primero se podría hallar el descuento aplicado al televisor, multiplicando el 30% por el monto inicial. Luego podemos restar el monto inicial menos el descuento encontrado, para poder conocer la nueva cantidad que pagará a la tienda. Finalmente, al nuevo monto, aplicarle el aumento del 5%. Ya que le están ofreciendo el servicio a Ana, para llevarle el televisor a su hogar.

#### EJECUTAR EL PLAN

*Precio TV: 4200 soles*

*Descuento: 30% del Precio TV*

*Cargo por envío: 5% del nuevo precio.*

*Calculando el descuento:  $30\% \times 4200 = 1260$  soles*

*Nuevo precio:  $4200 - 1260 = 2940$  soles*

*Cargo por envío:  $5\% \times 2940 = 147$*

*Total a pagar:  $2940 + 147 = 3087$*

*Ahorro de María:  $4200 - 3087 = 1113$*

#### EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

- Finalmente, con el primer cálculo se puede conocer que la nueva cantidad que pagaría por el televisor es de 2940 soles. Además, que cuando lo lleven a su hogar, por pagar adicional el 5%, tendrá que adicionar 147 soles más, por lo tanto, finalmente abonará a la tienda Oh, 3087 soles. Lo que conlleva a un ahorro de 1113 soles.

#### REFORZANDO LO APRENDIDO

- La docente forma equipo por filas: fila A, fila B, fila C, fila D y fila E.

Ficha de  
trabajo  
Pizarra  
Plumones  
Papelotes

	<p>- A cada fila se le asigna dos situaciones problemáticas. Por ejemplo, a la fila A le corresponde el problema 1 y 2; a la fila B, le corresponde el problema 3 y 4; fila C: problema 5 y 6; fila D: problema 7 y 8 y finalmente a la fila E, problema 9 y 10.</p> <p><b>TAREA:</b> Se resuelven todos los problemas en el cuaderno y se entregará en la fecha establecida en la primera clase.</p>	
<p><b>Cierre (10')</b></p>	<p>La docente realiza las siguientes preguntas antes de culminar las clases.</p> <p>¿Cuál es la diferencia entre descuento y aumentos porcentuales?</p> <p>- ¿En qué otros ejemplos han podido observar que se ofrecen descuentos o aumentos porcentuales?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué dificultades han notado que ha tenido durante el proceso matemático de los problemas?</li> <li>• ¿Qué podríamos hacer al respecto para poder mejorar esas dificultades?</li> </ul> <p>- La docente se despide de los estudiantes agradeciendo su buen comportamiento en clase.</p>	<p><b>Cartillas</b></p>

## TABLAS

**Tabla 1**

*Conjunto de actividades del proyecto de innovación educativa*

Actividad	Acciones	Fecha	Recursos
1. Recojo de información diagnóstica	1.1. Aplicación de los instrumentos (prueba pedagógica) para diagnosticar el aprendizaje de Matemática en 1° grado “C” de secundaria. Primer grado “C” de secundaria Prueba diagnóstica matemática “Conozcamos nuestros aprendizajes”	Última semana de mayo	Prueba pedagógica
2. Ejecución de sesiones que aplican el modelo pedagógico Aula Invertida	2.1. Planificación de las sesiones  2.2. Ejecución de las sesiones de aprendizaje  2.3. Monitoreo de información sobre el desarrollo de la competencia de modelación matemática.	Primera semana de junio hasta la tercera semana de agosto  (10 sesiones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libros de Matemática del MINEDU</li> <li>- Libros de Matemática de diversos autores.</li> <li>- Fichas de trabajo.</li> <li>- Classroom.</li> <li>- Plumones.</li> <li>- Papelógrafos.</li> <li>- Lista de cotejo</li> <li>- Guía de observación</li> <li>- Guía de entrevista de grupo focal</li> </ul>
3. Análisis de información	3.1. Elaboración de resultados que muestren el desarrollo de la competencia de modelación matemática de los estudiantes de 1° grado de secundaria 3.2. Triangulación.	Agosto - octubre	Microsoft Word
4. Elaboración de un informe	4.1. Entrega del informe a los responsables de la I.E. Nuestro Salvador.	Diciembre	Informe

*Nota.* Esta tabla muestra el conjunto de actividades realizadas durante el diagnóstico, intervención y conclusión del proyecto de innovación.

Tabla 2

Validación del instrumento Lista de cotejo a través de juicio de expertos

N° de ítem	Criterios de evaluación																			Resultado
	Relación entre variable y categoría					Índice de acuerdo	Relación entre ítem y opción de respuesta					Índice de acuerdo	La redacción es clara, precisa y comprensible					Índice de acuerdo		
	J1	J2	J3	J4	J5		J1	J2	J3	J4	J5		J1	J2	J3	J4	J5			
1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo	
2	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo	
3	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✗	0,8	De acuerdo	
4	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo	
5	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✗	0,8	De acuerdo	
6	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo	
7	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✗	0,8	De acuerdo	
8	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo	

Con base en la revisión de los jueces, se realizó la modificación pertinente en la redacción de los ítems 3, 5 y 7.

Tabla 3

Validación del instrumento Guía de observación a través de la técnica juicio de expertos

N° de ítem	Criterios de evaluación																			Resultado
	Relación entre variable y categoría					Índice de acuerdo	Relación entre ítem y opción de respuesta					Índice de acuerdo	La redacción es clara, precisa y comprensible					Índice de acuerdo		
	J1	J2	J3	J4	J5		J1	J2	J3	J4	J5		J1	J2	J3	J4	J5			
1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo	
2	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo	
3	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo	
4	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo	
5	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✗	0,8	De acuerdo	
6	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✗	0,8	De acuerdo	
7	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo	
8	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo	

Con base en la revisión de los jueces, se realizó la modificación pertinente en la redacción de los ítems 5 y 6.

Tabla 4

Validación del instrumento Guía de entrevista de grupo focal a través de la técnica juicio de expertos

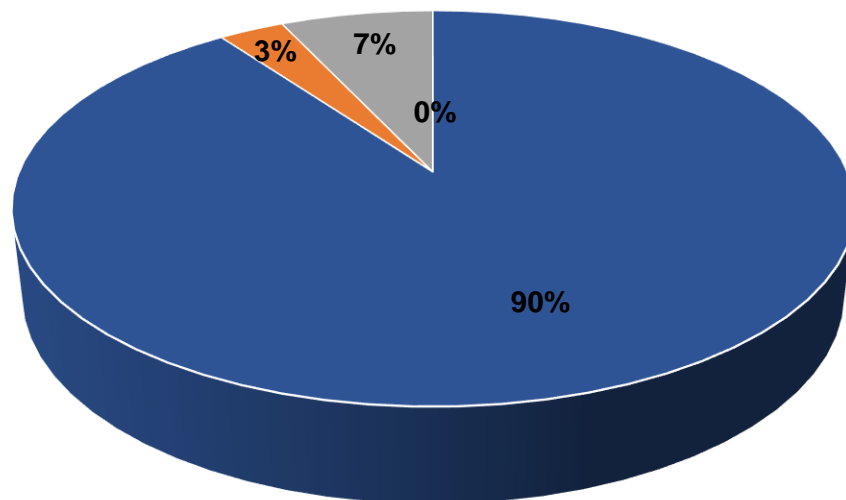
N° de ítem	Criterios de evaluación																		Resultado
	Relación entre variable y categoría					Índice de acuerdo	Relación entre ítem y opción de respuesta					Índice de acuerdo	La redacción es clara, precisa y comprensible					Índice de acuerdo	
	J1	J2	J3	J4	J5		J1	J2	J3	J4	J5		J1	J2	J3	J4	J5		
1	X	✓	✓	✓	✓	0,8	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	X	0,8	De acuerdo
2	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo
3	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo
4	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo
5	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	De acuerdo
6	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	1	X	✓	✓	✓	✓	0,8	De acuerdo

Con base en la revisión de los jueces, se realizó la modificación pertinente en la redacción de los ítems 1 y 6.

## FIGURAS

Figura 1

*Resultados de la prueba diagnóstica de primer grado "C" de secundaria en 2022*



■ En inicio ■ En proceso ■ Logro esperado ■ Logro destacado

Figura 2

*Árbol de problemas*

