

Educación Financiera: aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en servicio

Jenny Alejandra Díaz Carreño y María Camila Rueda Herrera

Trabajo de grado para optar el título de *Licenciadas en Matemáticas*

Directora

Sandra Evely Parada Rico

Doctora en Ciencias en la Especialidad de Matemática Educativa

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias

Escuela de Matemáticas

Bucaramanga

2025

Dedicatoria

A Dios y la Virgen por la vida, salud y las habilidades que me han dado para guiarme por el camino correcto en la búsqueda de mis sueños.

A mis padres Sandra y Hugo, por su amor incondicional y apoyo constante en cada paso de mi camino. A mis hermanos Leidy, Angie y Diego, por su compañía y motivación en momentos difíciles. A mi pareja Omar Yesid por su apoyo incondicional, paciencia y su fe en mí. Gracias por estar a mi lado en cada paso de este viaje y por inspirarme a alcanzar mis sueños.

Jenny Alejandra.

A mi madre Ana María, por su inmenso amor y apoyo durante toda mi vida.

A la memoria de mis tíos: Imelda y Álvaro quienes me enseñaron el valor de compartir y del servicio.

María Camila.

Agradecimientos

A Dios, fuerza suprema quien nos ha permitido culminar este trabajo.

A nuestros familiares por su amor, apoyo y motivación durante este proceso.

A nuestra directora, la Dra. Sandra Evely, por su cariño y apoyo incondicional en el desarrollo de este proyecto y por contribuir con su enseñanza en nuestro crecimiento profesional y personal.

A la Universidad Industrial de Santander por facilitarnos su apoyo y recursos durante esta etapa de nuestras vidas.

A todos nuestros profesores quienes influyeron en nuestra formación académica y fueron un ejemplo de dedicación. Les agradecemos profundamente por su compromiso, paciencia y pasión por enseñar.

A mi compañera de investigación por su cariño, colaboración, entusiasmo y dedicación. Su apoyo y creatividad han sido fundamentales en este proceso.

A los integrantes del semillero de Educación Financiera desde la Educación Matemática por sus aportes en este trabajo.

A nuestros compañeros y amigos: Emmanuel, Jaiver, María de los Ángeles y Sergio quienes nos ayudaron amablemente en este trabajo.

A todos nuestros compañeros y amigos quienes compartieron momentos de alegría y tristeza durante este proceso.

¡A todos Muchas gracias!

Jenny Alejandra y María Camila.

Tabla de contenido

1.	Introducción y planteamiento del problema	9
2.	Elementos teóricos y conceptuales	13
2.1	Diseño de Instrumentos.....	13
2.1.1	Encabezado	17
2.1.2	Título	17
2.1.3	Datos de control	18
2.1.4	Presentación	18
2.1.5	Instrucciones	18
2.1.6	Solicitud de cooperación	18
2.1.7	Preguntas	18
2.2	Valoración del formulario.....	20
2.2.1	Validez	20
2.2.2	Confiabilidad o fiabilidad	20
2.2.3	Adaptabilidad	20
2.2.4	Comparabilidad	21
2.3	Práctica de los profesores de Matemáticas	21
2.3.1	Seleccionar, usar y diseñar recursos	23
2.3.2	Proponer tareas	23
2.3.3	Comunicarse en el aula	24
2.3.4	Evaluar	24
2.3.5	Hacer adaptaciones curriculares	25
2.3.6	Colaborar	25
2.3.7	Profesionalizarse	25
2.4	Educación Financiera.....	26
2.4.1	Conceptos claves de finanzas	28
2.4.2	Presupuesto	28
2.4.3	Ahorro e inversión	29
2.4.4	Manejo de deudas	29
2.4.5	Sistema financiero	29
3.	Aspectos Metodológicos	31
3.1	Fase I. Revisión de la literatura y delimitación conceptual	32
3.2	Fase II. Definición de las características del instrumento.....	33
3.3	Fase III. Diseño del instrumento.....	33
3.3.1	Diseño de las generalidades del formulario	34
3.3.2	Diseño de las preguntas	34

3.4 Fase IV. Valoración del instrumento	55
3.4.1 Validación por juicio experto	55
3.4.2 Pilotaje del instrumento	67
3.5 Fase V. Reporte de resultados.....	69
4. Hacia un instrumento eficaz para identificar aproximaciones prácticas en EF _____	69
4.1 Grado de fiabilidad del instrumento	69
4.2 Una primera identificación de aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en servicio sobre temas relacionados con finanzas	73
4.3 Presentación de la versión final del instrumento	82
5. Conclusiones	88
5.1 Estructura técnica y valoración	88
5.2 Aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en EF	89
5.3 Reflexiones generales del estudio y perspectivas	92
Referencias Bibliográficas	93

Lista de Figuras

Figura 1. Resultados por puntuación media prueba PISA 2012 _____	10
Figura 2. Componentes prueba PISA _____	27
Figura 3. Referentes teóricos en el diseño del formulario _____	30
Figura 4. Proceso metodológico _____	32
Figura 5. Relación entre la rentabilidad y el riesgo _____	39
Figura 6. Respuestas del pilotaje _____	71
Figura 7. Promedio de frecuencia en cada una de las preguntas _____	75
Figura 8. Frecuencia en proponer tareas _____	75
Figura 9. Frecuencia en seleccionar, usar y diseñar recursos _____	76
Figura 10. Frecuencia en comunicarse en el aula _____	78
Figura 11. Frecuencia en evaluar y hacer adaptaciones curriculares _____	79
Figura 12. Frecuencia en profesionalizarse y colaborar _____	80
Figura 13. Ejemplo pregunta 7 _____	83

Lista de Tablas

Tabla 1. Niveles de desempeño en la prueba PISA _____	10
Tabla 2. Métodos de recolección de datos más comunes en investigación social _____	15
Tabla 3. Escalas utilizadas para preguntas cerradas _____	19
Tabla 4. Relación objetos financieros con matemáticos _____	29
Tabla 5. Elementos del formulario _____	34
Tabla 6. Ahorro de la familia Ordóñez _____	37
Tabla 7. Preguntas de la categoría comunicarse en el aula _____	50
Tabla 8. Preguntas de la categoría evaluar _____	51
Tabla 9. Preguntas de la categoría hacer adaptaciones curriculares _____	52
Tabla 10. Pregunta de la categoría profesionalizarse _____	52
Tabla 11. Preguntas de la categoría colaborar _____	53
Tabla 12. Resultados de la parte I de la rúbrica _____	58
Tabla 13. Resultados de la parte II de la rúbrica _____	59
Tabla 14. Resultados parte III de la rúbrica _____	60
Tabla 15. Resultados parte IV de la rúbrica _____	61
Tabla 16. Valoración general del formulario _____	62
Tabla 17. Ajustes a las preguntas _____	63
Tabla 18. Cuantificación de las categorías de la escala de Likert _____	69
Tabla 19. Cantidad de respuestas por cada categoría _____	70
Tabla 20. Clasificación de los niveles de fiabilidad según el alfa de Cronbach _____	73
Tabla 21. Cantidad de preguntas correspondientes a cada categoría de práctica _____	74
Tabla 22. Relación entre las categorías de práctica con los ámbitos conceptuales _____	74
Tabla 23. Sugerencias de los profesores _____	81
Tabla 24. Ejemplos para algunas preguntas _____	84

Resumen

Título: Educación Financiera: aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en servicio *

Autor: Jenny Alejandra Díaz Carreño y María Camila Rueda Herrera **

Palabras Clave: Aproximaciones prácticas, educación financiera, profesores de matemáticas.

Descripción:

En el presente documento se reportan los resultados de un estudio que tuvo como objetivo diseñar y valorar un formulario para identificar las aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en ejercicio de Santander con temas relacionados a las finanzas. Esta investigación se fundamentó teóricamente: en la estructura técnica para la construcción de un formulario (García, 2004), las categorías prácticas propuestas por Ponte y Serrazina (2004) y Parada (2011), así como los ámbitos conceptuales en finanzas establecidos por el MEN (2014).

Este trabajo se enmarca en una investigación cualitativa-descriptiva tipo encuesta, y se desarrolló en cinco fases metodológicas: i) revisión de la literatura y delimitación conceptual; ii) definición de las características del instrumento; iii) diseño del instrumento; iv) valoración del instrumento; y v) reporte de resultados. Para el reporte de resultados se establecieron tres categorías de análisis: i) grado de fiabilidad del instrumento; ii) una primera identificación de aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en servicio sobre temas relacionados con finanzas; y iii) presentación de la versión final del instrumento.

Como resultados, la validación mediante juicio experto permitió refinar la primera versión del formulario, haciéndolo más atractivo y reduciendo el número de preguntas. Esto dio lugar a un instrumento refinado compuesto por 22 preguntas, con un grado de fiabilidad excelente según el Alfa de Cronbach de 0,985. Además, la validación a través del pilotaje permitió identificar aproximaciones prácticas relacionadas con las finanzas, además de evidenciar la necesidad de formar a los profesores de matemáticas en educación financiera.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas. Licenciatura en Matemáticas. Directora: Dra. Sandra Evelyn Parada Rico.

Abstract

Title: Financial Education: practical approaches from in-service mathematics teachers*

Author(s): Jenny Alejandra Díaz Carreño y María Camila Rueda Herrera**

Key Words: Practical approaches, Financial Education, Mathematics Teachers.

Description:

The present document reports the results of a study aimed at designing and evaluating a questionnaire to identify the practical approaches of in-service mathematics teachers in Santander regarding finance-related topics. This research is theoretically grounded in: the technical structure for constructing a questionnaire (García, 2004); the practical categories proposed by Ponte and Serrazina (2004) and Parada (2011); and the conceptual domains in finance established by the Colombian Ministry of Education (MEN, 2014).

This work is framed within a qualitative-descriptive survey-based research approach and was developed through five methodological phases: i) literature review and conceptual delimitation; ii) definition of the instrument's characteristics; iii) design of the instrument; iv) evaluation of the instrument; and v) reporting of results. For the results, three categories of analysis were established: i) the instrument's degree of reliability; ii) an initial identification of the practical approaches of in-service mathematics teachers to finance-related topics; and iii) the presentation of the final version of the instrument.

As a result, validation through expert judgment enabled the refinement of the initial version of the questionnaire, making it more engaging and reducing the number of questions. This led to a refined instrument consisting of 22 questions with an excellent reliability level, as evidenced by a Cronbach's Alpha of 0.985. Furthermore, pilot validation facilitated the identification of practical approaches related to finance and highlighted the need to train mathematics teachers in financial education.

* Bachelor Thesis.

** Science Faculty. Mathematics School. Bachelor's degree in mathematics. Directora: Dra. Sandra Evelyn Parada Rico.

1. Introducción y planteamiento del problema

En la actualidad, la Educación Financiera (EF) se ha implementado gradualmente en diferentes países en virtud de la importancia que las personas adquieran conocimientos y habilidades para gestionar sus finanzas personales. Jiménez y Villaplana (2014) resaltan dicha importancia y señalan que la creación de hábitos de ahorro e inversión razonables conforman la base para un progreso financiero. Así mismo, destacan que la EF le permite al ciudadano adquirir habilidades para enfrentarse a situaciones reales de la vida, tales como: planificar sus ahorros, decidir productos financieros, buscar oportunidades de inversión, elegir hipotecas o préstamos con la menor tasa de interés, entre otros. De esta manera, se puede evidenciar la importancia de adquirir formación sobre temas relacionados con las finanzas.

Es por ello, que diversas organizaciones a nivel mundial entre las que se destaca la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) han buscado la manera de crear programas educativos que permitan desarrollar habilidades para la toma de decisiones a nivel financiero, social y político, con el fin de que los niños, las niñas y jóvenes adquieran competencias útiles para enfrentarse a problemas de la vida actual (OCDE, 2005).

Con relación a lo anterior, la OCDE en el marco del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) incorpora en el año 2012 la evaluación de competencias financieras con el objetivo de “medir el conocimiento y la comprensión necesaria para tomar decisiones en el ámbito de las finanzas cotidianas y para planear diversos factores de su futuro próximo” (INEE, 2014, p.7). Esta prueba define cinco niveles de rendimiento, de acuerdo con el puntaje obtenido, como se ve en la **Tabla 1**, además establece una media de 500 puntos.

Tabla 1.

Niveles de desempeño en la prueba PISA

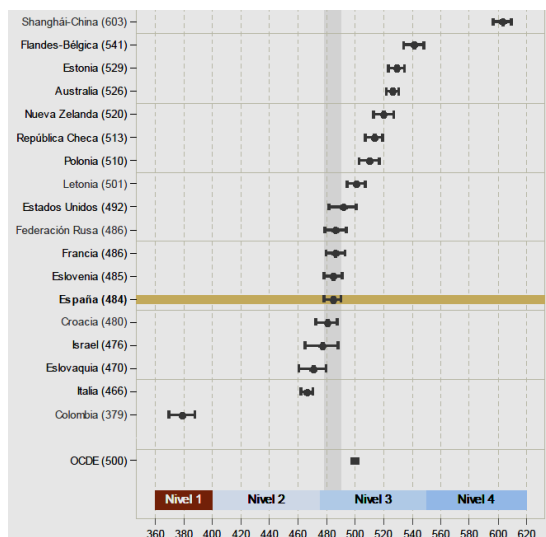
Nivel	Límite de puntos
1	[326;400)
2 nivel básico	[400;475)
3	[475;550)
4	[550;625)
5	[Más de 625)

Nota. Adaptado de *Competencia Financiera. Informe español* (p.50).

En la **Figura 1** se ilustran los resultados de la prueba PISA 2012 a partir de las puntuaciones medias de los países que representan estimaciones del rendimiento de los estudiantes en el componente financiero.

Figura 1.

Resultados por puntuación media prueba PISA 2012



Nota. Tomado de *Competencia Financiera. Informe español* (p.43).

De acuerdo con la **Figura 1**, se evidencia que los resultados de Colombia en la prueba PISA 2012 en el componente financiero no fueron satisfactorios, ubicando a Colombia en los últimos lugares del desempeño de los países y regiones participantes, obteniendo una puntuación media de 379, lo que indica que los estudiantes se ubican en un nivel 1.

Según la OCDE (2014), los estudiantes que se ubican en los niveles bajos “son capaces de tomar decisiones sencillas sobre gastos rutinarios, reconocer la función de documentos financieros comunes, como una factura, y realizar operaciones numéricas básicas y aisladas sumas, restas o multiplicaciones” (p.36).

Respondiendo a lo anterior, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) junto con Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia (Asobancaria), con el propósito de garantizar una educación de calidad, incluye iniciativas relacionadas con la EF, planteando el proyecto pedagógico transversal: *Mi plan mi vida y mi futuro* (MEN, 2014), con orientaciones pedagógicas para la Educación Económica y Financiera (EEF) con el objetivo de desarrollar en los niños, las niñas, adolescentes y jóvenes “los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias para la toma de decisiones informadas y las actuaciones responsables en los contextos económicos y financieros presentes en su cotidianidad” (MEN, 2014, p.7).

Asimismo, el proyecto permite una visión general del contexto desde una perspectiva económica y financiera con la integración de las áreas básicas. Con este panorama, el docente adquiere un rol fundamental, en donde su formación en temas relacionados con la economía y finanzas es fundamental.

Sin embargo, la Comisión Intersectorial para la Educación Económica y Financiera (2017) afirma que:

En Colombia se han realizado múltiples esfuerzos públicos y privados para fomentar la EEF. No obstante, las mediciones en la materia evidencian que la población aún carece de los conocimientos y habilidades financieras mínimos requeridos para la toma de decisiones económicas y financieras responsables (p.9).

Del mismo modo, Núñez et al. (2021) evidencian por medio de un cuestionario, la deficiencia en los conocimientos y habilidades de los estudiantes en temas relacionados con finanzas. Además, los resultados de la investigación muestran que existen debilidades en la planeación didáctica sobre esta temática, lo que hace entender que los profesores en sus prácticas no están incorporando correctamente las orientaciones pedagógicas del MEN (2014, 2022).

Por otra parte, diversas investigaciones (Liern, 2012; Rey, 2023; Alfonso, 2024; etc.) exhiben evidencias de la estrecha relación que existe entre las matemáticas y las finanzas. Además, Mancebón y Pérez (2014) destacan que la mejora de conocimientos matemáticos permite mejorar las competencias financieras. Lo que supone una oportunidad más para que el profesor de matemáticas incorpore el proyecto de EEF en sus clases con el propósito de fomentar el desarrollo de competencias y habilidades propias en cada disciplina.

Del mismo modo, Escudero y Sánchez (2008) consideran que las prácticas del profesor de matemáticas se deben transformar con el propósito de proporcionarles a los estudiantes espacios en donde se relacione el conocimiento matemático con su realidad, ejemplo de ello los contextos financieros.

Sin embargo, como lo afirman Muñoz et al. (2018) los docentes de matemáticas en Colombia no están preparados para articular en su práctica la EEF. Asimismo, Tapia (2017) destacan que, aunque las competencias de la EEF están plasmadas en el plan educativo docente, los contenidos trabajados en el aula están totalmente aislados de temas financieros y económicos.

Por su parte, Alfonso (2024) concuerda que los profesores de matemáticas en el departamento Santander, Colombia no están alfabetizados con temas de economía y finanzas, por ello, sugiere que es necesario la formación y actualización en estos temas, pero para lograrlo es necesario, primero conocer el estado actual del fenómeno, como, por ejemplo, ¿qué prácticas han realizado referente a la EEF?

En este orden de ideas, considerando la importancia de formar a los profesores de matemáticas en EF, surge la necesidad de comprender el fenómeno a través de las prácticas que ellos realizan en el aula. Para abordar este proceso de manera efectiva surge la pregunta, *¿cómo identificar aproximaciones prácticas en profesores de matemáticas en ejercicio de Santander con temas relacionados a las finanzas?*, para responder dicha pregunta se plantea como objetivo *diseñar y valorar un formulario para identificar las aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en ejercicio de Santander con temas relacionados a las finanzas.*

2. Elementos teóricos y conceptuales

En este apartado se explican los fundamentos teóricos que permitieron diseñar y valorar el instrumento objetivo de la investigación, el cual consta de cuatro componentes: la parte técnica, es decir, el diseño de instrumentos; la valoración del formulario; las prácticas profesionales; y lo relacionado con la EF. Además, se reportan trabajos que se han realizado previamente y se hace énfasis en aquellas investigaciones que constituyen una base directa para este estudio y el desarrollo del marco conceptual.

2.1 Diseño de Instrumentos

La investigación es un proceso metódico de indagación que, mediante el uso de técnicas, instrumentos, métodos y demás alternativas, facilita el estudio de la realidad. Particularmente en

la investigación social, es fundamental llevar a cabo un proceso de recolección de datos. Por tal motivo, el investigador debe tener la capacidad de elegir las técnicas e instrumentos más idóneos para cumplir con el objetivo de su estudio (Bustos, 2021).

De acuerdo con Ruiz Bolívar (2002), los tipos de instrumentos para la recolección de datos se clasifican en función de varios criterios como: proceso de evaluación (formales e informales), el propósito, el campo de aplicación (psicométricos, sociométricos, entre otros), el grado de objetividad de las respuestas, así como la forma y el tiempo de respuesta. En la **Tabla 2** se describen las técnicas más utilizadas en las investigaciones sociales, lo cual facilita la comprensión de la elección del instrumento para el presente estudio.

A partir de la **Tabla 2** se evidencia que, los diferentes tipos de instrumentos para la recolección de datos poseen características y ventajas particulares según el enfoque de la investigación. Para el presente estudio, se ha elegido la técnica de la encuesta, utilizando como instrumento el formulario, debido a que este contiene preguntas específicas y estructuradas que facilitarán la adquisición de información precisa y relevante sobre las aproximaciones prácticas de los profesores de matemáticas sobre la EF.

Por otra parte, al realizar la revisión bibliográfica entorno al diseño de formularios en Educación Matemática, se encuentra el trabajo de Aguiar Barrera et al. (2018), que tiene como propósito: el diseño, consolidación y validación de un cuestionario para caracterizar las prácticas docentes del profesorado de Matemáticas en ingeniería y ciencias.

Tabla 2.*Métodos de recolección de datos más comunes en investigación social*

Tipo de técnica	Definición
Encuesta	Es la aplicación de un instrumento estandarizado que permite la recolección de información (oral o escrita) de manera directa con las personas involucradas en el objeto de estudio. Una de sus características es que requiere un menor grado de interacción con los sujetos de estudio. Los instrumentos utilizados son el cuestionario y/o formulario o los test de conocimiento.
Observación	Consiste en reunir a un grupo de individuos para realizar actividades relacionadas con la investigación. Su objetivo es obtener información sobre comportamientos y características importantes de los sujetos de estudio. Entre los instrumentos utilizados se encuentran los registros temporales y generales, guía de observación, entre otros. Asimismo, se pueden clasificar según la participación del investigador, medios utilizados y tipo de abordaje.
Revisión documental	Es la inspección minuciosa de libros o textos sobre un tema en particular con el objetivo de extraer información de una variable desde diferentes ópticas. Los instrumentos utilizados son: matriz de análisis, matriz de registro, matriz de categorías y relatos.
Entrevista	Es una actividad oral que requiere la presencia de dos entes: el entrevistador (extrae información) y el entrevistado (intercambia información u opiniones). Se pueden clasificar según el grado de estructura y el número de entrevistados.
Técnicas sociométricas	Es un conjunto de técnicas que permiten evaluar las relaciones y dinámicas de un grupo social, estas permiten medir y visualizar la estructura social y las interacciones entre los sujetos, identificando aspectos como afectos, preferencias entre otros. Son usadas principalmente en el campo de la psicología. Los instrumentos utilizados para la recolección de datos son: test sociométrico, psicodrama y sociodrama entre otros.

Nota: Adaptado del documento de Useche et al. (2019).

La construcción de este formulario se desarrolló en varias etapas, la primera fue delimitar conceptualmente el cuestionario, en donde se consideraron cinco dimensiones: ética, pedagógica, humanista, científica y tecnológica; seguido el diseño de ítems, en el que se tuvo en cuenta la escala de Likert[†], pero se identificó que existe un sesgo hacia el acuerdo, así que se incluyó un cuestionario paralelo en donde el profesor evaluara del 0 a 10 qué tanto realizaba alguna actividad

[†] Consiste en listar una serie de afirmaciones para que el encuestado responda 1) totalmente de acuerdo, 2) en desacuerdo, 3) ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4) de acuerdo, y 5) totalmente de acuerdo.

en su práctica. Las siguientes etapas fueron: la evaluación de expertos sobre los ítems del cuestionario, una prueba piloto y la aplicación del cuestionario y análisis de resultados.

Por su parte, Vásquez y Alsina (2015) construyen un cuestionario con el objetivo de evaluar los conocimientos matemáticos-didácticos de profesores de educación primaria en relación con temas de probabilidad y, se opta por usar preguntas abiertas. Para llevar a cabo este proceso de diseñar, construir y validar este instrumento, los autores establecen las siguientes fases: 1) análisis histórico-epistemológico de la probabilidad y sus significados, 2) estudios de investigaciones sobre aprendizaje de la probabilidad y formación del profesorado para enseñar probabilidad, 3) análisis del tratamiento otorgado a la probabilidad y su enseñanza en el currículo y en libros de texto de primaria, 4) construcción de la versión piloto del instrumento, 5) revisión mediante el juicio de expertos y aplicación piloto, 6) construcción de la versión final del instrumento.

En los trabajos anteriores se resalta la importancia de la valoración por juicio experto del instrumento con el objetivo de refinarlo, este aspecto se tendrá en cuenta para la metodología de la presente investigación. En lo referente al diseño del formulario, también se destaca que es fundamental llevar una estructura clara que permita captar la información de manera eficiente y comprensible, para asegurarse que la información recolectada mediante el instrumento permita responder al objetivo del estudio.

En este sentido, para el diseño del formulario se tendrán en cuenta, los elementos teóricos expuestos por García (2004). Para este autor el formulario es un tipo de encuesta, que se define como:

Un sistema de preguntas racionales, ordenadas en forma coherente, tanto desde el punto de vista lógico como psicológico, expresadas en un lenguaje sencillo y comprensible, que

generalmente responde por escrito la persona interrogada, sin que sea necesaria la intervención de un encuestador (p.29).

En otras palabras, un formulario es un método compuesto por una serie de preguntas claras y coherentes que tiene como propósito recolectar información de interés para una investigación. Además, es importante destacar que el formulario posee unas características, que son: validez, confiabilidad, comparabilidad y adaptabilidad.

Adicionalmente, existen dos tipos de formularios de acuerdo con su estructura: estructurados y no estructurados. Para efectos de esta investigación, se escoge el tipo de formulario estructurado, en donde las preguntas son iguales y se aplican de manera uniforme a todos los sujetos. Además, las respuestas son de opción limitada o están prediseñadas (García, 2004).

En este orden de ideas, el autor establece que el formulario debe estar compuesto por las siguientes partes: encabezado, título, datos de control, presentación, instrucciones, la solicitud de cooperación y preguntas. Cada uno de estos apartados se menciona a continuación:

2.1.1 Encabezado

Es el nombre de la institución o persona que investiga, en él van los datos del encuestador.

2.1.2 Título

Asignar el título permite exponer los motivos del formulario. En este caso es aconsejable no señalar de manera concreta el objetivo del encuestador sino realizar una referencia general, por ejemplo “La sexualidad en los adolescentes”, en lugar de “Preferencias sexuales de los adolescentes” (García, 2004, p.46).

2.1.3 Datos de control

Son los datos que permite llevar un registro del formulario tales como el lugar de aplicación, la fecha, entre otros.

2.1.4 Presentación

Es un párrafo corto en el que se describe la finalidad del formulario, así como los criterios de selección del encuestado. Es importante aclarar el uso que se les dará a los datos.

2.1.5 Instrucciones

Es fundamental que las instrucciones proporcionadas por el encuestador sean claras. Hay tres tipos de instrucciones: las primeras son para el encuestador, que hacen referencia a los aspectos que tomará en cuenta para la aplicación del formulario; las segundas son las generales para el encuestado en donde se explica de manera clara los aspectos básicos y la forma de contestar; por último, las específicas para el encuestado, que son aquellas aclaraciones sobre alguna pregunta y, se pueden realizar en el transcurso del diligenciamiento del formulario.

2.1.6 Solicitud de cooperación

En un párrafo pequeño, se le informa al encuestado la importancia de sus respuestas y la seguridad de estas, debido a que su cooperación depende de su voluntad.

2.1.7 Preguntas

Este elemento es fundamental en el diseño de formularios, debido a que son el eje central del mismo. Las preguntas que se formulen deben generar simpatía y ser un apoyo para lograr respuestas claras y directas. Existen dos tipos de preguntas: abiertas en donde se le permite al sujeto responder libremente y las cerradas son aquellas que le proporcionan una serie de categorías

u opciones previamente delimitadas, estas pueden ser dicotómicas o basadas en escalas métricas, que tienen como objetivo la medición simultánea de varias características sobre un mismo elemento (Yaguana et al., 2023). En la **Tabla 3** se presentan algunas escalas utilizadas para la pregunta cerrada.

Tabla 3.

Escalas utilizadas para preguntas cerradas

Tipos	Definición
Escala Likert	Consiste en un conjunto de ítems que se presentan en forma de juicio o afirmación, donde el sujeto debe responder su nivel de acuerdo o desacuerdo en un rango predefinido.
Escalograma de Guttman	Las afirmaciones o ítems se organizan en orden de dificultad, con el objetivo de que si una persona está de acuerdo con una afirmación “superior” indica que también está de acuerdo con las “inferiores”.
Escala de Thurstone	Es un conjunto de afirmaciones en las cuales se le pide al sujeto que exprese si está de acuerdo o desacuerdo, con el objetivo de promediar las respuestas.
Dicotómicas	Se utiliza un conjunto de ítems en donde el sujeto debe expresar su nivel de acuerdo o desacuerdo en dos posibilidades: una negativa(no) y una positiva (sí).
Opciones múltiples ordinales	Las respuestas están ordenadas de manera jerárquica o secuencial, según su criterio de intensidad.

Nota: Adpatado del documento de Useche et al. (2019).

En esta investigación, el formulario estará compuesto por preguntas de tipo Escala de Likert, que son aquellas que utilizan un procedimiento de escalamiento donde se le presenta al individuo un conjunto de ítems (afirmaciones, juicios, etc.) y este asigna sus respuestas a un conjunto de categorías lingüísticas en su mayoría de frecuencia (a veces, nunca, etc.) o de cantidad (mucho, poco, etc.) Para el desarrollo del estudio, se utilizarán las categorías de frecuencia que son: nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre (Osinski y Bruno, 1998).

2.2 Valoración del formulario

La valoración del formulario consiste en determinar la calidad del instrumento, para eso García (2004) sugiere que se cumplan las siguientes características: validez, confiabilidad, adaptabilidad y comparabilidad, con el fin de que sea una herramienta útil para la investigación.

2.2.1 Validez

Según Prada y Rocci (2016) hace referencia a determinar si un instrumento tiene la capacidad de medir aquello para lo que fue diseñado. Para realizar este proceso, Carretero-Dios y Pérez (2005) sugieren que sea mediante valoración por juicio experto, donde mínimo 3 jueces estimen si las preguntas del formulario son pertinentes para el estudio que se pretende realizar y estén bien redactadas y claras.

2.2.2 Confiabilidad o fiabilidad

Hace referencia a que las respuestas son estables y consistentes en diferentes mediciones de la prueba. Lo que asegura que los resultados sean replicables. Una manera para determinar este aspecto es hacer uso de herramientas estadísticas, como el alfa de Cronbach, que es una medida estadística que permite evaluar la consistencia interna de un conjunto de ítems.

2.2.3 Adaptabilidad

García (2004) menciona que es la capacidad que tiene un formulario para ajustarse a diferentes contextos. Para probar la adaptabilidad del instrumento se sugiere hacerlo mediante la prueba piloto, con el propósito de detectar problemas, dificultades o errores en la versión preliminar del instrumento (Aguar et al., 2018). Además, identificar si es correcta la caracterización de las respuestas, si existe algún tipo de resistencia o sesgos hacia algunas respuestas (Arribas, 2004).

2.2.4 Comparabilidad

Hace referencia a la capacidad que tiene el formulario de que la información recogida pueda integrarse en categorías para facilitar el manejo numérico de los datos y el análisis (García, 2004). Una manera de garantizar la comparabilidad de un instrumento es usar las mismas escalas de respuestas.

2.3 Práctica de los profesores de Matemáticas

En las últimas décadas, han surgido diversas investigaciones (como las de Llinares, 1999; Gavilán et al., 2007; Ponte y Serrazina, 2004; Parada, 2011) en el campo de la Educación Matemática relacionadas con el análisis de la práctica del profesor, cuestionando la manera que el docente integra su conocimiento y desarrollo profesional en el aula. Para abordar el estudio de las prácticas de los profesores de matemáticas han surgido dos enfoques teóricos: enfoque cognitivista y enfoque sociocultural.

El primer enfoque hace referencia a considerar que las prácticas del profesor de matemáticas están influenciadas por las creencias, conocimientos y objetivos del profesor (Thompson, 1992; Shulman, 1987; Gascón, 1998, entre otros).

Por otra parte, el enfoque sociocultural ve el aula como una micro cultura en la que el conocimiento matemático se genera a partir de la interacción del profesor y los estudiantes ante una tarea matemática. Bajo esta perspectiva, Llinares (2000) afirma que la práctica del profesor de matemáticas es “diseñar tareas y organizar el contenido matemático en las lecciones, interactuar con sus alumnos y evaluarlos” (p.114). Además, trasciende a una perspectiva más amplia en la que se incluye elementos como: tutorías, reunión de seminarios, la relación con otros profesores, el sistema educativo, la asistencia de actividades de formación, entre otras.

Asimismo, este autor realiza una descripción de la práctica del profesor de matemáticas en el contexto de la clase estableciendo dos categorías: la primera hace referencia a la organización y el contenido de actividades que caracterizan su enseñanza, y la segunda a la gestión que realiza entre la interacción del conocimiento matemático y los estudiantes, aspecto que se relaciona con el componente didáctico.

En esta segunda categoría, una de las acciones que realiza el profesor de matemáticas es el trabajo con sus estudiantes con problemas matemáticos, con el fin de lograr una comprensión de las nociones matemáticas. Por tanto, la práctica del profesor se ve “como el conjunto de actividades que genera y de las justificaciones dadas cuando realiza las tareas que definen la enseñanza de las matemáticas” (Llinares, 1999, p.11).

Por la misma línea, Ponte y Chapman (2006) afirman que las prácticas del profesor de matemáticas son aquellas actividades realizadas habitualmente teniendo en cuenta el contexto, los significados y las intenciones. Asimismo, Ponte y Serrazina (2004) definen las prácticas del profesor de Matemáticas a través de: “*i*) las tareas propuestas, *ii*) los materiales utilizados, *iii*) la comunicación en el aula, *iv*) prácticas de gestión curricular y *v*) prácticas de evaluación” (p.2).

Teniendo en cuenta lo anterior, Parada (2011) define las prácticas a partir de los ejercicios propios de la actividad docente que son: seleccionar, usar y diseñar recursos; proponer tareas; comunicarse en el aula; evaluar; hacer adaptaciones curriculares; colaborar y profesionalizarse.

Para la presente investigación, la práctica del profesor de matemáticas integra varios elementos tales como: el conocimiento, la interacción con los estudiantes, el contexto, la didáctica, y la actualización en reformas educativas como la EEF. Por tanto, se define la práctica, tomando los aspectos de Ponte y Serrazina (2004) y acogiendo las mismas categorías que expone Parada (2011). A continuación, se describen cada una de las prácticas.

2.3.1 Seleccionar, usar y diseñar recursos

El rol del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no solo se basa en la transmisión de conocimientos, sino que integra la capacidad del docente para seleccionar, utilizar y diseñar recursos que favorezcan la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes; asegurándose que aquellos elementos seleccionados sean actualizados y acordes a los objetivos planteados para el aprendizaje. Según Ponte y Serrazina (2004), en las prácticas de los profesores de matemáticas, los recursos más utilizados son: materiales adaptados, hojas de cálculo, calculadora, ordenadores, materiales manipulativos y juegos didácticos.

2.3.2 Proponer tareas

De acuerdo con Ponte (2010) y Parada (2011), la planeación de tareas para el aprendizaje de los estudiantes es una práctica profesional prioritaria. Las tareas más comunes en la clase de matemáticas son “en estricto orden de complejidad, las siguientes: los ejercicios, los problemas, las exploraciones y las investigaciones” (Parada, 2011, p.42). Cada tarea es fundamental, pues los ejercicios permiten la aplicación de conocimientos matemáticos aprendidos. Exponer problemas conlleva a usar el razonamiento y resolver situaciones; y realizar proyectos implica la toma, análisis e interpretación de datos.

Además, las tareas pueden diferenciarse en aspectos como, el contexto (matemático o no matemático), la presentación, ya sea oral, escrita o con el uso de materiales y el tiempo definido para la finalización. De igual manera, la insistencia en un solo tipo de tarea puede contribuir a las dificultades en el aprendizaje de los estudiantes (Ponte et al., 2012).

2.3.3 Comunicarse en el aula

La comunicación es un componente principal en la práctica docente, pues permite que varios interlocutores participen. Además, le ayuda al docente a tomar “diferentes puntos de vista en serio (...), incentivando a los estudiantes a hablar de manera exploratoria, lo que apoya el desarrollo de la comprensión” (Ruthven et al., 2011, p.81).

Por tanto, se propone un discurso compartido entre estudiantes y profesores que permita la negociación de significados matemáticos. Asimismo, se considera fundamental que los estudiantes desarrollen una competencia comunicativa, que les permita expresar ideas matemáticas tanto de manera escrita, como oral (Ponte y Serrazina, 2004).

Para proporcionar ambientes comunicativos en el aula, es fundamental el cuestionamiento por parte del profesor. Según Ponte y Serrazina (2004), las preguntas juegan un papel predominante y las clasifican en preguntas de: indagación (admite una variedad de respuestas); confirmación (el docente conoce la respuesta de antemano); y de enfoque (captar la atención). De igual modo, es importante que se generen espacios de confianza, en donde los estudiantes se sientan libres a participar.

2.3.4 Evaluar

La evaluación del aprendizaje constituye un aspecto fundamental en la práctica docente y asimismo un gran conflicto para el maestro, en el sentido en que pone en juego la metodología de enseñanza y la forma de evaluar, como lo afirma Parada (2011) “suele suceder que no tengan claros los aspectos sobre los cuales van a centrar su atención y enfrenten conflictos para sopesar el valor de las respuestas versus los procesos de razonamiento” (p.43).

Por tanto, es importante identificar si el profesor presta atención solo a las respuestas correctas, o si en cambio valora los razonamientos y el proceso del estudiante presentado de forma oral o escrita. De acuerdo con Ponte y Serrazina (2004) y Parada (2011) las estrategias de evaluación de los docentes se clasifican en: trabajo en clase, pruebas escritas y preguntas orales.

2.3.5 Hacer adaptaciones curriculares

La manera en cómo el profesor de matemáticas gestiona el currículo es un elemento clave para caracterizar su práctica. Por ejemplo, un docente puede considerar como propósitos y objetivos curriculares el desarrollo de habilidades de razonamiento, resolución de problemas, la comunicación, el rigor, la memoria, el pensamiento crítico y la creatividad. Además, las estrategias que contribuyen al desarrollo de los objetivos pueden ser: problemas, ejercicios, la discusión en clase, la exposición, entre otros (Ponte y Serrazina, 2004).

2.3.6 Colaborar

De acuerdo con Ponte y Serrazina (2004), la colaboración es una herramienta fundamental para abordar problemáticas en la práctica profesional docente y en la vida de las instituciones educativas. Una cultura profesional grupal, permite intercambiar experiencias para mejorar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2.3.7 Profesionalizarse

Hace referencia a la manera en cómo el profesor en ejercicio ve su desarrollo profesional, si para él es importante actualizarse a lo largo de su carrera. Según Parada (2011) las actividades de profesionalización son aquellos programas de formación propuestos por entidades educativas, cursos de actualización, congresos, seminarios publicaciones, entre otras.

Al respecto, profesionalizarse es similar a la actualización que propone el MEN (1998) en donde se afirma que “debe ser entendida como un aspecto inherente al aspecto profesional del docente a través del cual reflexiona y conceptualiza el nuevo conocimiento que ingresa al campo disciplinar” (p.99).

Las categorías de práctica descritas anteriormente permitirán delimitar el cuestionario, y a su vez permitirán que las preguntas estén alineadas con el objetivo de estudio.

2.4 Educación Financiera

La EF es un proyecto que se propone enseñar en las instituciones educativas debido a que los fenómenos financieros son muy comunes en la vida de todas las personas incluyendo a los estudiantes. Al respecto, la OCDE (2005) define la EF como:

El proceso por el que los consumidores/inversores financieros mejoran su conocimiento de los productos, conceptos y riesgos financieros y, a través de la información, el aprendizaje y/o el asesoramiento objetivo, desarrollan las habilidades y la confianza para adquirir mayor concienciación de los riesgos y oportunidades financieras, tomar decisiones informadas, saber dónde acudir para pedir ayuda y adoptar otras medidas efectivas para mejorar su bienestar financiero (p.8).

Es decir, la EF es un proceso que busca educar a los ciudadanos sobre conceptos relacionados con las finanzas, con el propósito de capacitarlos para tomar mejores decisiones financieras, así como para promover el uso responsable de los recursos y de la defensa de los derechos sociales.

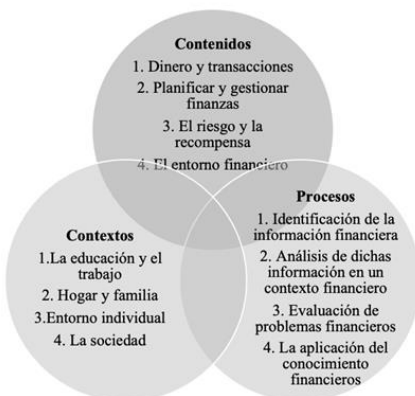
Para llevar a cabo el proceso de formación en EF, la OCDE (2013) recomienda que ésta se aborde desde las IE “la educación financiera debería comenzar en la escuela. Las personas deben

recibir educación sobre cuestiones financieras lo antes posible en su vida” (p.142). Este enfoque es fundamental, debido a que, desde una temprana edad se puede desarrollar habilidades financieras cruciales que le permitirán al ciudadano tomar decisiones responsables a lo largo de su vida.

Adicional a lo anterior, la OCDE recomienda evaluar los conocimientos que se desarrollan sobre EF en las IE, con el fin de llevar un control de los alcances obtenidos en torno a la formación financiera, Por ello, en el 2012, por primera vez PISA evalúa las competencias financieras desde tres perspectivas: *i)* contenidos; *ii)* procesos; *iii)* contexto; como se puede ver en la **Figura 2**.

Figura 2.

Componentes prueba PISA



Nota. Perspectivas evaluadas en PISA 2012. Fuente: OCDE (2014).

Considerando lo expuesto a nivel mundial, algunas investigaciones buscan determinar aquellos conocimientos financieros necesarios, que se deben enseñar desde la escuela para que los niños y jóvenes desarrollen habilidades que les permita tomar de decisiones informadas, gestionar sus recursos de manera responsable y comprender conceptos clave de finanzas tales como: el ahorro, la inversión, entre otros. Esto con el fin de prepararlos a los desafíos financieros de la vida.

Entre estas investigaciones, Hogarth (como se mencionó en Savard y Cavalcante, 2021) considera que las personas deben recibir formación sobre los siguientes temas: la gestión del dinero y los activos (bancos, inversiones, créditos, seguros e impuestos) y además el uso de estos conceptos para planificar y tomar decisiones financieras.

Por su parte a nivel nacional, el MEN (2014) crea el proyecto de EEF que busca promover el desarrollo de competencias básicas ciudadanas y el pensamiento crítico y reflexivo de los niños, niñas y jóvenes; con el fin de que tomen decisiones informadas y responsables sobre temas relacionados con la economía y las finanzas.

Para el desarrollo de este proyecto, el MEN (2014) propone el diseño de una malla curricular, secuencial y coherente que se estructura en dos ejes temáticos: Economía y Finanzas. Para fines de esta investigación, solo se toma en cuenta el eje temático de las Finanzas.

En este sentido, la presente investigación tendrá en cuenta este eje temático que se construye a partir de ámbitos conceptuales, que son el conjunto de conocimientos referentes a Finanzas que se describen a continuación a partir del MEN (2014):

2.4.1 Conceptos claves de finanzas

Se pretende que los niños y jóvenes conozcan, identifiquen y diferencien conceptos básicos financieros como: dinero, ingresos, gastos, ganancia, pérdida, interés, riesgos, entre otros que permitan que se apropien y los apliquen en la toma de decisiones.

2.4.2 Presupuesto

En este ámbito se pretende que los niños y jóvenes identifiquen los diferentes recursos que ingresan en su familia, reconozcan el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conozcan en qué se los gastan y creen hábitos financieros. Se abordan conceptos

como componentes del presupuesto, ingresos, tipos de ingresos, gastos, tipos de gastos, entre otros.

2.4.3 Ahorro e inversión

Se pretende generar hábitos de ahorro e inversión a corto, mediano y largo plazo. Los temas que se pueden tratar en este eje son ahorro, plan de ahorro, tipos de ahorro y tipos de inversión.

2.4.4 Manejo de deudas

Se pretende generar en los estudiantes responsabilidad asociada al uso del endeudamiento. Algunos de los conceptos a abordar son: deuda, tipo de deuda, consecuencia del manejo inadecuado, fuentes de crédito formales e informales, entre otros.

2.4.5 Sistema financiero

Comprende la estructura del sistema financiero colombiano. Se sugiere el desarrollo de los siguientes conceptos: el sistema financiero, productos financieros para ahorro e inversión entre otros. Estos conceptos tienen estrecha relación con las matemáticas, debido a que para la solución de problemas relacionados a estos ámbitos conceptuales es necesario el uso de algunos objetos matemáticos (**Tabla 4**).

Tabla 4.

Relación objetos financieros con matemáticos

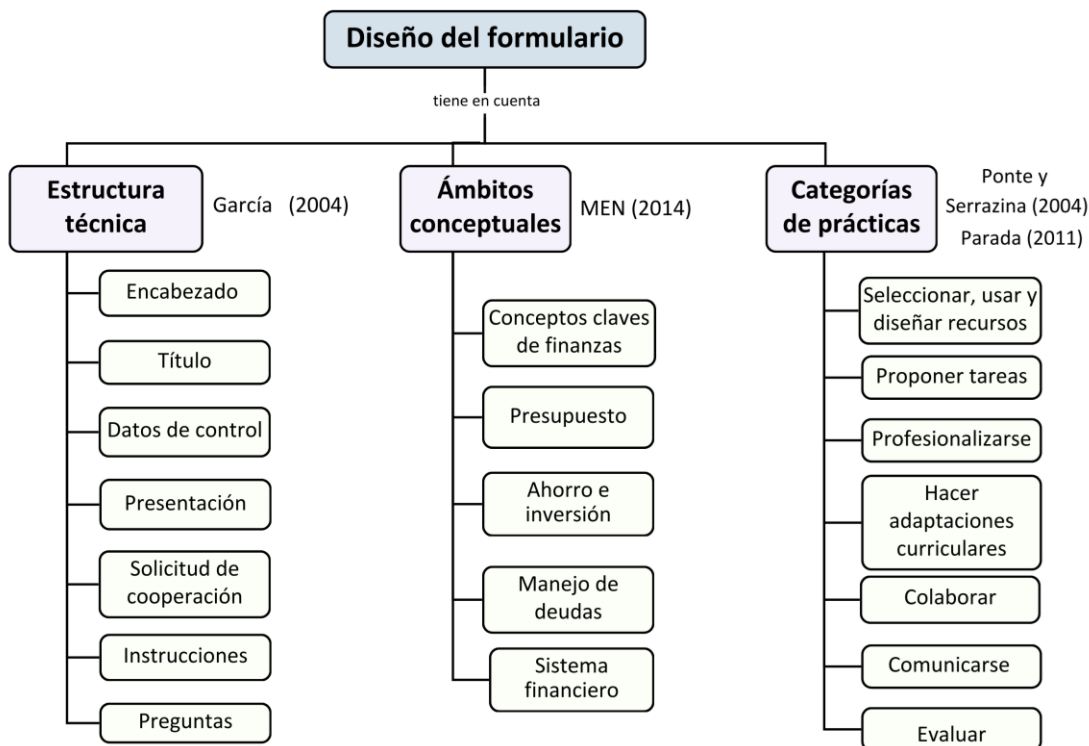
Ámbitos conceptuales	Conceptos Matemáticos
Presupuesto (y sus componentes)	Sistemas de ecuaciones lineales, matrices
Ahorro e inversión	Funciones, progresión geométrica (inversión)
Manejo de las deudas	Operaciones con números reales, progresión aritmética (crédito)
Sistema financiero (interés)	Función exponencial

Nota: Adaptado de las Cartillas para el profesor del MEN (2016).

A partir de los elementos teóricos expuestos anteriormente, para la valoración del formulario se establecen los referentes teóricos que se evidencian en la **Figura 3**.

Figura 3.

Referentes teóricos en el diseño del formulario



Estos elementos teóricos y conceptuales son esenciales para el diseño del formulario, puesto que se considera la estructura técnica a partir de García (2004), donde se proporcionan los elementos necesarios para la construcción de un formulario. Asimismo, como por medio de este instrumento se pretenden identificar las aproximaciones prácticas de los profesores de matemáticas en servicio, es necesario establecer los fundamentos teóricos con relación a las prácticas profesionales de los profesores de matemáticas en servicio y los ámbitos conceptuales en finanzas.

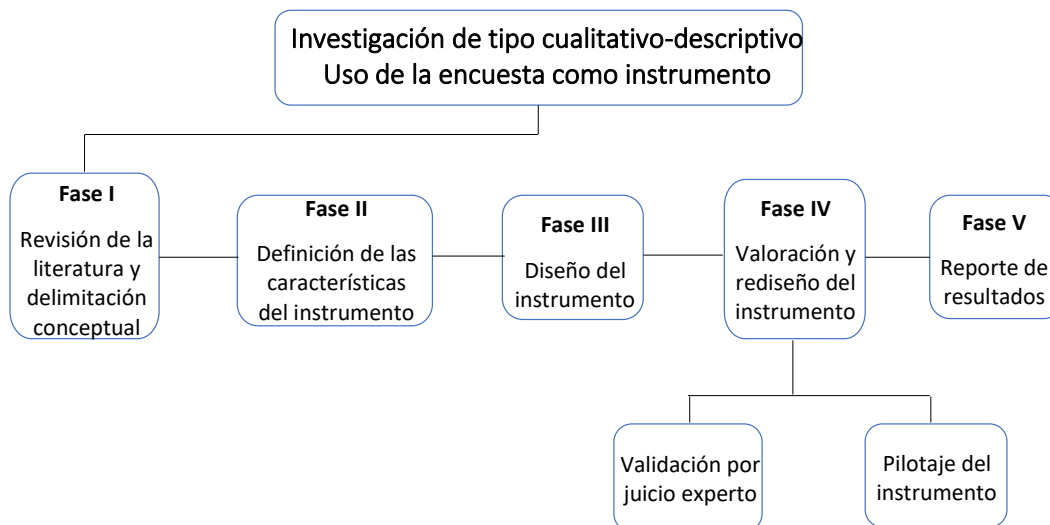
De igual forma, para la valoración del instrumento se tienen en los siguientes elementos: validación por juicio experto, para asegurar la validez del formulario; el uso de escala de Likert, para garantizar la comparabilidad de las respuestas; un pilotaje, para lograr la adaptabilidad del instrumento y la técnica del alfa de Cronbach, para evaluar su fiabilidad o confiabilidad interna.

La manera en cómo se usan estos referentes teóricos y conceptuales se expone en el siguiente capítulo.

3. Aspectos Metodológicos

Para *diseñar y valorar un formulario que permita identificar las aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en servicio de Santander con temas relacionados a las finanzas*, se desarrolló una investigación de tipo cualitativo-descriptivo usando la encuesta como instrumento para la recolección de datos, considerando lo expuesto por Hernández et al. (2010) quien menciona que “la encuesta es una técnica de investigación que consiste en una interrogación verbal o escrita que se les realiza a las personas con el fin de obtener determinada información necesaria para una investigación” (p.3). Además, dado que el carácter del estudio es social se rescata lo mencionado por Guevara et al. (2020), quienes mencionan que su objetivo es “conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, proceso y personas” (p.171).

Ahora bien, para desarrollar la investigación se plantean seis fases como se muestra en la **Figura 4**, estas son: *i)* revisión de la literatura y delimitación conceptual; *ii)* definición de las características del instrumento; *iii)* diseño del instrumento; *iv)* valoración del instrumento y rediseño del instrumento; y *v)* reporte de resultados.

Figura 4.*Proceso metodológico*

3.1 Fase I. Revisión de la literatura y delimitación conceptual

Esta fase consistió en la revisión de la literatura relacionada con dos aspectos principales: primero, sobre el diseño y valoración de formularios, con el fin de guiar metodológicamente la presente investigación y responder al objetivo de este trabajo. Segundo, sobre la delimitación conceptual del formulario, pues Carretero-Dios y Pérez (2005) consideran que el primer paso para el diseño de un formulario es delimitarlo conceptualmente. La delimitación conceptual se realizó en dos aspectos: las prácticas profesionales de los profesores de matemáticas y la EF.

Para las prácticas profesionales de los profesores de matemáticas se identificaron unas categorías de práctica de acuerdo con los trabajos de Ponte y Serraniza (2004) y Parada (2011), las cuales son: seleccionar, usar y diseñar recursos; proponer tareas; comunicarse en el aula; evaluar; hacer adaptaciones curriculares; colaborar y profesionalizarse. Dichas categorías sirvieron para organizar las preguntas del formulario.

Una vez establecidas las categorías del formulario, fue necesario delimitar los elementos conceptuales que se presentarían en las preguntas. Para ello, se establecieron los ámbitos conceptuales en finanzas propuestos por el MEN (2014), que son: conceptos financieros, presupuesto, ahorro e inversión, manejo de las deudas y sistema financiero.

3.2 Fase II. Definición de las características del instrumento

En esta fase, se establecieron los criterios que guiaron la elaboración del formulario, este se diseñó considerando los siguientes aspectos:

1. Estructura propuesta por García (2004): encabezado, título, datos de control, presentación, instrucciones, solicitud de cooperación y preguntas.
2. Para cada una de las categorías de práctica propuestas por Ponte y Serrazina (2004) y Parada (2011) se incluyeron una serie de preguntas que están relacionadas con los ámbitos conceptuales propuestos por el MEN (2014).

Es importante mencionar, que para el tipo de respuestas del formulario es mediante la escala Likert frecuencial cualitativa.

3.3 Fase III. Diseño del instrumento

En esta fase se procedió a diseñar la primera versión del formulario, para esto se tuvo en cuenta las características establecidas en la sección **3.2 Fase II. Definición de las características del instrumento**. De esta manera, se establecen los siguientes apartados: *i) diseño de las generalidades del formulario y ii) diseño de las preguntas.*

3.3.1 Diseño de las generalidades del formulario

En esta sección se describe cómo se utilizaron los elementos propuestos por García (2004) para el diseño de la primera versión del formulario (**Tabla 5**).

Tabla 5.

Elementos del formulario

Sección del formulario	Resultado
Encabezado	Para el encabezado del formulario se consideró la institución educativa de donde emerge la investigación, en este caso la Universidad Industrial de Santander, específicamente en el programa de pregrado Licenciatura en Matemáticas. De igual manera, en la nota al pie de página se mencionan las autoras del formulario y el nombre de la directora del proyecto.
Título	El título del formulario es el siguiente: Identificación de aproximaciones prácticas sobre temas relacionados con finanzas de profesores de matemáticas en servicio.
Datos de control	Para los datos de control se tuvo en cuenta la siguiente información: nombre, institución educativa, correo electrónico.
Presentación	En esta sección se informa a los encuestados sobre el objetivo del formulario, que es identificar las aproximaciones prácticas de los profesores de matemáticas en servicio sobre temas de la Educación Financiera en sus prácticas docentes.
Solicitud de cooperación	En esta sección se solicita a los encuestados que respondan con sinceridad, ya que la información se recopilará con fines académicos. Además, se les informa que los datos serán confidenciales según la norma colombiana (decreto 1377 de 2013), lo que garantiza que no serán vendidos ni cedidos a terceros.
Instrucciones	En este apartado se presentan las instrucciones para contestar el formulario mediante la escala de Likert.

3.3.2 Diseño de las preguntas

En este apartado se presenta el diseño de las preguntas, resultando en un total de 27 preguntas. A continuación, se detallan cada una de ellas por las categorías de práctica descritas en el apartado **2.3** Práctica de los profesores de Matemáticas.

3.3.2.1 Proponer tareas. Para esta categoría se establecieron 8 preguntas. Para diseñar las preguntas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 8, se tuvo en cuenta las orientaciones de las cartillas del MEN sobre

EEF (2016), y los ejemplos utilizados en estas preguntas se adaptaron y reescribieron de dicho documento. En cuanto a la pregunta 7, se basó en una de las actividades que Cavalcante y Savard (2021), identificaron en un profesor de Canadá. A continuación, se describe la justificación de cada una de las preguntas.

La *pregunta 1* hace referencia a: ¿Con qué frecuencia ha utilizado situaciones relacionadas con la compra de algún bien o servicio en donde el precio se incrementa por el Impuesto de Valor Agregado (IVA)? [Ejemplo: Julián desea comprar una lavadora que cuesta \$ 1.300.000 pero a este precio se le debe aumentar el 19% de IVA, ¿cuál es el valor final de la lavadora?].

En esta pregunta, se tuvo en cuenta el ámbito conceptual: conceptos claves de finanzas al mencionar el tema de impuestos. Además, una posible solución matemática al problema de ejemplo sería la siguiente:

Se sabe que el precio de la lavadora sin el IVA es igual a \$ 1.300.000, que representa el 100% del valor del producto. Al agregar el 19% del IVA, el precio final se calcula como el 119% del valor original. En consecuencia, el valor final de la lavadora es:

$$1.300.000 \times 1.19 = 1.547.000.$$

Por lo tanto, el valor total de la lavadora incluyendo el IVA es de \$ 1.547.000. Es de esta manera como se evidencia que se abordan objetos matemáticos como porcentajes y operaciones con números racionales.

En el caso de la *pregunta 2* se plantea lo siguiente: ¿en sus clases, ha propuesto problemas o ejercicios para analizar diferentes estrategias de ahorro? [Ejemplo: la familia Ordóñez se ha propuesto ahorrar \$ 200.000 anuales durante diez años, para poder enviar a su único hijo a la universidad. Las opciones de ahorro que han analizado son: 1) guardar el dinero en la casa; 2)

depositarlo en un fondo que le garantiza un interés simple efectivo anual del 10%; o 3) depositarlo en una cuenta de ahorros, en un banco que le dará un interés compuesto del 7% anual, ¿cuál es la mejor opción para esta familia?, ¿qué argumentos sustentan esta opción?].

Los ámbitos conceptuales que se utilizaron para esta pregunta son: ahorro e inversión, y sistemas financieros al mencionar temas como tipos de ahorros formales e informales y tasas de interés. Una posible solución matemática del problema es la siguiente:

Si la familia Ordóñez, decide elegir la opción 1, significaría dejar el dinero en su casa, sin generar ningún tipo de interés, así que al cabo de 10 años tendrían ahorrados,

$$\$ 200.000 \times 10 = \$ 2.000.000.$$

Ahora, si la familia decide elegir la opción 2, donde se genera un 10% de interés simple efectivo anual. Al final del primer año tendrán ahorrado,

$$\$ 200.000 + 1 \times \$ 20.000 = \$ 220.000.$$

Al final del segundo año tendrán,

$$(\$ 200.000 + 2 \times \$ 20.000) + (\$ 200.000 + \$ 20.000) = \$ 460.000.$$

Así sucesivamente, al final del décimo año tendrá,

$$(\$200.000 + 10 \times \$20.000) + (\$200.000 + 9 \times \$20.000) + \dots + (\$200.000 + 1 \times \$20.000)$$

$$= \$ 200.000 \times 10 + \$ 20.000(10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1)$$

$$= \$ 2.000.000 + \$ 20.000(55)$$

$$= 2.000.000 + 1.100.000$$

$$= \$ 3.100.000,$$

\$ 3.100.000 sería el total de ahorro en esta opción.

Finalmente, si la familia Ordóñez opta por la tercera opción, la entidad bancaria le ofrece un interés compuesto del 7% efectivo anual.

Tabla 6.

Ahorro de la familia Ordóñez

Año	Aporte Anual	Capital Inicio Año	Intereses C. I. (7%)	Capital Fin Año
1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00	\$ 14.000,00	\$ 214.000,00
2	\$ 200.000,00	\$ 414.000,00	\$ 28.980,00	\$ 442.980,00
3	\$ 200.000,00	\$ 642.980,00	\$ 45.008,60	\$ 687.988,60
4	\$ 200.000,00	\$ 887.988,60	\$ 62.159,20	\$ 950.147,80
5	\$ 200.000,00	\$ 1.150.147,80	\$ 80.510,35	\$ 1.230.658,15
6	\$ 200.000,00	\$ 1.430.658,15	\$ 100.146,07	\$ 1.530.804,22
7	\$ 200.000,00	\$ 1.730.804,22	\$ 121.156,30	\$ 1.851.960,51
8	\$ 200.000,00	\$ 2.051.960,51	\$ 143.637,24	\$ 2.195.597,75
9	\$ 200.000,00	\$ 2.395.597,75	\$ 167.691,84	\$ 2.563.289,59
10	\$ 200.000,00	\$ 2.763.289,59	\$ 193.430,27	\$ 2.956.719,86

La entidad bancaria le da un total a la familia Ordóñez de \$ 957.778,9 de interés por los diez años, lo que significa que en total ellos ahorrarían aproximadamente \$ 2.956.720 tomando esta opción de ahorro.

Al solucionar el problema, se observa que algunos conceptos matemáticos como: series aritméticas-geométricas, uso de porcentajes y operaciones básicas con números racionales son necesarios para la solución de la situación.

La *pregunta 3* hace referencia a: ¿ha utilizado situaciones en las que sus estudiantes se enfrenten a tomar decisiones sobre la elección de elegir un préstamo? [Ejemplo: don Pedro debe hacer un préstamo de \$ 10.000.000, para esto él tiene dos opciones: 1) prestar en un banco donde la tasa de interés es del 27% anual o; 2) préstamo con un prestamista del barrio (gota a gota) con

un interés de 6% mensual. Considerando que los ingresos mensuales de don Pedro son de \$1.500.000, sus gastos fijos de \$ 650.000 y quiere pagar el préstamo en dos años, ¿qué opción debe elegir don Pedro?].

En esta pregunta se abordan los ámbitos conceptuales: manejo de deudas y sistemas financieros, al mencionarse temas como: préstamo, tipos de endeudamiento (formal e informal), toma de decisiones informadas y tasas de interés.

Una posible solución matemática para la situación presentada en esta pregunta sería la siguiente:

Primero, considerar los datos del problema:

- Valor para prestar: \$ 10.000.000.
- Interés del prestamista: 6% mensual.
- Interés del banco: 27% efectivo anual.
- Ingresos de don Pedro: \$ 1.500.000.
- Gastos fijos de don Pedro: \$ 650.000.

Si don Pedro decide hacer su préstamo con el prestamista del barrio, él debería considerar que el valor del interés que le ofrece el prestamista es del 6%, lo que significa que don Pedro debería pagar \$ 600.000 de intereses mensuales, pues,

$$6\% \times 10.000.000 = 0.06 \times 10.000.000 = 600.000.$$

Como el monto del interés mensual es fijo, a cada mes se suman \$ 600.000 durante 24 meses. De esta manera, don Pedro pagaría en total $10.000.000 + (600.000 \times 24) = 24.400.000$. Este valor se debe dividir en 24 meses para definir la cuota mensual, por lo que aproximadamente corresponde a \$ 1.016.667.

Ahora, si se suman sus gastos fijos de \$ 650.000 y el valor de la cuota mensual, sus gastos totales serían de \$ 1.666.667, lo que excede sus ingresos mensuales de \$ 1.500.000. Esto indica que esta opción sería difícil de sostener para él. Por su parte, si don Pedro elige la opción del préstamo con el banco, se debe considerar que el interés es del 27% efectivo anual, luego para calcular el interés mensual sería $27/12 = 2,25\%$. Por ende, la mejor opción de hacer el préstamo es mediante el banco.

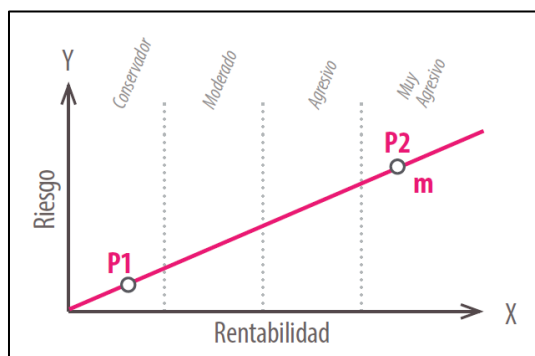
Mediante esta solución matemática, se evidencia el uso de conceptos matemáticos como progresión aritmética, cálculo de porcentajes y operaciones con números racionales.

En el caso de la *pregunta 4* se plantea lo siguiente: ¿con qué frecuencia ha utilizado el concepto de inversión asociado al riesgo para introducir conceptos matemáticos como la ecuación de la recta con pendiente positiva?

De esta manera se evidencia el uso del ámbito conceptual ahorro e inversión, al mencionar el concepto de riesgos de las inversiones. Una manera en la que el profesor de matemáticas podría abordar la situación propuesta en la pregunta sería considerando la **Figura 5**.

Figura 5.

Relación entre la rentabilidad y el riesgo



Nota. Tomado de MEN (2016).

Al observar la gráfica, se puede establecer la relación directa entre las variables rentabilidad y riesgo, siendo esto una oportunidad para que el profesor introduzca el concepto matemático de la ecuación de la recta con pendiente positiva, pues al considerar los puntos $P1(x_1, y_1)$ y $P2(x_2, y_2)$ se puede calcular la pendiente de la recta mediante la fórmula $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$.

Una vez establecida la pendiente, es posible determinar la ecuación de la recta usando las coordenadas del punto $P1$ y la fórmula de la ecuación de la recta $y - y_1 = m(x - x_1)$. Bastaría con reemplazar y obtener la ecuación. En términos financieros significa que cuanto más rentabilidad desee una persona sobre la inversión que realiza, mayor será el riesgo que debe asumir.

Por su parte, en la *pregunta 5* se plantea lo siguiente: ¿ha usado exploraciones que le permitan al estudiante ajustar un presupuesto mediante conceptos matemáticos como ecuaciones lineales? [Ejemplo: en la familia de Sofía, la mamá es la única que trabaja, recibe un salario de \$ 1.050.000 y sus gastos mensuales suman \$ 950.000. Ella quiere ahorrar el 15% del dinero que gasta mensualmente para poder estudiar. ¿De qué forma la familia de Sofía puede organizar su presupuesto para alcanzar sus propósitos, sabiendo que sus gastos son mercado, servicios, arriendo, cuota de un pequeño crédito, y loncheras de los niños?].

Esta pregunta aborda el ámbito conceptual de presupuesto, pues en la situación ejemplo se abordan conceptos como necesidades y deseos, tipos de gastos y presupuesto familiar. Una posible solución matemática a esta situación es la siguiente:

Datos del problema:

- Ingresos de la mamá de Sofía: \$ 1.050.000.
- Gastos de la mamá de Sofía: \$ 950.000.
- Ahorro: 15% de sus gastos.

Como la mamá de Sofía quiere ahorrar el 15% de sus gastos mensuales para cumplir su meta de estudiar, es importante conocer sus *gastos fijos* (son los gastos que no cambian mucho de un mes a otro, ejemplo: el arriendo) y *gastos variables* (aquellos gastos que se pueden ajustar, ejemplo: loncheras para los niños), con el propósito de planear una estrategia para ajustar su presupuesto.

Se sabe, que los gastos mensuales de la mamá de Sofía suman \$ 950.000. Pero, como ella quiere ahorrar el 15% de este valor. El nuevo presupuesto de gastos sería de \$ 807.500, puesto que,

$$[950.000 - (950.000 \times 15\%)] = 807.500.$$

Es decir, la mamá de Sofía debe gastar \$ 807.500, para poder cumplir con su meta propuesta.

Considerando, la información anterior se puede plantear un sistema de ecuaciones para ajustar el presupuesto, como se evidencia a continuación:

- x_1 = Presupuesto para gastos fijos.
- x_2 = Presupuesto de gastos variables en un mes sin ahorrar.
- x_3 = Presupuesto de gastos variables en un mes con ahorro.

Por lo tanto, se pueden establecer las siguientes ecuaciones:

1. Presupuesto en un mes sin ahorrar:

$$x_1 + x_2 = 950.000 \quad (1)$$

2. Presupuesto en un mes con ahorro:

$$x_1 + x_3 = 807.500 \quad (2)$$

Además, como se quiere reducir los gastos a la mitad para ahorrar, se tiene que:

$$x_3 = \frac{1}{2}x_2 \quad (3)$$

Sustituyendo la ecuación (3) en la ecuación (2):

$$x_1 + \frac{1}{2}x_2 = 807.500 \quad (4)$$

De modo que, aplicando algún método de solución de un sistema de ecuaciones, como el de sustitución se tiene que,

$$x_1 = 665.000.$$

$$x_2 = 285.000.$$

$$x_3 = 142.500.$$

Por consiguiente, la mamá de Sofía debe destinar \$ 142.500 para sus *gastos variables* con el propósito de alcanzar sus metas.

Mediante, la solución de la situación planteada para esta pregunta, se evidencia el uso de objetos matemáticos como: operaciones con números racionales y sistemas de ecuaciones lineales.

En el caso de la *pregunta 6* se hace referencia a: ¿en sus clases ha incorporado actividades que permitan a sus estudiantes planear y reducir los principales gastos de consumo para adquirir un bien o servicio útil en su hogar? [Ejemplo: María quiere adquirir una lavadora que cuesta \$ 1.300.000. Su sueldo es de \$ 2.000.000 y sus gastos básicos suman \$ 1.900.000. María se ha propuesto ahorrar para poder comprar su lavadora en 4 meses. Ayuda a María a planificar sus gastos para poder adquirir el electrodoméstico].

En esta pregunta se abordan los ámbitos conceptuales: presupuesto y ahorro e inversión al introducir conceptos como plan de ahorro. Una posible solución matemática para la situación ejemplo en la pregunta es la siguiente:

Datos del problema:

- Valor de la lavadora: \$ 1.300.000.
- Ingresos: \$ 2.000.000.
- Gastos: \$ 1.900.000.

Si María quiere comprar la lavadora en 4 meses, ella debería ahorrar \$ 325.000 mensualmente, puesto que,

$$\frac{1.300.000}{4} = 325.000.$$

Sin embargo, los ingresos de María son \$ 2.000.000 y sus gastos actualmente son de \$ 1.900.000, por lo que su saldo disponible es de \$ 100.000. Lo que esto significa que este valor no es suficiente para cubrir su meta el ahorro de \$ 325.000, ya que le faltan \$ 225.000.

Para lograr esta meta, María debe ajustar sus gastos, para esto es necesario establecer un plan de ahorro mensual reduciendo algunos gastos como alimentación, servicios públicos o gastos variables que no sean necesarios.

Por medio de esta solución, se evidencia el uso de algunos objetos matemáticos como operaciones básicas con números racionales.

La *pregunta 7* se refiere a lo siguiente: ¿alguna vez ha diseñado actividades en las que sus estudiantes deban modelar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes en un contexto financiero, utilizando la regresión lineal?

Esta pregunta es adaptada de una práctica descrita por Cavalcante y Savard (2021), en la que un profesor de matemáticas en Canadá decidió utilizar el contexto de las compañías de seguros y los precios inmobiliarios para que sus alumnos construyeran regresiones lineales. El objetivo del profesor era mostrarles cómo las aseguradoras determinan los precios que cobran. Esta situación evidencia cómo un contexto financiero puede facilitar la aplicación de conceptos matemáticos, como la regresión lineal.

La *pregunta 8* plantea lo siguiente: ¿alguna vez ha presentado situaciones en las que los estudiantes deban modelar mediante las funciones ingresos, costos y utilidad? Esta pregunta se contextualiza mediante el ámbito conceptual: conceptos claves de finanzas al mencionar conceptos como: ganancia y pérdida; y costos y sobre costo.

Una alternativa para que el profesor de matemáticas realice esta práctica en sus clases, es la siguiente: presentarles a los estudiantes una situación relacionada con la oferta de un servicio en un negocio. En este contexto, se destaca la importancia de conocer los ingresos, costos y utilidad. Para ello se utilizan las siguientes funciones:

1. Función ingresos,

$$I(x) = Px,$$

donde,

P = precio de venta por unidad,

x = cantidad vendida.

2. Función costos,

$$C(x) = C_f + (C_v x),$$

donde,

C_f = costos fijos,

C_v = costo variable por unidad,

x = cantidad producida o vendida.

3. Función utilidad,

$$U(x) = I(x) - C(x),$$

donde,

$I(x)$ =ingresos totales,

$C(x)$ =costos totales.

3.3.2.2 Seleccionar, usar y diseñar recursos. Para esta categoría se plantearon 7 preguntas. A continuación, se describe detalladamente la justificación de cada una de las preguntas.

La *pregunta 9* plantea lo siguiente: ¿ha usado los recibos públicos como recurso para enseñar algún tema de matemáticas? por ejemplo: las funciones.

Esta pregunta utiliza el ámbito conceptual de conceptos claves de finanzas, pues según Liern (2013), una forma de determinar el precio final de un recibo de luz es mediante una función que no solo considera el valor de la energía consumida, sino también diversos impuestos. Esto representa una oportunidad para modelar una función que refleje esta realidad. En esta pregunta, se sugiere utilizar los recibos públicos como recurso didáctico en clase.

En el caso de la *pregunta 10* se hace referencia a lo siguiente: ¿ha utilizado en sus clases GeoGebra o algún otro software que le permita a sus estudiantes realizar simulaciones sobre

fenómenos financieros? [Ejemplo: graficar funciones de ingresos y costos de un negocio para interpretar y analizar gráficas].

Esta pregunta menciona conceptos financieros como ingresos y costos, por lo que se aborda el ámbito conceptual: conceptos claves de finanzas. Además, en esta pregunta el recurso didáctico que se menciona es el uso de las tecnologías digitales como lo es GeoGebra.

La *pregunta 11* se refiere a lo siguiente: ¿alguna vez ha utilizado situaciones del contexto financiero como, por ejemplo: el descuento en la compra de productos con diferentes métodos de pago (tarjeta débito, crédito o efectivo) como recurso para sus clases? [Ejemplo: Daniel quiere comprar una maleta que cuesta \$ 104.400. Cuando llega a un almacén de cadena, encuentra dos opciones de pago: 1) si usa la tarjeta de crédito del almacén tiene 10% de descuento; 2) Si paga en efectivo o con tarjeta débito, le descuentan el 2%. ¿Qué opción le conviene más? Sabiendo que por el uso de la tarjeta de crédito le cobran una tasa de interés del 25% efectivo anual y una cuota mensual de manejo de \$7.000. Además, que el pago debe diferirse a doce meses].

En esta pregunta, se evidencia el uso de los ámbitos conceptuales de manejo de deudas y sistema financiero al mencionar conceptos financieros como tipos de crédito y medios de pago. Una posible solución matemática a esta situación sería la siguiente:

Si Daniel opta por pagar su maleta con la tarjeta de crédito el descuento por la compra es del 10%, por lo que la maleta le constaría \$ 93.960, ya que $0,10 \times 104.400 = 10.440$ y $104.400 - 10.440 = 93.960$. Sin embargo, Daniel debe considerar que por el uso de la tarjeta le cobran una cuota mensual de manejo de \$ 7.000 y una tasa de interés del 25% efectivo anual.

Considerando la información anterior, para averiguar la cuota mensual de la tarjeta de crédito, se considera la siguiente fórmula:

$$Cuota\ mensual = \left(\frac{i_{EM}}{1 - (1 + i_{EM})^{-12}} \right) x \quad (1)$$

donde:

i_{EM} = interés efectivo mensual,

x = valor de la compra.

Dado que la tasa de interés indicada en el problema es una tasa de interés efectiva anual, es necesario convertirla a una tasa de interés efectiva mensual utilizando la siguiente fórmula:

$$i_{EM} = (1 + i_{EA})^{\frac{1}{12}} - 1 \quad (2)$$

donde:

i_{EA} = interés efectivo anual.

Es por esto, que usar la ecuación (2) se tiene que el interés efectivo mensual es del 1,88%, ya considerando este dato se puede usar la ecuación (1), considerando $i_{EM} = 1,88\%$ y $x = 93.960$. Por lo tanto, el valor de *couta mensual* = 8.818.

Considerando los datos anteriores, para determinar el total de dinero que Daniel pagará por la maleta se deben considerar los siguientes conceptos:

- Intereses que se pagan después de un año de la compra:

$$12 \times 8.818 - 93960 = 11.854$$

- Pago de cuota de manejo:

$$12 \times 7.000 = 84.000$$

- Valor de la maleta:

\$ 93.960

Por lo tanto, el total es igual a:

$$11.854 + 84.000 + 93.960 = \$ 189.814.$$

De esta manera, se evidencia que este valor es más del doble del precio original de la maleta.

Ahora, si Daniel opta por la segunda opción el valor de compra sería:

$$\begin{aligned} \text{valor de la compra} &= 104.400 - (104.400 \times 2\%) \\ &= 104.400 - 2.088 \\ &= 102.312. \end{aligned}$$

Por lo tanto, aunque puede ser tentador utilizar la tarjeta de crédito, la opción más conveniente para Daniel es pagar con tarjeta de débito o en efectivo.

En la solución de este problema, se evidencia el uso de conceptos matemáticos, como porcentajes y operaciones con números racionales.

Por su parte, la *pregunta 12* aborda lo siguiente: ¿ha utilizado gráficos estadísticos que permitan ilustrar los productos comercializados en la región, con el propósito de analizar relación entre variables como precio y demanda o la variabilidad de las ventas de un tiempo determinado (conceptos estadísticos, correlación, dispersión, tendencia central)?

De esta manera se evidencia el uso del ámbito conceptual conceptos claves de finanzas al incluir términos como precios. Asimismo, se hace referencia al uso de gráficos estadísticos como

recurso didáctico en clase de matemáticas, con el objetivo de integrar conceptos financieros con herramientas estadísticas.

Las *preguntas 13 y 14* son las siguientes: ¿ha recibido información sobre los libros y talleres que ofrece el Ministerio de Educación (diseñados bajo la dirección de ASOBANCARIA) para incorporar la Educación Financiera en sus clases?; si conoce los materiales mencionados en la pregunta anterior ¿Con qué los ha usado en sus clases?, respectivamente.

Estas preguntas están relacionadas, debido a que se pretende identificar si los profesores de matemáticas en servicio conocen los materiales emitidos por el MEN, como son: las orientaciones pedagógicas para la EEF (MEN, 2014, 2022) y/o la cartilla del profesor de EEF para el aula (MEN, 2016). Además, si al conocer estos recursos, los usan con frecuencia en sus clases.

Por su parte en la *pregunta 15* se plantea lo siguiente: ¿ha utilizado las hojas de cálculo de Excel para mostrarle a los estudiantes cómo hacer y organizar un presupuesto?

De esta manera, se evidencia el uso del ámbito conceptual de presupuesto y por medio de esta pregunta se busca identificar si el profesor de matemáticas ha usado Excel como recurso para articular un concepto financiero en clase de matemáticas.

En las demás categorías que se exponen a continuación, la justificación y análisis previo de las respuestas se plantea a manera de tabla debido al carácter de las preguntas.

3.3.2.3 Comunicarse en el aula. En esta categoría se formularon tres preguntas, estas preguntas fueron elaboradas por las autoras de esta investigación teniendo en cuenta los ámbitos conceptuales de las finanzas y algunas aproximaciones prácticas que los profesores de matemáticas podrían estar implementando en sus aulas. A continuación, en la **Tabla 7** se presenta el diseño y la justificación de cada una de las preguntas.

Tabla 7.*Preguntas de la categoría comunicarse en el aula*

Pregunta	Justificación
<i>Pregunta 16:</i> ¿ha utilizado información publicitaria como (por ejemplo: “este fin de semana toda la tienda Falabella tiene el 20% de descuento”) para trabajar sobre la toma de decisiones?	Se aborda el ámbito conceptual de manejo de deudas al incluir conceptos como descuento y toma de decisiones informadas. El objetivo es identificar si el profesor de matemáticas fomenta en el aula la discusión sobre la toma de decisiones financieras, lo que contribuye a generar un espacio de comunicación entre los estudiantes.
<i>Pregunta 17:</i> ¿alguna vez, ha utilizado los eventos del colegio (viaje de graduación, ferias escolares) para discutir sobre la planificación y optimización de un presupuesto en sus clases?	El ámbito conceptual es el presupuesto. Además, busca reconocer si el docente ha aprovechado situaciones cotidianas en las instituciones, como ferias escolares, izadas de bandera, entre otras, para crear espacios de reflexión y diálogo sobre aspectos financieros, como la optimización de un presupuesto para alcanzar objetivos establecidos.
<i>Pregunta 18:</i> ¿alguna vez un estudiante le ha pedido el favor que le ayude a interpretar situaciones financieras de su entorno? Por ejemplo, que le explique un recibo de luz de su casa ¿ha usado matemáticas para explicarle?, si lo ha hecho, ¿cómo lo ha realizado?	Tiene como propósito identificar si el profesor de matemáticas ha visto la oportunidad de intercambiar ideas con sus estudiantes sobre situaciones relacionadas con la educación financiera, con el fin de mejorar la comprensión de estos temas en el aula.

3.3.2.4 Evaluar. En esta categoría se plantearon tres preguntas, estas fueron elaboradas por las autoras de este trabajo teniendo en cuenta los referentes teóricos establecidos en la página 13. A continuación, en la **Tabla 8** se presenta el diseño y la justificación de cada una de las preguntas.

Tabla 8.*Preguntas de la categoría evaluar*

Pregunta	Justificación
<i>Pregunta 19:</i> ¿con qué frecuencia ha utilizado situaciones financieras para evaluar algún tema de matemáticas en sus clases?	Busca determinar si el profesor de matemáticas ha aprovechado oportunidades para evaluar objetos matemáticos, como porcentajes, a través de situaciones financieras.
<i>Pregunta 20:</i> ¿ha utilizado preguntas del ICFES, PISA sobre educación financiera para evaluar en algún tema de matemáticas, por ejemplo: porcentajes?	Se enfoca en si los docentes han recurrido a materiales de evaluación, como los del ICFES o PISA, para evaluar situaciones financieras en clases de matemáticas.
<i>Pregunta 21:</i> ¿ha incorporado la toma de decisiones financieras para evaluar procesos matemáticos en los estudiantes?	Se aborda el ámbito conceptual de manejo de deudas al mencionar la toma de decisiones informadas como una forma de evaluar en las clases de matemáticas.

3.3.2.5 Hacer adaptaciones curriculares. Para esta categoría se plantearon 3 preguntas, estas preguntas fueron adaptadas y planteadas a través de situaciones evidenciadas en las cartillas del MEN (2016). En la **Tabla 9** se evidencia el diseño y la justificación de cada una de las preguntas.

3.3.2.6 Profesionalizarse. Para esta categoría, se propuso la pregunta propuesta en la **Tabla 10**.

3.3.2.7 Colaborar. Para esta última categoría se diseñaron 2 preguntas por las autoras de la presente investigación (**Tabla 11**).

En este orden de ideas, se construyó la primera versión del formulario. Cabe mencionar que, en cada una de las categorías se incluye la opción de “otra” para que el profesor de matemáticas pueda proponer una aproximación diferente si así lo desea.

Tabla 9.*Preguntas de la categoría hacer adaptaciones curriculares*

Pregunta	Justificación
<i>Pregunta 22:</i> ¿la institución donde labora le ha solicitado involucrar en su enseñanza conceptos de educación financiera?	Se pretende identificar, si el profesor de matemáticas ha realizado adaptaciones a su plan de área o malla curricular para integrar la educación financiera, a solicitud de la institución educativa.
<i>Pregunta 23:</i> ¿ha realizado adaptaciones en sus guías incorporando problemas en donde el estudiante realice un presupuesto familiar para optimización y recursos y planeación de un ahorro?	Aborda los ámbitos conceptuales: presupuesto; y ahorro e inversión.
<i>Pregunta 24:</i> ¿ha adaptado alguna situación de alguna cartilla o libros de textos donde se relacione la función lineal con el interés simple y la función exponencial con el interés compuesto?	El ámbito conceptual que se aborda es el de conceptos claves de finanzas al mencionar el interés simple y compuesto.

Tabla 10.*Pregunta de la categoría profesionalizarse*


Pregunta	Justificación
<i>Pregunta 25:</i> ¿ha tomado capacitaciones sobre educación financiera?	Tiene el propósito de identificar si el profesor ha tomado la iniciativa de capacitarse en educación financiera.

Tabla 11.

Preguntas de la categoría colaborar

Pregunta	Justificación
<i>Pregunta 26:</i> ¿alguna vez se ha reunido con sus colegas para interpretar situaciones, como por ejemplo el préstamo de vivienda?	El propósito es determinar si el profesor se ha reunido con sus colegas para analizar situaciones financieras de su entorno.
<i>Pregunta 27:</i> ¿ ha participado en grupo de trabajo con el objetivo de discutir y planificar la incorporación de la educación financiera en el currículo escolar?	Indaga si el profesor de matemáticas ha colaborado con su IE en la integración del proyecto de EF en el aula.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS



Identificación de Aproximaciones prácticas sobre temas relacionados con finanzas de profesores de Matemáticas en servicio¹

Fecha		
D	M	A

Comunidad docente.

A través de este formulario, se pretenden identificar aproximaciones prácticas que ustedes han tenido con relación a temas de Educación Financiera desde sus prácticas docentes.

Agradecemos su sinceridad, ya que la información recopilada será utilizada como parte de una investigación académica que tiene como objetivo: ¿Qué aproximaciones han tenido profesores de matemáticas en Santander alrededor de las finanzas en sus prácticas profesionales? Se asegura que la información recolectada será salvaguardada en medios físicos y electrónicos del Equipo de Investigación que los tendrá bajo su custodia. Se cumplirá la norma colombiana al respecto (decreto 1377 de 2013). La información no será vendida o cedida a terceras personas o entidades. Se preservará la identidad de los participantes en el estudio a través de seudónimos y no se realizará ningún tipo de divulgación de la información recolectada que ponga en evidencia la identidad de los participantes.

Nombre: _____ **Correo electrónico:** _____ **Institución Educativa:** _____

A continuación, encontrará una serie de preguntas relacionadas con su práctica como profesor (a) de matemáticas, enfocadas en temas sobre la Educación Financiera. Estas preguntas nos permitirán comprender mejor las aproximaciones prácticas que usted realiza en el aula para abordar conceptos financieros.

Para responderlo es importante seguir las siguientes instrucciones:

1. Asegúrese de entender cada pregunta antes de contestar
2. Utilice la Escala de Likert: Para cada opción o pregunta seleccione sólo una opción que mejor refleje su experiencia y práctica con la Educación Financiera, donde: N: nunca; CN: casi nunca; AV: a veces; CS: casi siempre; S: siempre


¹ Trabajo de grado de Licenciatura en Matemáticas, Escuela de Matemáticas. Facultad de Ciencias. Universidad Industrial de Santander
Desarrollado por: Jenny Alejandra Díaz Carreño y María Camila Rueda Herrera- Dirigido por: Dra. Sandra Evely Parada Rico.

1

V1_12092024

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS						
Prácticas	Aproximaciones prácticas en educación financiera desde las matemáticas	N	CN	AV	CS	S
Proponer tareas	1. ¿Con qué frecuencia ha utilizado situaciones relacionadas con la compra de algún bien o servicio en donde el precio se incrementa por el Impuesto de Valor Agregado (IVA)? [Ejemplo: Julián desea comprar una lavadora que cuesta \$1.300.000 pero a este precio se le debe aumentar el 19% de IVA, ¿cuál es el valor final de la lavadora?]					
	2. En sus clases, ha propuesto problemas o ejercicios para analizar diferentes estrategias de ahorro. [Ejemplo: La familia Ordoñez se ha propuesto ahorrar \$200.000 anuales durante diez años, para poder enviar a su único hijo a la universidad. Las opciones de ahorro que han analizado son: 1) guardar el dinero en la casa; 2) depositarlo en un fondo que le garantiza un interés simple efectivo anual del 10%; o 3) depositarlo en una cuenta de ahorros, en un banco que le dará un interés compuesto del 7% anual, ¿cuál es la mejor opción para esta familia?, ¿qué argumentos sustentan esta opción?]					
	3. Ha utilizado situaciones en las que sus estudiantes se enfrenten a tomar decisiones sobre la elección de elegir un préstamo [Ejemplo: Don Pedro debe hacer un préstamo de \$10.000.000, para esto él tiene dos opciones: 1) prestar en un banco donde la tasa de interés es del 27% anual o; 2) préstamo con un prestamista del barrio (gota a gota) con un interés de 6% mensual. Considerando que los ingresos mensuales de don Pedro son de \$1.500.000 y sus gastos fijos de \$650.000, ¿qué opción debe elegir don Pedro?]					
	4. ¿Con qué frecuencia ha utilizado el concepto de inversión asociado al riesgo para introducir conceptos matemáticos como la ecuación de la recta con pendiente positiva?					
	5. Ha usado exploraciones que le permitan al estudiante ajustar un presupuesto mediante conceptos matemáticos como ecuaciones lineales.[Ejemplo: En la familia de Sofía, la mamá es la única que trabaja, recibe un salario de \$1.050.000 y sus gastos mensuales suman \$950.000. Ella quiere ahorrar el 15% del dinero que gasta mensualmente para poder estudiar ¿De qué forma la familia de Sofía puede organizar su presupuesto para alcanzar sus propósitos, sabiendo que sus gastos son mercado, servicios, arriendo, cuota de un pequeño crédito, y loncheras de los niños?]					
	6. En sus clases ha incorporado actividades que permitan a sus estudiantes planear y reducir los principales gastos de consumo para adquirir un bien o servicio útil en su hogar. [Ejemplo: María quiere adquirir una lavadora que cuesta \$1.300.000. Su sueldo es de \$2.000.000 y sus gastos básicos suman 1.900.000. María se ha propuesto ahorrar para poder					

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS					
	comprar su lavadora en 4 meses. Ayuda a María a planificar sus gastos para poder adquirir el electrodoméstico]				
	7. ¿Alguna vez ha diseñado actividades en las que sus estudiantes deban modelar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes en un contexto financiero, utilizando la regresión lineal?				
	8. ¿Alguna vez ha presentado situaciones en las que los estudiantes deban modelar mediante las funciones ingresos, costos y utilidad?				
	Otra				
Seleccionar, usar y diseñar recursos	9. Ha usado los recibos públicos como recurso para enseñar algún tema de matemáticas, por ejemplo: las funciones				
	10. Ha utilizado en sus clases GeoGebra o algún otro software que le permita a sus estudiantes realizar simulaciones sobre fenómenos financieros. [Ejemplo: graficar funciones de ingresos y costos de un negocio para interpretar y analizar gráficas].				
	11. Alguna vez ha utilizado situaciones del contexto financiero como, por ejemplo: el descuento en la compra de productos con diferentes métodos de pago (tarjeta débito, crédito o efectivo) como recurso para sus clases [Ejemplo: Daniel quiere comprar una maleta que cuesta \$104.400. Cuando llega a un almacén de cadena, encuentra dos opciones de pago:1) si usa la tarjeta de crédito del almacén tiene 10% de descuento; 2) Si paga en efectivo o con tarjeta débito, le descuentan el 2%. ¿Qué opción le conviene más? Sabiendo que por el uso de la tarjeta de crédito le cobran una tasa de interés del 25% efectivo anual y una cuota mensual de manejo de \$7.000. Además, que el pago debe diferirse a doce meses]				
	12. Ha utilizado gráficos estadísticos que permitan ilustrar los productos comercializados en la región, con el propósito de analizar relación entre variables como precio y demanda o la variabilidad de las ventas de un tiempo determinado (conceptos estadísticos, correlación, dispersión, tendencia central)				
	13. ¿Ha recibido información sobre los libros y talleres que ofrece el Ministerio de Educación (diseñados bajo la dirección de ASOBANCARIA) para incorporar la Educación Financiera en sus clases?				
	14. Si conoce los materiales mencionados en la pregunta anterior ¿Con qué frecuencia los ha usado en sus clases?				

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS						
	15. Ha utilizado las hojas de cálculo de Excel para mostrarle a los estudiantes como hacer y organizar un presupuesto.					
	Otras					
Comunicar e en el aula	16. Ha utilizado información publicitaria como (por ejemplo: “este fin de semana toda la tienda Falabella tiene el 20% de descuento”) para trabajar sobre la toma de decisiones.					
	17. Alguna vez, ha utilizado los eventos del colegio (viaje de graduación, ferias escolares) para discutir sobre la planificación y optimización de un presupuesto en sus clases.					
	18. Alguna vez un estudiante le ha pedido el favor que le ayude a interpretar situaciones financieras de su entorno. Por ejemplo, que le explique un recibo de luz de su casa ¿ha usado matemáticas para explicarle?, si lo ha hecho, ¿cómo lo ha realizado?					
	Otras					
Evaluar	19. ¿Con qué frecuencia ha utilizado situaciones financieras para evaluar algún tema de matemáticas en sus clases?					
	20. Ha utilizado preguntas del ICFES, PISA sobre educación financiera para evaluar en algún tema de matemáticas, por ejemplo: porcentajes.					
	21. Ha incorporado la toma de decisiones financieras para evaluar procesos matemáticos en los estudiantes.					
	Otras					
Hacer adaptacione s curriculares	22. La institución donde labora le ha solicitado involucrar en su enseñanza conceptos de educación financiera					
	23. Ha realizado adaptaciones en sus guías incorporando problemas en donde el estudiante realice un presupuesto familiar para optimización y recursos y planeación de un ahorro .					
	24. Ha adaptado alguna situación de alguna cartilla o libros de textos donde se relacione la función lineal con el interés simple y la función exponencial con el interés compuesto					
	Otras					
Profesionali zarse	25. Ha tomado capacitaciones sobre educación financiera.					
	Otras					
Colaborar	26. Alguna vez se ha reunido con sus colegas para interpretar situaciones, como por ejemplo el préstamo de vivienda.					
	27. Ha participado en grupo de trabajo con el objetivo de discutir y planificar la incorporación de la educación financiera en el currículo escolar					
	Otras					

Esta versión del formulario fue evaluada por juicio experto como se evidencia en la sección

3.4.1 Validación por juicio experto.

3.4 Fase IV. Valoración del instrumento

Como se mencionó en la sección 2.2 Valoración del formulario, es importante la valoración del formulario. Por ende, en este apartado, se valora el formulario a partir de dos componentes: en primer lugar, mediante por *validación por juicio experto*, con el propósito de mejorar la primera versión del formulario; y, en segundo lugar, mediante un *pilotaje de la segunda versión del formulario*, con el fin de analizar los resultados y así generar una versión final del instrumento.

3.4.1 Validación por juicio experto

Esta valoración la realizaron 11 integrantes del semillero de investigación “Educación Financiera desde la Educación Matemática” del grupo de Educación Matemática (EDUMAT-UIS)

donde, dos de ellos son profesores-investigadores, un investigador en formación, uno es licenciado en matemáticas, y los demás son profesores en formación que están realizando su trabajo de grado en la línea de investigación de educación financiera, cabe mencionar que uno de los estudiantes de pregrado es profesional en banca y finanzas. La validación se realizó durante una de las reuniones del semillero. Para llevarla a cabo, se siguió el siguiente proceso: en primer lugar, las autoras de esta investigación presentaron la primera versión del formulario. Seguidamente, se les presentó a los evaluadores una adaptación de la rúbrica propuesta por García y Almenara (2011), como se muestra a continuación.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER					
PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS					
RÚBRICA PARA LA VALORACIÓN DEL FORMULARIO					
<p>Proyecto: "Aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en ejercicio de Santander sobre temas relacionados con finanzas"</p> <p>Agradecemos valorar los criterios que se presentan en la siguiente tabla, para ello se realiza una adaptación a la rúbrica de García y Almenara (2011). La valoración se considerará de 1 a 5 (siendo 5 el valor más alto), esta puntuación corresponde al cumplimiento de cada descriptor a partir de las situaciones que se exponen en el formulario, además de esta valoración, puede agregar sus observaciones, comentarios o sugerencias al respecto.</p>					
PARTE I. Presentación del formulario					
	1	2	3	4	5
Claridad de los planteamientos					
Adecuación a los destinatarios					
Longitud del texto					
Calidad del contenido					
PARTE II. Instrucciones para el proceso de respuesta					
	1	2	3	4	5
Claridad					
Adecuación					
Cantidad					
Calidad					
PARTE III. Claridad de las preguntas					
	1	2	3	4	5
Pregunta 1					
Pregunta 2					
Pregunta 3					
Pregunta 4					
Pregunta 5					
Pregunta 6					
Pregunta 7					
Pregunta 8					
Pregunta 9					
Pregunta 10					
Pregunta 11					
Pregunta 12					
Pregunta 13					
Pregunta 14					
Pregunta 15					
Pregunta 16					
Pregunta 17					
Pregunta 18					
Pregunta 19					
Pregunta 20					
Pregunta 21					

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**



Pregunta 22					
Pregunta 23					
Pregunta 24					
Pregunta 25					
Pregunta 26					
Pregunta 27					

PARTE IV. Preguntas del cuestionario

	1	2	3	4	5
Están planteadas bajo la delimitación conceptual (prácticas del profesor de matemáticas y temas relacionados con finanzas)					
El número de preguntas es adecuado para cubrir los aspectos del formulario sin ser insuficiente, ni excesivo.					
Las preguntas promueven el análisis y reflexión de las aproximaciones prácticas del profesor de matemáticas sobre temas de educación financiera.					
Las aproximaciones prácticas están diseñadas de manera objetiva y no llevan a repuestas sesgadas o predefinidas.					
Las preguntas siguen una secuencia lógica y organizada.					

PARTE V. Valoración general del cuestionario

1. La estructura del cuestionario no presenta errores ortográficos y su redacción es clara y concisa.

___ Sí ___ No

2. Percepción general del cuestionario

3. Observaciones y recomendaciones

Este instrumento fue entregado en formato físico, y se estableció una hora para que los evaluadores valoraran el formulario. En la siguiente sección, se describe el análisis de los resultados de la valoración por juicio experto.

3.4.1.1 Análisis de resultados por juicio experto. Para el análisis de los resultados de la valoración por juicio experto se sistematizaron las respuestas de los evaluadores en un archivo de Excel, teniendo en cuenta cada parte de la rúbrica. Para la interpretación de los resultados, se tuvo en cuenta el promedio de cada criterio, indicando promedios inferiores a 4, un aspecto para mejorar en el rediseño del formulario. A continuación, se describe el análisis de cada parte de la rúbrica.

La primera parte de la rúbrica hace referencia a la calidad, adecuación, longitud y claridad de la presentación que contiene: encabezado, título, datos de control, solicitud de cooperación y presentación. Los resultados de la valoración se presentan en la **Tabla 12**.

Tabla 12.

Resultados de la parte I de la rúbrica

Aspecto	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	Promedio
Claridad de los planteamientos	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4,5454545
Adecuación a los destinatarios	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4,8181818
Longitud del texto	3	5	5	5	3	5	3	5	5	5	4	4,3636364
Calidad del contenido	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4,5454545

De acuerdo con los resultados de la **Tabla 12**, se observa que, salvo un único caso, las valoraciones se ubicaron en un promedio mayor a 4.5, con predominancia en el segundo aspecto que hacía referencia a la adecuación de los destinatarios. Sin embargo, 3 expertos consideraron que la longitud del texto era regular, por tal motivo se realizaron cambios a los siguientes componentes de la carta de presentación: solicitud de cooperación y presentación del instrumento.

En la segunda parte de la rúbrica se evaluaban los siguientes aspectos: claridad, adecuación, cantidad y calidad de las instrucciones del formulario. En la **Tabla 13**, se ilustran los resultados cuantitativos obtenidos en la valoración por juicio experto.

Tabla 13.

Resultados de la parte II de la rúbrica

Aspecto	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	Promedio
Claridad de los planteamientos	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4,6363636
Adecuación a los destinatarios	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4,7272727
Longitud del texto	3	5	5	5	3	5	3		3	5	4	4,1
Calidad del contenido	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4,7272727

A partir de los resultados, se puede evidenciar que, salvo un aspecto todas las valoraciones obtuvieron un promedio mayor a 4.5. Sin embargo, 3 evaluadores consideraron que la longitud del texto era regular. Por tal motivo, para reducir la cantidad del texto, en el apartado de instrucciones solo se le indica al encuestado que encontrará una serie de preguntas relacionadas con su práctica como profesor de matemáticas enfocadas en temas sobre la EF. Además, se informa que para cada pregunta debe seleccionar solo la opción que mejor refleje su experiencia.

En el caso de la tercera parte, se evaluaba la claridad de cada una de las preguntas del formulario. Los resultados se presentan en la **Tabla 14**. De acuerdo con esta tabla se evidencia que la pregunta 4 tiene un promedio inferior a 4, aspecto que se tendrá en cuenta en el rediseño del instrumento.

Tabla 14.*Resultados parte III de la rúbrica*

Claridad de las preguntas	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	Promedio
1	5	5		5	4		5	5	5	5	5	4,8888889
2	5	5		3	4		5	5	5	5	5	4,6666667
3	4	5		4	2		4	5	5	5	4	4,2222222
4	3	5		5	3		5	3	3	5	3	3,8888889
5	4	4		5	4		4	5	5	5	5	4,5555556
6	4	5		5	4		4	5	5	5	4	4,5555556
7	5	4		5	4		5	3	4	5	5	4,4444444
8	4	4		5	4		5	5	4	5	5	4,5555556
9	5	4		5	4		4	5	5	5	5	4,6666667
10	5	4		5	4		5	5	5	5	5	4,7777778
11	4	5		5	4		4	5		5	5	4,625
12	5	5		5	4		5			5	4	4,7142857
13	5	5		5	4		5			5	5	4,8571429
14	5	5		5	4		5			5	5	4,8571429
15	5	5		5	4		5			5	5	4,8571429
16	5	5	4	3	3		4			5	5	4,25
17	5	5		3	4		4			5	5	4,4285714
18	4	5		5	3		5			5	5	4,5714286
19	4	5		5	4		5			5	5	4,7142857
20	4	5		5	4		5			5	5	4,7142857
21	5	5		5	4		4			5	5	4,7142857
22	4			5	4		5			5	5	4,6666667
23	3			5	4		5			5	5	4,5
24	4			5	4		5			5	5	4,6666667
25	3			5			5			5	5	4,6
26	3			5			5			5	5	4,6
27	3			5			5			5	5	4,6

En la cuarta parte de la rúbrica, se evaluaban aspectos generales de las preguntas del instrumento, con el fin de determinar si el formulario permite identificar las aproximaciones

prácticas de los profesores de matemáticas en servicio sobre temas relacionados con finanzas. A continuación (**Tabla 15**), se presentan los resultados de la valoración por juicio experto.

Tabla 15.

Resultados parte IV de la rúbrica

Preguntas del cuestionario	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	Promedio
Están planteadas bajo la delimitación conceptual (prácticas del profesor de matemáticas y temas relacionados con finanzas)	4	5			4	5	5		5	5	4	4,6666667
El número de preguntas es adecuado para cubrir los aspectos del formulario sin ser insuficiente, ni excesivo.	3	5		5	3		3		3	5	4	3,875
Las preguntas promueven el análisis y reflexión de las aproximaciones prácticas del profesor de matemáticas sobre temas de educación financiera.	4	5		5	4	5	4		4	5	5	4,5555556
Las aproximaciones prácticas están diseñadas de manera objetiva y no llevan a repuestas sesgadas o predefinidas.	4	5		5	4		4		5	5	5	4,625
Las preguntas siguen una secuencia lógica y organizada.	4			5	4		4		3	5	4	4,1428571

A partir de los resultados obtenidos se puede afirmar que 3 de los 5 aspectos evaluados se encuentran en promedios superiores a 4.5. Sin embargo, el aspecto relacionado con el número de preguntas del instrumento obtuvo un promedio inferior a 4, aspecto que se tendrá en cuenta en el rediseño.

Por último, en la quinta parte del instrumento se plantea una sección de observaciones y comentarios que se puede evidenciar en la **Tabla 16**.

Tabla 16.*Valoración general del formulario*

V1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar los signos de las preguntas. 2. Algunas preguntas relacionan contenidos por lo que se pueden unir. 3. Algunas preguntas se confunden con afirmaciones.
V3	Cuando dejan el espacio para otra aproximación práctica no es claro a lo que se refiere.
V4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando se habla de interés anual está mal dicho, se debe decir interés efectivo anual. 2. Las preguntas promueven el análisis y reflexión de las aproximaciones prácticas.
V5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Redactar todas las preguntas a modo de pregunta. 2. Creo que al final de cada sección sobra el "otra".
V7	Demasiadas preguntas, creo que algunas se pueden agrupar en una sola.
V8	La pregunta 4, no sé cómo responder si no es clara la práctica.
V9	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siento que es muy largo, revisar si todas las preguntas son estrictamente necesarias. 2. En el formulario colocar el ejemplo en una imagen aparte.
V10	Me parece un cuestionario pertinente a la luz del objetivo de investigación: las preguntas son claras, y es una ventaja que en la mayoría colocan un ejemplo concreto que le permitirá al profesor ser más preciso con su respuesta.
V11	De manera general las preguntas del cuestionario tienen una buena redacción y responderían al objetivo propuesto en la investigación.

En este componente todos los evaluadores indicaron que la redacción del formulario era clara y concisa. A partir de los resultados de la valoración del juicio experto, se hicieron ajustes a la primera versión del formulario. A continuación, en la próxima sección se detallan los cambios realizados.


3.4.1.2 Ajustes del instrumento según la valoración por juicio experto. Con base en los resultados obtenidos y las observaciones realizadas, se llevaron a cabo ajustes de redacción y ortografía en todas las preguntas. Además, en la **Tabla 17** se describen los cambios realizados para cada pregunta, teniendo en cuenta las valoraciones obtenidas en la rúbrica.



Tabla 17.*Ajustes a las preguntas*




Pregunta	Cambios
1	Se presentaba como una afirmación, y se realizó el ajuste para modo pregunta.
2	Se realizó el cambio para modo pregunta y se mejoró la redacción.
3	Se cambió a modo pregunta y se mejoró la fluidez y claridad.
4	Esta pregunta obtuvo un puntaje de 3, al realizar el análisis se decidió borrarla, debido a que no daba información sobre la práctica del profesor de matemáticas.
5	Se realizó el cambio para modo de pregunta.
6	Se mejoró la redacción y se cambió para modo pregunta.
7	En esta pregunta se presentaba un caso particular de modelar situaciones financieras. Por tanto, se decidió borrarla, debido a que, la <i>pregunta 8</i> hace referencia a la modelación en general.
8	No se realizaron cambios.
9	Se cambió a modo de pregunta.
10	Se cambió a modo de pregunta.
11	Se cambió la redacción de la pregunta para hacer énfasis en el recurso utilizado y además se cambió a modo de pregunta.
12	En esta pregunta se realizó un análisis que permitió identificar que la situación presentada hacía referencia a la economía y no a las finanzas; por tanto, se decidió eliminarla.
13	No se realizaron cambios.
14	No se realizaron cambios.
15	Se mejoró la redacción de la pregunta.
16	Se cambió a modo de pregunta y se eliminó el nombre de “Falabella”.
17	Se realizó el cambio a modo de pregunta.
18	Al realizar el análisis de la pregunta, se decidió eliminarla debido a que se planteaba una situación que no era cercana al profesor de matemáticas.
19	No se realizaron cambios.
20	Se cambió a modo de pregunta.
21	Se realizó el cambio a modo de pregunta.
22	Se mejoró la redacción y se realizó el cambio a modo de pregunta.
23	En esta pregunta se presenta una situación particular de adaptación curricular, por tanto, se decidió eliminarla debido a que en la pregunta 24 también se hace referencia a la adaptación de guías o cartillas.
24	Se cambió a modo de pregunta.
25	Se cambió a modo de pregunta.
26	Se realizó el cambio a modo de pregunta.
27	Se mejoró redacción y se realizó el cambio a modo de pregunta.


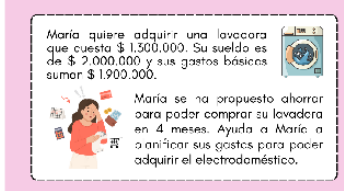
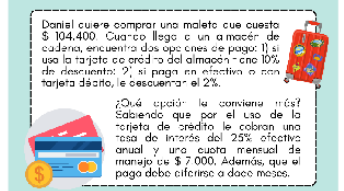
Asimismo, se consideraron otros cambios: presentar los ejemplos de los problemas a través de imágenes, con el fin de evitar que las preguntas resultaran extensas y confusas; y eliminar la opción de “otra” en cada categoría de práctica, pues resultaba ser confuso, por lo que se optó por dejar al final del formulario un espacio de observaciones y sugerencias.


Con base en los cambios realizados a partir de la rúbrica de valoración por juicio experto, se diseñó la segunda versión del formulario que contiene 22 preguntas que se evidencia a continuación y fue enviada a valoración por pilotaje.

<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</p>												
<p>Identificación de Aproximaciones prácticas sobre temas relacionados con finanzas de profesores de Matemáticas en servicio¹</p>			<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Fecha</th> </tr> <tr> <th>D</th> <th>M</th> <th>A</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Fecha			D	M	A			
Fecha												
D	M	A										
<p>Comunidad docente.</p> <p>Con las respuestas a este formulario, se pretende: Identificar las aproximaciones que han tenido profesores de matemáticas en Santander alrededor de las finanzas en sus prácticas profesionales.</p> <p>Se asegura que la información recolectada será salvaguardada y que el grupo Edumat-UIS, los tendrá bajo su custodia únicamente para los fines de la investigación que está desarrollando alrededor de la Educación Financiera desde la Educación Matemática. Además, se cumplirá con la norma colombiana al respecto (decreto 1377 de 2013). Se preservará la identidad de los participantes en el estudio a través de seudónimos y no se realizará ningún tipo de divulgación de la información recolectada que ponga en evidencia a los participantes.</p> <p>A continuación, encontrará una serie de preguntas relacionadas con su práctica como profesor (a) de matemáticas, enfocadas en temas sobre la Educación Financiera. Para responderlo es importante seguir las siguientes instrucciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Asegúrese de entender cada pregunta antes de contestar. 2) Para cada pregunta seleccione sólo la opción que mejor refleje su experiencia y práctica con la Educación Financiera. <p>Agradecemos la sinceridad a su respuesta de ello depende el logro del objetivo de la investigación.</p> <p>Nombre: _____ Correo electrónico: _____ Institución Educativa: _____</p> <p>_____</p>												
<p><small>¹ Trabajo de grado de Licenciatura en Matemáticas, Escuela de Matemáticas. Facultad de Ciencias. Universidad Industrial de Santander Desarrollado por: Jenny Alejandra Díaz Carreño y María Camila Rueda Herrera-Dirigido por: Dra. Sandra Evely Parada Rico.</small></p>												
<p>1</p>			<p>V2_16092024</p>									

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS						
Prácticas	Aproximaciones prácticas en educación financiera desde las matemáticas	N	CN	AV	CS	S
Proponer tareas	<p>1. ¿Con qué frecuencia ha utilizado situaciones relacionadas con la compra de algún bien o servicio en donde el precio se incrementa por el Impuesto de Valor Agregado (IVA)? Ejemplo:</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Julión desea comprar una lavadora que cuesta \$ 1.500.000, pero a este precio se le debe aumentar el 19% de IVA</p>  <p>¿Cuál es el precio final de la lavadora?</p> </div>					
	<p>2. ¿En sus clases ha propuesto problemas para analizar diferentes estrategias de ahorro? Ejemplo:</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>La familia Cordero se ha propuesto ahorrar \$ 200.000 unidades durante diez años, para poder enviar a su único hijo a la universidad. Las opciones de ahorro que han analizado son:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>1) Guardar el dinero en la casa.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>2) Depositarlo en un fondo que le garantiza un interés simple del 0% efectivo anual.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>3) Depositarlo en una cuenta de ahorros, en un ahorro que le paga un interés compuesto de 7% efectivo anual.</p> </div> </div> <p>¿Cuál es la mejor opción para esta familia? ¿qué argumentos sustentan esta opción?</p> </div>					

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS						
	<p>3. ¿Ha utilizado situaciones en las que sus estudiantes se enfrenten a tomar decisiones sobre la elección de un préstamo? Ejemplo:</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Don Pedro debe hacer un préstamo de \$10.000.000, para esto él tiene dos opciones:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>1) Prestar en un banco dando la tasa de interés es del 27% efectivo anual.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>2) Prestar con un prestamista del barrio (gota a gota) con un interés de 6% mensual.</p> </div> </div> <p>Considerando que los ingresos mensuales de don Pedro son de \$ 1.500.000 y sus gastos fijos de \$ 650.000, ¿qué opción debe elegir don Pedro?</p>  </div>					
	<p>4. ¿Con qué frecuencia ha usado exploraciones que le permitan al estudiante ajustar un presupuesto mediante conceptos matemáticos como ecuaciones lineales? Ejemplo:</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>En la familia de Sofia, la mamá es la única que trabaja, recibe un salario de \$ 1.050.000 y sus gastos mensuales suman \$ 950.000. Ella quiere ahorrar el 15% del dinero que gasta mensualmente para poder estudiar.</p> <p>¿De qué forma la familia de Sofia puede organizar su presupuesto para alcanzar sus propósitos, sabiendo que sus gastos son mercado, servicios, arriendo, cuota de un pequeño crédito, y loncheras de los niños?</p>  </div>					


UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS					
	<p>5. ¿Ha utilizado actividades que les permita a sus estudiantes planificar y reducir los principales gastos de consumo al adquirir bienes o servicios para el hogar? Ejemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Maria quiere adquirir una lavadora que cuesta \$ 1.500.000. Su sueldo es de \$ 2.000.000 y sus gastos básicos suman \$ 1.900.000.</p> <p>Maria se ha propuesto ahorrar para poder comprar su lavadora en 4 meses. Ayuda a Maria a analizar sus gastos para poder adquirir el electrodoméstico.</p>  </div>				
	6. ¿Alguna vez ha presentado situaciones en las que los estudiantes deban modelar mediante las funciones ingresos, costos y utilidad?				
Seleccionar, usar y diseñar recursos	7. ¿Ha usado los recibos públicos como recurso para enseñar algún tema de matemáticas? [ejemplo: funciones, porcentajes, promedios, etc.]				
	8. ¿Ha utilizado en sus clases GeoGebra o algún otro software que le permita a sus estudiantes realizar simulaciones sobre fenómenos financieros? [Ejemplo: graficar las funciones de ingresos y costos de un negocio].				
	9. ¿Alguna vez ha utilizado los métodos de pago (tarjeta débito, crédito o efectivo) como recurso para plantear situaciones del contexto financiero en sus clases? Ejemplo:	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Daniel quiere comprar un maletín que cuesta \$ 104.400. Cuando llega a un almacén de cadenas, encuentra dos opciones de pago: 1) si usa la tarjeta de crédito del almacén - que tiene un 10% de descuento; 2) si paga en efectivo o con tarjeta débito, le descuentan el 2%.</p> <p>¿Qué opción le conviene más? Sabiendo que por el uso de la tarjeta de crédito le cobran una tasa de interés del 25% efectiva anual y una cuota mensual de manejo de \$ 7.000. Además, que el pago debe diferirse a doce meses.</p>  </div>			

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS					
	10. ¿Ha recibido información sobre los libros y talleres que ofrece el Ministerio de Educación (diseñados bajo la dirección de ASOBANCARIA) para incorporar la Educación Financiera en sus clases?				
	11. Si conoce los materiales mencionados en la pregunta anterior, ¿con qué frecuencia los ha usado en sus clases?				
	12. ¿Alguna vez ha utilizado las hojas de cálculo de Excel para mostrarle a los estudiantes como hacer y organizar un presupuesto?				
Comunicarse en el aula	13. ¿Ha utilizado información publicitaria para trabajar sobre la toma de decisiones en clase? [ejemplo: este fin de semana toda la tienda tiene el 20% de descuento].				
	14. ¿Ha utilizado los eventos del colegio (viaje de graduación, ferias escolares) para discutir sobre la planificación y optimización de un presupuesto en sus clases?				
Evaluar	15. ¿Con qué frecuencia ha utilizado situaciones financieras para evaluar algún tema de matemáticas en sus clases?				
	16. ¿Alguna vez ha utilizado preguntas del ICFCES o PISA sobre educación financiera para evaluar en algún tema de matemáticas? Ejemplo: porcentajes				
	17. ¿Con qué frecuencia ha incorporado la toma de decisiones financieras para evaluar procesos matemáticos en los estudiantes?				
Hacer adaptaciones curriculares	18. ¿Alguna vez la institución educativa donde labora le ha solicitado involucrar en su enseñanza conceptos de educación financiera?				
	19. ¿Con qué frecuencia ha adaptado alguna situación de cartillas o libros de textos para involucrar contextos financieros?				
Profesionalizarse	20. ¿Alguna vez ha tomado capacitaciones sobre educación financiera?				
Colaborar	21. ¿Alguna vez se ha reunido con sus colegas para interpretar situaciones financieras? Ejemplo: el préstamo de vivienda.				
	22. ¿Con qué frecuencia ha participado en grupos de trabajo con el objetivo de discutir y planificar la incorporación de la educación financiera en el currículo escolar?				

3.4.2 Pilotaje del instrumento

Para realizar el pilotaje del instrumento, se seleccionó la muestra a partir de una encuesta que permitía identificar los profesores de matemáticas en servicio que están realizando prácticas entorno a la educación financiera. Este instrumento se puede observar a continuación:

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS



Educación Financiera desde la Educación Matemática

Cordial saludo, estimados docentes.

El grupo de investigación en Educación Matemática de la Universidad Industrial de Santander (Edumat-UIS) interesado en aportar en la formación permanente de los profesores de Matemáticas de la región, ha consolidado un Semillero de investigación en Educación Financiera desde la Educación Matemática, para ello se está indagando sobre los acercamientos al tema desde las prácticas.

Para el logro el objetivo, solicitamos su apoyo en el diligenciamiento del presente formulario. Agradecemos sus respuestas sinceras, con el fin de que podamos hacer un diagnóstico claro y así poder plantear alternativas de apoyo en la formación de estos temas.

Nombre completo: _____

Correo electrónico: _____

Número de contacto: _____

1. La institución educativa donde usted labora es de carácter: pública privada otra
2. Señale los grados en los que desempeña su labor docente 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
3. ¿Usted imparte la asignatura de matemáticas? sí no
4. Durante su labor docente, ¿ha impartido o dirigido su enseñanza usando problemas referentes a la educación financiera? sí no
5. Si contesto sí a la anterior pregunta, ¿qué tipo de problemas ha usado? sí no
6. ¿La institución educativa en dónde usted actualmente labora cuenta con proyectos educativos enfocados a la educación financiera? sí no
7. ¿Está interesado en participar de actividades de formación e investigación en Educación Financiera desde la Educación Matemática lideradas por Edumat-UIS? sí no
8. Si contestó sí a la anterior pregunta por favor escriba su correo electrónico y número de teléfono celular.

La encuesta presentada anteriormente, se envió a 350 profesores que participan de las actividades de extensión del grupo EDUMAT-UIS. De estos, 190 respondieron el instrumento. Luego, se aplicó un filtro para identificar a los profesores que habían trabajado en temas de EF, enseñaran matemáticas y estuvieran interesados en realizar actividades de formación en EF, resultando en una selección de 81 docentes, a quienes se les envió la segunda versión del formulario a través de Google Forms.

Una vez enviado el formulario, se estableció un periodo de tres semanas para la recolección de respuestas, al concluir este plazo, se obtuvo un total de 44 respuestas que serán analizadas de la siguiente manera:

En primer lugar, se plantea un análisis de la estructura técnica del instrumento, a partir de la identificación de sesgos de respuesta en escala de Likert y un análisis de confiabilidad/fiabilidad que permitió refinar la segunda versión del formulario. En segundo lugar, se realiza un análisis estadístico de las respuestas del formulario con el fin de identificar superficialmente algunas aproximaciones prácticas en EF.

Para ello fue necesario asignar un valor cuantitativo a cada una de las categorías de la escala de Likert **Tabla 18**. Además, se tomaron en cuenta algunas recomendaciones de Harpe (2015), como analizar la escala en conjunto, es decir, no analizar los ítems por separado, sino por las categorías de práctica; y dado a que los ítems tienen al menos cinco opciones de respuesta (nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre), se tratan los datos como continuos, con el propósito de aplicar técnicas paramétricas como el cálculo del promedio.

Tabla 18.*Cuantificación de las categorías de la escala de Likert*

Grado de frecuencia	Niveles
Siempre	5
Casi siempre	4
A veces	3
Casi nunca	2
Nunca	1

3.5 Fase V. Reporte de resultados

Los resultados del análisis del pilotaje se exponen en el siguiente capítulo mediante las tres categorías de análisis: *i)* grado de fiabilidad del instrumento; *ii)* una primera identificación de aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en servicio sobre temas relacionados con finanzas, y *ii)* presentación de la versión final del instrumento.

4. Hacia un instrumento eficaz para identificar aproximaciones prácticas en EF

Como se aludió anteriormente, el reporte de resultados se estructura en tres categorías, estas son: *i)* valoración del instrumento según su estructura técnica, *ii)* aproximaciones prácticas de los profesores de matemáticas entorno a la EF y *ii)* Formulario resultante del proceso.

4.1 Grado de fiabilidad del instrumento

En cuanto a la estructura técnica del instrumento, se realizó el análisis de las respuestas del formulario en el pilotaje, con el propósito de identificar algunos sesgos al momento de responder, y así mejorar la efectividad y claridad del formulario. Para ello, se tomaron en cuenta los tres tipos de sesgos en la escala de Likert expuestos por Matas (2018):

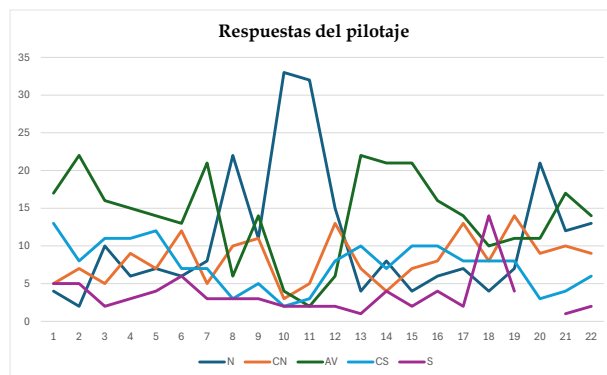
1. Estilo de respuesta intermedia (ERI): es la tendencia a escoger alternativas moderadas, evitando seleccionar opciones de respuesta extrema.
2. Estilo de respuesta extrema (ERE): es la tendencia a elegir las opciones extremas (nunca o siempre).
3. Respuesta socialmente deseable (RSD): se produce cuando los participantes, responden de la manera en que se espera se responda o sea más favorable, en el caso de la escala Likert sería escoger la opción de siempre.

Para la identificación de los sesgos, en la **Tabla 19** se evidencian los resultados de pilotaje a partir del número de preguntas y la cantidad de personas que eligieron cada una de las opciones de respuesta utilizadas en el formulario, en este caso: nunca (N), casi nunca (CN), a veces (AV), casi siempre (CS) y siempre (S).

Tabla 19.

Cantidad de respuestas por cada categoría

Pregunta	N	CN	AV	CS	S
1	4	5	17	13	5
2	2	7	22	8	5
3	10	5	16	11	2
4	6	9	15	11	3
5	7	7	14	12	4
6	6	12	13	7	6
7	8	5	21	7	3
8	22	10	6	3	3
9	11	11	14	5	3
10	33	3	4	2	2
11	32	5	2	3	2
12	15	13	6	8	2
13	4	7	22	10	1
14	8	4	21	7	4
15	4	7	21	10	2
16	6	8	16	10	4
17	7	13	14	8	2
18	4	8	10	8	14
19	7	14	11	8	4
20	21	9	11	3	
21	12	10	17	4	1
22	13	9	14	6	2

Figura 6.*Respuestas del pilotaje*

De acuerdo con los resultados obtenidos en la **Figura 6**, se puede evidenciar que las preguntas 2,7,13,14 y 15 evidencian un estilo de respuesta intermedia y la pregunta 8 un estilo de respuesta extrema.

Es importante destacar que, aunque las pregunta 10 y 11, predominan las respuestas extremas (nunca), estas preguntas están orientadas a medir el conocimiento de literatura específica de la EF. En este caso, la elección de las respuestas extremas indica un conocimiento o desconocimiento de dicha literatura por parte del docente en servicio, más que la presencia de un sesgo extremo es un indicador de nivel de conocimiento.

De acuerdo con Samaniego (2024) para evitar los sesgos de respuesta intermedia, se debe analizar si las preguntas son claras y específicas o eliminar la opción neutral, en este caso optar por escalas pares para forzar una inclinación en las respuestas. De igual manera, para evitar los sesgos de respuesta extrema, este autor propone revisar si las preguntas son claras o escoger escalas de 7 opciones o más, para ofrecer más matices en la respuesta.

Del mismo modo, al observar la **Figura 6** se evidencia una predominancia mayor de la respuesta a veces en todas las preguntas, este aspecto se puede explicar a partir del efecto de sesgo

intermedio, en donde los encuestados evitan las respuestas extremas, y eligen adoptar una actitud “segura”, es decir neutral (Kusmaryono et al., 2022).

Por otra parte, para garantizar la fiabilidad de las preguntas del instrumento, se calculará el coeficiente alfa de Cronbach que evalúa hasta qué punto los ítems que conforman una escala, es decir, la serie de preguntas que buscan identificar las aproximaciones prácticas de los profesores de matemáticas en servicio sobre temas relacionados con las finanzas están relacionadas entre sí, lo que refleja su coherencia y estabilidad.

Para realizar el cálculo del alfa de Cronbach se tendrán en cuenta las varianzas de los ítems. La fórmula se describe a continuación, a partir de lo expuesto por González Alfonso y Pazmiño Santacruz (2015):

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left| 1 - \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_i}{V_t} \right|$$

donde:

- α = Alfa de Cronbach.
- K = Cantidad de ítems (22).
- V_i = Varianza de cada ítem.
- V_t = Varianza total.

Este valor se determinó empleando la herramienta de Excel, en ella se creó una tabla de datos, en donde las columnas representan las preguntas, las filas las respuestas de cada uno de los 44 encuestados, teniendo en cuenta la escala de Likert empleada. El resultado se presenta a continuación:

$$\alpha = 0.985$$

El análisis de este resultado se realiza a partir de la clasificación que se evidencia en la **Tabla 20** de acuerdo con lo propuesto por Dacto et al. (2017).

Tabla 20.

Clasificación de los niveles de fiabilidad según el alfa de Cronbach

Nivel de fiabilidad	Valor del Alfa de Cronbach
Excelente	(0.9 , 1]
Muy bueno	(0.7, 0.9]
Bueno	(0.5, 0,7]
Regular	(0.3 , 0.5]
Deficiente	(0, 0.3]

A partir de la clasificación de los niveles propuestos por Dacto et al. (2017) se evidencia que el coeficiente se encuentra entre los valores cercanos a 1, lo que indica que el formulario tiene una confiabilidad excelente y permite sacar conclusiones de las aproximaciones prácticas de los profesores de matemáticas sobre temas relacionados con finanzas.

4.2 Una primera identificación de aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en servicio sobre temas relacionados con finanzas

Para analizar las prácticas de los profesores de matemáticas entorno a la EF, se toman como referencia las categorías de prácticas propuestas por Ponte y Serrazina (2004) y Parada (2011) que fueron establecidas en la sección **2.3** Práctica de los profesores de Matemáticas de este documento. Cabe resaltar que son 44 respuestas que se tendrán en cuenta para el análisis.

Como ya se ha mencionado, el formulario se encuentra distribuido por estas categorías de práctica y para cada una de estas se establecen una serie de preguntas que son las aproximaciones prácticas entorno a la EF. En la **Tabla 21** se evidencia el número de preguntas correspondiente a cada una de las categorías de práctica a partir de la segunda versión del formulario.

Tabla 21.

Cantidad de preguntas correspondientes a cada categoría de práctica

Categoría de práctica	Número de preguntas
Proponer tareas	6
Seleccionar, usar y diseñar recursos	6
Comunicarse en el aula	2
Evaluar	3
Hacer adaptaciones curriculares	2
Profesionalizarse	1
Colaborar	2

Además, en la **Tabla 22** se mencionan los ámbitos conceptuales propuestos por el MEN (2014) que fueron abordados en cada categoría de práctica.

Tabla 22.

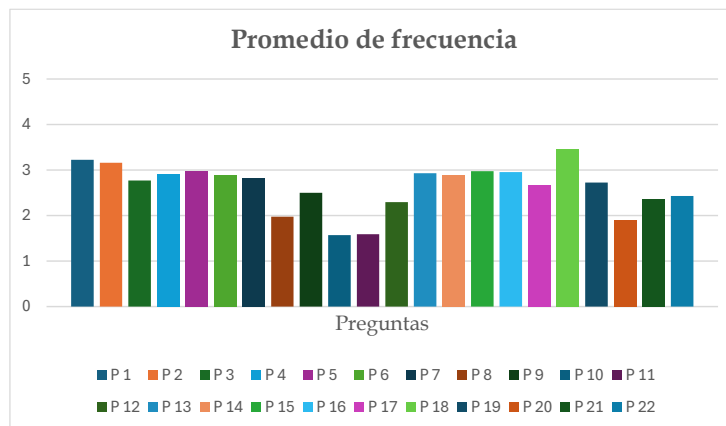
Relación entre las categorías de práctica con los ámbitos conceptuales

Categoría de práctica	Ámbitos conceptuales
Proponer tareas	Conceptos claves de finanzas, ahorro e inversión, sistema financiero, manejo de deudas y presupuesto.
Seleccionar, usar y diseñar recursos	Conceptos claves de finanzas, manejo de deudas, sistema financiero y presupuesto.
Comunicarse en el aula	Manejo de deudas y presupuesto.
Evaluar	Manejo de deudas.
Hacer adaptaciones curriculares	No se hace énfasis en algún ámbito conceptual.
Profesionalizarse	No se hace énfasis en algún ámbito conceptual.
Colaborar	Manejo de deudas.

En la **Figura 7** se muestra el promedio de frecuencia para cada una de las preguntas, con el propósito de evidenciar cuál aproximación práctica en EF es realizada con mayor frecuencia, en promedio, por los profesores de matemáticas en servicio.

Figura 7.

Promedio de frecuencia en cada una de las preguntas

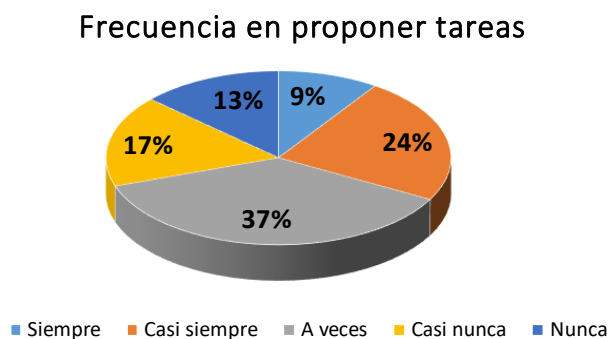


En este orden de ideas, a partir del pilotaje del formulario, se obtuvieron los siguientes resultados de cada una de las categorías de práctica.

Para en el caso de la categoría de *proponer tareas*, la frecuencia del uso de las aproximaciones prácticas de esta categoría se puede evidenciar en la siguiente gráfica (**Figura 8**).

Figura 8.

Frecuencia en proponer tareas



De esta manera, se puede evidenciar que la opción de respuesta más seleccionada por los profesores fue *a veces*. Del mismo modo, se observa que el 30% de los docentes indicó que *casi nunca* o *nunca* habían realizado algunas de las prácticas, lo que significa que el 70% de los

encuestados, por lo menos alguna vez si han tenido algún acercamiento con estas aproximaciones prácticas.

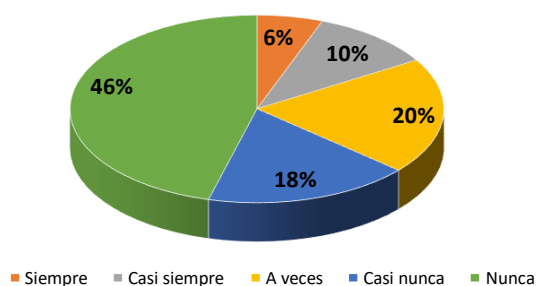
Al analizar la **Figura 7**, se observa que las aproximaciones prácticas que con más frecuencia realizan los profesores de matemáticas al proponer tareas corresponden a la compra de un bien considerando el IVA (1) y estrategias de ahorro e inversión (2), este resultado también se reporta en Vanegas (2020), quien propone estrategias alternativas para enseñar matemáticas, como reflexionar sobre el hecho de que los recursos del colegio provienen de impuestos, lo que conlleva a analizar y entender el IVA, estableciendo relaciones con conceptos matemáticos como porcentajes, fracciones y divisiones. Asimismo, fomentar la reflexión sobre diversas estrategias de ahorro que permitan reducir los recibos públicos del hogar. En contraste, la situación que los profesores han propuesto con menor frecuencia es la de la pregunta 3, relacionada con la toma de decisiones sobre la elección de un préstamo.

En referencia a la práctica de *seleccionar, usar y diseñar recursos*, correspondiente a las preguntas 7 a 12, la frecuencia con la que los profesores encuestados realizan estas aproximaciones prácticas se puede evidenciar en la **Figura 9**.

Figura 9.

Frecuencia en seleccionar, usar y diseñar recursos

Frecuencia en seleccionar, usar y diseñar recursos



A partir de la gráfica, en general el 46% de los profesores encuestados nunca han realizado una aproximación práctica sobre EF relacionada con esta categoría, tan solo el 16% de los profesores presentan una frecuencia superior a la de *a veces*.

Al analizar cada una de las preguntas a partir de la **Figura 7**, se puede ver que en promedio, las prácticas que con menor frecuencia se realizan dentro de esta categoría corresponden a involucrar algún software matemático en la enseñanza de conceptos financieros (8), conocer y usar los materiales propuestos por el MEN (10,11). Este resultado es similar al reportado por Alfonso (2024), quien evidenció a partir de una encuesta que el 95,7% de los profesores no conocían el proyecto de EEF propuesto por el MEN.

Por el contrario, la pregunta que presenta una puntuación más alta es la 7, relacionada con el uso de recibos de servicios públicos para enseñar algún tema de matemáticas. Este tipo de recurso también ha sido utilizado en otras instituciones educativas del país para reconocer qué elementos componen a estos recibos (luz, agua, teléfono, etc.) y comprender qué se está pagando de cada uno de ellos (Vanegas, 2020).

Para la práctica *comunicarse en el aula*, las preguntas correspondientes son 13 y 14. Según la **Figura 10**, se evidencia que la respuesta predominante es *a veces*, con casi un 50%. Del mismo modo, el 18% de los encuestados realizan las aproximaciones prácticas de esta categoría con una frecuencia alta. Por el contrario, el porcentaje de los encuestados que indica una frecuencia baja corresponde al 26%.

Figura 10.

Frecuencia en comunicarse en el aula

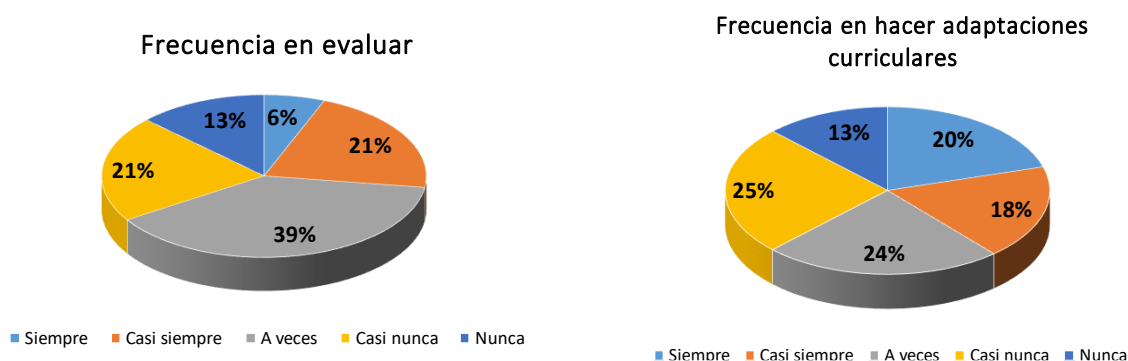


Al revisar la **Figura 7**, se observa que el promedio de frecuencia de estas dos preguntas es muy similar. No obstante, la aproximación práctica que presenta una frecuencia más alta es la de utilizar información publicitaria para generar discusiones en el aula (13). Según Blanco López, et al. (2017), esta actividad resulta ser una estrategia efectiva para desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes al plantear preguntas como *¿Cuál es el objetivo del publicista?, si queremos indagar para saber si es cierto lo que dice el anuncio, ¿cómo lo haríamos?* esto relacionado con la EF, permite que los estudiantes tomen mejores decisiones financieras mediante el análisis, la discusión y la reflexión de estas situaciones.

Las preguntas que pertenecen a la categoría *evaluar* son de 15 a la 17, y las que corresponde a la categoría *hacer adaptaciones curriculares* son de la 18 a la 19. La frecuencia con la que los profesores de matemáticas encuestados realizan aproximaciones prácticas correspondientes a cada una de estas categorías se puede evidenciar en la **Figura 11**.

Figura 11.

Frecuencia en evaluar y hacer adaptaciones curriculares



A partir de esta figura se evidencia que, en la práctica de evaluar en temas relacionados con la educación financieros, el 39% de los profesores *a veces* realizan esta práctica.

En cambio, el 34% de los encuestados *nunca* o *casi nunca* han realizado esta práctica. Si se ve minuciosamente la frecuencia con la que los profesores realizan las aproximaciones prácticas en EF correspondientes a esta categoría a partir de la **Figura 7**, las preguntas 15 y 16 obtuvieron un promedio en frecuencia similar, en cambio la pregunta 17 obtuvo en promedio una frecuencia más baja, siendo esta la de incluir la toma de decisiones financieras para evaluar.

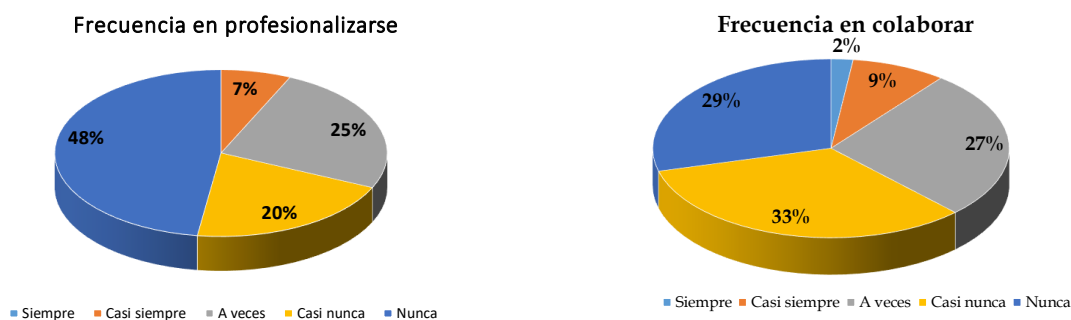
En el caso de la categoría de *hacer adaptaciones curriculares* con base a la **Figura 11**, se puede concluir que el 25% de los encuestados *casi nunca* han realizado aproximaciones prácticas en EF y el 38% de los encuestados realizan esta práctica con una frecuencia alta. Al observar la **Figura 7**, se evidencia que a esta categoría pertenece la pregunta involucrar conceptos financieros en su enseñanza por orden de la institución educativa (18) y es una de las aproximaciones prácticas que tiene un promedio mayor a 3, esto en gran medida a las políticas emitidas por el MEN (2014, 2022) donde se les indica a las IE que es necesario implementar el proyecto de EEF de manera

transversal con el propósito de formar a los estudiantes en competencias financieras que serán útiles para la toma de decisiones.

Por su parte la categoría *profesionalizarse* sólo cuenta con una pregunta y el resultado obtenido de esta pregunta se puede evidenciar en la **Figura 12**, a partir de la gráfica se evidencia que el 48% de los profesores encuestados *nunca* han tomado algún tipo de formación en EF.

Figura 12.

Frecuencia en profesionalizarse y colaborar



Asimismo, considerando el porcentaje de los que respondieron *casi nunca*, se evidencia que el 68% de los profesores encuestados tienen una frecuencia baja en este tipo de actividad, tan solo el 7% de los encuestados *casi siempre* ha tomado algún tipo de formación. De esta manera, se puede inferir que la mayoría de los profesores encuestados no han recibido formación sobre EF, lo cual concuerda con lo mencionado por Valbuena-Duarte et al. (2020) “no se evidencia que en su formación en educación superior hayan tenido esta formación desde su plan de estudios, como tampoco hay hallazgos de formación ni actualizaciones en este sentido en su vida profesional y de desempeño” (p.7), y esto repercute en que los profesores presenten dificultad a la hora de incluir la EF en sus prácticas profesionales en el aula de clase de matemáticas.

En este sentido, se hace necesaria la creación de espacios de formación para los profesores sobre EF. Además, de acuerdo con el espacio de sugerencias (**Tabla 23**), los docentes reconocen la importancia de la EF en el aula, como lo manifiesta el P4; sin embargo, también se evidencia la falta de formación como lo indica el P2. Para ello resulta relevante considerar los aportes de los profesores P1 y P3, quienes sugieren que desde de la Universidad se creen espacios de formación donde se invita a que desde la Universidad se creen espacios de formación tanto para profesores en servicio como en formación.

Tabla 23.

Sugerencias de los profesores

Profesor	Sugerencia
P1	Sería interesante constituir un proyecto de educación financiera desde la universidad.
P2	El programa de educación financiera se maneja a nivel institucional como un proyecto transversal, que en realidad poco se ejecuta por tema de tiempos académicos, sin embargo, este año se ha hecho un esfuerzo por abordarlo y trabajarlo paralelamente. Confieso que falta formación en este tema tan importante.
P3	Es fundamental iniciar la implementación en educación financiera desde los maestros en formación y desde la educación básica primaria.
P4	Impulsar la educación financiera en las aulas

Finalmente, en la última categoría de práctica *colaborar* (**Figura 12**) se evidencia que la opción de respuesta más predominante *casi nunca*. Solo el 2% de los encuestados ha indicado que siempre han realizado algunas de las aproximaciones prácticas asociadas a esta categoría.

A partir de lo anterior, se pudo evidenciar cuáles son las aproximaciones prácticas que con más frecuencia han realizado los profesores encuestados en cada una de las categorías, de esta manera se justifica que los ámbitos conceptuales en finanzas que más abordan los profesores de matemáticas encuestados son en orden de frecuencia: impuestos, ahorro e inversión, consumo, presupuesto y manejo de deudas.

4.3 Presentación de la versión final del instrumento

En esta sección se describen los cambios realizados a la segunda versión del formulario, a partir de los resultados de la valoración en el pilotaje, afinando la redacción para favorecer su efectividad y claridad, evitando los sesgos identificados en el análisis pilotaje. A continuación, se detalla el rediseño de las preguntas que obtuvieron estilos de respuesta intermedia y extrema.

La *pregunta 2* pertenece a la categoría de proponer tareas, en ella se pregunta al docente si ha propuesto problemas para analizar diferentes estrategias de ahorro y se le expone un ejemplo de ello. Sin embargo, esta pregunta presenta un sesgo de respuesta intermedia, una manera para que las respuestas obtenidas a esta pregunta no presenten este sesgo, es plantear una escala adicional de 0 a 5 (Aguiar et al., 2018) en donde el encuestado indique el nivel con la que ha realizado esta aproximación práctica.

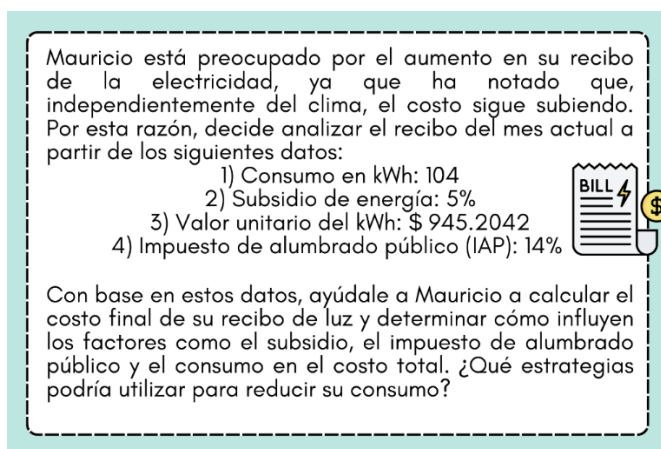
Las preguntas 7, 13, 14 y 15 presentaron un sesgo intermedio, por ende, se agrega un ejemplo que permita dar claridad a la pregunta, a continuación, se presentan los cambios realizados:

La pregunta 7 se enmarca en la categoría de seleccionar, usar y diseñar recursos, esta se refiere al uso de recibos públicos como herramienta para enseñar ciertos conceptos matemáticos. Por ello, se propone incluir una situación que le permita al profesor entender cómo utilizar los

recibos públicos en la enseñanza. La situación mencionada se presenta en la **Figura 13**, a partir de lo expuesto por (Liern, 2013).

Figura 13.

Ejemplo pregunta 7



Mauricio está preocupado por el aumento en su recibo de la electricidad, ya que ha notado que, independientemente del clima, el costo sigue subiendo. Por esta razón, decide analizar el recibo del mes actual a partir de los siguientes datos:

- 1) Consumo en kWh: 104
- 2) Subsidio de energía: 5%
- 3) Valor unitario del kWh: \$ 945.2042
- 4) Impuesto de alumbrado público (IAP): 14%

Con base en estos datos, ayúdale a Mauricio a calcular el costo final de su recibo de luz y determinar cómo influyen los factores como el subsidio, el impuesto de alumbrado público y el consumo en el costo total. ¿Qué estrategias podría utilizar para reducir su consumo?

Una posible solución matemática para este ejemplo se evidencia a continuación:

Para calcular el costo final del recibo de la luz, se deben tener en cuenta varios factores. Mauricio consumió 104 kWh durante el mes. El subsidio de energía es un descuento del 5% sobre el valor total de la energía consumida. El valor unitario de cada kWh es de \$ 945.2024 y el impuesto del alumbrado público es del 14%, que se aplica al valor total después de aplicar el subsidio.

Al tener en cuenta los datos anteriores, es necesario establecer un modelo que le permita a Mauricio calcular el costo final del recibo de luz en cualquier mes del año. Por consiguiente, es necesario considera la fórmula que permite calcular el precio de consumo que se establece

$$c = 945,2042 x,$$

donde

x : consumo en kWh;

c : precio de consumo.

Ya al saber el precio de consumo, se puede establecer el costo final del consumo, considerando el subsidio del 5% y el IAP:

$$\text{Costo final} = \left[c - \left(c * \frac{5}{100} \right) \right] * \left(1 + \frac{14}{100} \right).$$

En esta solución se puede evidenciar la relación de conceptos matemáticos (porcentajes, proporcionalidad, operaciones básicas) y conceptos de finanzas (impuesto, cargo fijo de kWh, y subsidios). Análogamente, para las preguntas 13, 14 y 15 se plantean unos ejemplos (**Tabla 24**) con el propósito de facilitar la comprensión de las preguntas en el profesor.


Tabla 24.

Ejemplos para algunas preguntas

Pregunta	Ejemplo
13. ¿ha utilizado información publicitaria para trabajar sobre la toma de decisiones en clase?	Un profesor encuentra un folleto de descuentos en el supermercado del barrio, en el que se muestran productos con sus precios y ofertas. Esta información puede ayudarlo a promover la toma de decisiones basadas en un presupuesto establecido y orientar la discusión con sus estudiantes en entorno a la siguiente pregunta: ¿Cómo maximizar el presupuesto aprovechando las ofertas?
14. ¿ha utilizado los eventos del colegio (viaje de graduación, ferias escolares) para discutir sobre la planificación y optimización de un presupuesto en sus clases?	En el grado undécimo se planea realizar un viaje de integración al final del año con un presupuesto limitado. Un docente puede utilizar esta situación para discutir con los estudiantes sobre cómo planificar el mejor viaje dentro del presupuesto establecido. Para ello, los estudiantes deberán considerar aspectos como: alojamiento, transporte, alimentación y entretenimiento.
15. ¿con qué frecuencia ha utilizado situaciones financieras para evaluar algún tema de matemáticas en sus clases?	Un docente puede plantear una situación financiera entorno a gestionar un presupuesto mensual, evaluando gastos y tomando decisiones sobre cómo repartir el dinero de manera óptima para ahorrar un 5% mensual. En este tipo de ejercicios, el estudiante debe utilizar conceptos matemáticos, como el cálculo de porcentaje y a su vez el docente puede introducir temas financieros importantes tales como: la planificación de gastos, la toma de decisiones responsables sobre el dinero y el ahorro.

A partir del rediseño de las preguntas, se construye la versión final del formulario que se puede evidenciar a continuación.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS



Identificación de Aproximaciones prácticas sobre temas relacionados con finanzas de profesores de Matemáticas en servicio¹

Fecha		
D	M	A

Comunidad docente.

Con las respuestas a este formulario, se pretende: Identificar las aproximaciones que han tenido profesores de matemáticas en Santander alrededor de las finanzas en sus prácticas profesionales.

Se asegura que la información recolectada será salvaguardada y que el grupo Edumat-UIS, los tendrá bajo su custodia únicamente para los fines de la investigación que está desarrollando alrededor de la Educación Financiera desde la Educación Matemática. Además, se cumplirá con la norma colombiana al respecto (decreto 1377 de 2013). Se preservará la identidad de los participantes en el estudio a través de seudónimos y no se realizará ningún tipo de divulgación de la información recolectada que ponga en evidencia a los participantes.

A continuación, encontrará una serie de preguntas relacionadas con su práctica como profesor (a) de matemáticas, enfocadas en temas sobre la Educación Financiera. Para responderlo es importante seguir las siguientes instrucciones:

- 1) Asegúrese de entender cada pregunta antes de contestar.
- 2) Para cada pregunta seleccione sólo la opción que mejor refleje su experiencia y práctica con la Educación Financiera.

Agradecemos la sinceridad a su respuesta de ello depende el logro del objetivo de la investigación.


Nombre: _____ **Correo electrónico:** _____ **Institución Educativa:** _____


¹ Trabajo de grado de Licenciatura en Matemáticas, Escuela de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander
Desarrollado por: Jenny Alejandra Díaz Carreño y María Camila Rueda Herrera-Dirigido por: Dra. Sandra Evelyn Parada Rico.

V3_15102024




1





UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS





Prácticas	Aproximaciones prácticas en educación financiera desde las matemáticas	N	CN	AV	CS	S
Proponer tareas	<p>1. ¿Con qué frecuencia ha utilizado situaciones relacionadas con la compra de algún bien o servicio en donde el precio se incrementa por el Impuesto de Valor Agregado (IVA)? Ejemplo:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Julián desea comprar una lavadora que cuesta \$1.500.000, pero a este precio se le debe aumentar el 19% de IVA</p>  <p>¿Cuál es el precio final de la lavadora?</p> </div>					
	<p>2. ¿En sus clases ha propuesto problemas para analizar diferentes estrategias de ahorro? Ejemplo:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>La familia Ordoñez se ha propuesto ahorrar \$ 200.000 para su hijo de diez años, para poder enviarlo a su único hijo a la universidad. Los hermanos, sin embargo, han acordado con:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%;"> <p>1) Guardar el dinero en la casa.</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%;"> <p>2) Depositarlo en un fondo que le garantiza un interés simple del 7% anual.</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%;"> <p>3) Depositarlo en un banco que ofrece un interés compuesto del 7% efectivo anual.</p> </div> </div> <p>¿Cuál es la mejor opción para esta familia? ¿qué argumentos sustentan esta opción?</p> </div>					
	<p>Si su respuesta es a veces, de la escala de 0 a 5, siendo 5 la puntuación mayor, ¿con qué frecuencia lo ha realizado? ____.</p>					

2

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS					
	<p>3. ¿Ha utilizado situaciones en las que sus estudiantes se enfrenten a tomar decisiones sobre la elección de un préstamo? Ejemplo:</p> <div data-bbox="561 327 971 600" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Don Pedro debe hacer un préstamo de \$ 10.000.000, para esto él tiene dos opciones:</p> <p>1) Prestar en un banco donde la tasa de interés es del 27% efectivo anual.</p> <p>2) Prestar con un prestamista del barrio (gaja a gaja) con un interés de 2% mensual.</p> <p>Considerando que los ingresos mensuales de don Pedro son de \$ 1.500.000 y sus gastos fijos de \$ 650.000, ¿qué opción debe elegir don Pedro?</p>  </div>				
	<p>4. ¿Con qué frecuencia ha usado exploraciones que le permitan al estudiante ajustar un presupuesto mediante conceptos matemáticos como ecuaciones lineales? Ejemplo:</p> <div data-bbox="561 684 951 947" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>En la familia de Sofia, la mamá es la única que trabaja, recibe un salario de \$ 1.050.000 y sus gastos mensuales suman \$ 950.000. Ella quiere ahorrar el 15% del dinero que gasta mensualmente para poder estudiar.</p> <p>¿De qué forma la familia de Sofia puede organizar su presupuesto para alcanzar sus propósitos, sabiendo que sus gastos son mercado, servicios, criando, cuota de un pequeño crédito, y loncheras de los niños?</p>  </div>				
3					

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS					
	<p>5. ¿Ha utilizado actividades que les permita a sus estudiantes planificar y reducir los principales gastos de consumo al adquirir bienes o servicios para el hogar? Ejemplo:</p> <div data-bbox="605 1182 959 1402" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Maria quiere adquirir una lavadora que cuesta \$ 1.500.000. Su sueldo es de \$ 2.000.000 y sus gastos básicos suman \$ 1.900.000.</p> <p>Maria se ha propuesto ahorrar para poder comprar su lavadora en 4 meses. Ayuda a Maria a analizar sus gastos, para poder adquirir el electrodoméstico.</p>   </div>				
	<p>6. ¿Alguna vez ha presentado situaciones en las que los estudiantes deban modelar mediante las funciones ingresos, costos y utilidad?</p>				
<p>Seleccionar, usar y diseñar recursos</p>	<p>7. ¿Ha usado los recibos públicos como recurso para enseñar algún tema de matemáticas? Ejemplo:</p> <div data-bbox="591 1488 948 1730" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Mauricio está preocupado por el aumento en su recibo de electricidad, ya que ha notado que, independientemente del clima, el costo sigue subiendo. Por esta razón, decide analizar el recibo de mes actual a partir de los siguientes datos:</p> <p>1) Consumo en kWh: 104 2) Subsidio de energía: 5% 3) Valor unitario del kWh: \$ 945,2042 4) Impuesto de alumbrado público (IAP): 14%</p> <p>Con base en estos datos, ayúdalo a Mauricio a calcular el costo final de su recibo de luz y determinar cómo influyen los factores como el subsidio, el impuesto de alumbrado público y el consumo en el costo total. ¿Qué estrategias podría utilizar para reducir su consumo?</p>  </div>				
	<p>8. ¿Ha utilizado en sus clases GeoGebra o algún otro software que le permita a sus estudiantes realizar simulaciones sobre fenómenos financieros? [Ejemplo: graficar las funciones de ingresos y costos de un negocio].</p>				
4					

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS					
	<p>9. ¿Alguna vez ha utilizado los métodos de pago (tarjeta débito, crédito o efectivo) como recurso para plantear situaciones del contexto financiero en sus clases? Ejemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Daniel quiere comprar una maleta que cuesta \$ 104.400. Cuando llega a un almacén de cadorna, encuentra dos opciones de pago: 1) si usa la tarjeta de crédito del almacén tiene 10% de descuento; 2) si paga en efectivo o con tarjeta débito, le descuentan el 2%.</p> <p>¿Qué opción le conviene más?</p> <p>Sabiendo que por el uso de la tarjeta de crédito le cobran una tasa de interés del 25% efectiva anual y una cuota mensual de manejo de \$ 7.000. Además, que el pago debe utilizarse a doce meses.</p> </div>				
	10. ¿Ha recibido información sobre los libros y talleres que ofrece el Ministerio de Educación (diseñados bajo la dirección de ASOBANCARIA) para incorporar la Educación Financiera en sus clases?				
	11. Si conoce los materiales mencionados en la pregunta anterior, ¿con qué frecuencia los ha usado en sus clases?				
	12. ¿Alguna vez ha utilizado las hojas de cálculo de Excel para mostrarle a los estudiantes como hacer y organizar un presupuesto?				
Comunicarse en el aula	13. ¿Ha utilizado información publicitaria para trabajar sobre la toma de decisiones en clase? [Ejemplo: Un profesor encuentra un folleto de descuentos en el supermercado del barrio, en el que se muestran productos con sus precios y ofertas. Esta información puede ayudarle a promover la toma de decisiones basadas en un presupuesto establecido y orientar la discusión con sus estudiantes en entorno a la siguiente pregunta: ¿Cómo maximizar el presupuesto aprovechando las ofertas?].				
	14. ¿Ha utilizado los eventos del colegio (viaje de graduación, ferias escolares) para discutir sobre la planificación y optimización de un presupuesto en sus clases? [Ejemplo: En el grado undécimo se planea realizar un viaje de integración al final del año con un presupuesto limitado. Un docente puede utilizar esta situación para discutir con los estudiantes sobre cómo planificar el mejor viaje dentro del presupuesto establecido. Para ello, los estudiantes deberán considerar aspectos como: alojamiento, transporte, alimentación y entretenimiento].				

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- PREGRADO EN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS					
Evaluar	15. ¿Con qué frecuencia ha utilizado situaciones financieras para evaluar algún tema de matemáticas en sus clases? [Ejemplo: Un docente puede plantear una situación financiera entorno a gestionar un presupuesto mensual, evaluando gastos y tomando decisiones sobre cómo repartir el dinero de manera óptima para ahorrar un 5% mensual. En este tipo de ejercicios, el estudiante debe utilizar conceptos matemáticos, como el cálculo de porcentaje y a su vez el docente puede introducir temas financieros importantes tales como: la planificación de gastos, la toma de decisiones responsables sobre el dinero y el ahorro].				
	16. ¿Alguna vez ha utilizado preguntas del ICFES o PISA sobre educación financiera para evaluar en algún tema de matemáticas? Ejemplo: porcentajes				
	17. ¿Con qué frecuencia ha incorporado la toma de decisiones financieras para evaluar procesos matemáticos en los estudiantes?				
Hacer adaptaciones curriculares	18. ¿Alguna vez la institución educativa donde labora le ha solicitado involucrar en su enseñanza conceptos de educación financiera?				
	19. ¿Con qué frecuencia ha adaptado alguna situación de cartillas o libros de textos para involucrar contextos financieros?				
Profesionalizarse	20. ¿Alguna vez ha tomado capacitaciones sobre educación financiera?				
Colaborar	21. ¿Alguna vez se ha reunido con sus colegas para interpretar situaciones financieras? Ejemplo: el préstamo de vivienda.				
	22. ¿Con qué frecuencia ha participado en grupos de trabajo con el objetivo de discutir y planificar la incorporación de la educación financiera en el currículo escolar?				

En resumen, los resultados encontrados en este capítulo permiten obtener una visión integral sobre la estructura técnica de un formulario, las aproximaciones prácticas de los profesores de matemáticas en servicio sobre temas relacionados con finanzas y la versión final del instrumento. En estas secciones no solo se destaca la efectividad del diseño de un instrumento que relaciona la educación matemática y la educación financiera, sino que también proporciona una base sólida para futuras investigaciones.

5. Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones de la investigación, atendiendo a la pregunta y objetivo planteado. Por tanto, el capítulo se organiza en los siguientes apartados: *i)* estructura técnica y valoración, *ii)* aproximaciones prácticas de los profesores de matemática entorno a temas relacionados con finanzas y *iii)* reflexiones generales del estudio y perspectivas.

5.1 Estructura técnica y valoración

- Concluimos que asumir referentes teóricos y conceptuales sobre las prácticas profesionales de los profesores de matemáticas y relacionarlo con los ámbitos financieros, además de incorporar aspectos teóricos sobre la estructura técnica de un instrumento, favoreció la construcción de un instrumento confiable que permite un acercamiento preciso al fenómeno de estudio planteado en esta investigación.
- Se considera acertado el uso de la escala de Likert como una opción de respuesta, porque permitió recopilar información importante a través del pilotaje y realizar el análisis estadístico para refinar la estructura técnica del formulario, la fiabilidad y la adaptabilidad de este.

- El uso de herramientas estadísticas como el alfa de Cronbach, fue una decisión acertada por parte de la investigación, porque nos permitió medir con técnicas objetivas la confiabilidad/fiabilidad del instrumento.
- La valoración por juicio experto permitió la mejora de varios aspectos de la primera versión del formulario: en primer lugar, ayudó a depurar las preguntas, permitiendo reducir la cantidad de 27 a 22 preguntas. En segundo lugar, se refinó la presentación del formulario, debido a que era poco atractiva y extensa.

Finalmente, las observaciones y sugerencias facilitaron refinar la estructura del formulario y mejorar la redacción de las preguntas como se evidencia en el siguiente ejemplo: la *pregunta 25* en la primera versión del formulario era la siguiente: Ha tomado formación en educación financiera a través de algún curso en línea, revistas, diplomados, capacitaciones, entre otros. Luego de la valoración por juicio experto se refinó la pregunta de la siguiente manera: ¿Alguna vez ha tomado capacitaciones sobre educación financiera?

5.2 Aproximaciones prácticas de profesores de matemáticas en EF

El análisis estadístico de los resultados del pilotaje permite afirmar que los profesores de matemáticas han tenido diferentes aproximaciones prácticas unas con más frecuencia que otras. A continuación, se presentan algunas aproximaciones a partir de la suma del porcentaje de frecuencia *a veces, casi siempre y siempre*.

- i.* Usar situaciones en las que se hace uso de la compra de bienes y el IVA (79.5%).
- ii.* Proponer tareas para analizar diferentes estrategias de ahorro (79%).
- iii.* Usar información publicitaria para hablar sobre la toma de decisiones (75%).
- iv.* Usar situaciones financieras para evaluar algún tema de matemáticas (75%).

- v. Adaptar en la enseñanza de las matemáticas contextos financieros a partir de la solicitud de la IE (72.7%).
- vi. Usar eventos de la IE para discutir sobre el ajuste de un presupuesto (72%).
- vii. Usar recibos públicos para enseñar algún tema de matemáticas (70%).
- viii. Emplear las preguntas del ICFES o PISA para evaluar algún tema en matemáticas (68.1 %).
- ix. Usar situaciones donde los estudiantes se enfrenten a la toma de decisiones sobre la elección de un préstamo (66%).
- x. Ofrecer exploraciones para ajustar un presupuesto mediante conceptos matemáticos como ecuaciones lineales (65%).
- xi. Usar situaciones donde los estudiantes deban modelar mediante las funciones ingresos, costos y utilidad (59%).
- xii. Utilizar la toma de decisiones para evaluar procesos matemáticos en los estudiantes (54.5%).
- xiii. Adaptar alguna situación de una cartilla o libro para involucrar conceptos financieros (52.2%).
- xiv. Usar los métodos de pago (tarjeta débito, crédito o efectivo) como recurso para plantear situaciones del contexto financiero en sus clases (50%).
- xv. Reunirse con colegas para discutir sobre situaciones financieras cotidianas como por ejemplo el préstamo de vivienda (50%).
- xvi. Particular de grupos de trabajo con el objetivo de discutir la incorporación de la educación financiera en el currículo escolar (50%).

- xvii.* Actividades que permiten a los estudiantes planificar y reducir los principales gastos de consumo (45%).
 - xviii.* Emplear las hojas de cálculo de Excel para mostrarle a los estudiantes como hacer y organizar un presupuesto (36 %).
 - xix.* Capacitarse en educación financiera (32%).
 - xx.* Utilizar GeoGebra o algún software matemático para realizar simulaciones sobre fenómenos financieros (27.2%).
 - xxi.* Conocimiento de los materiales de educación financiera proporcionados por el MEN (18 %).
- Se identificó que el 75% de los encuestados no conocen los materiales sobre EF emitidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y, de igual manera el 68% (referente a nunca y casi nunca) no han recibido formación en este campo.
 - En la sección de sugerencias, los profesores manifestaron la importancia de crear espacios de capacitación en EF desde la formación de profesores y desde la educación básica primaria.
 - Lo anterior, nos compromete como Universidad Industrial de Santander y grupo EDUMAT (UIS), a ofrecer diferentes espacios de formación en educación financiera a los profesores en servicio y formación.
 - Se observó que el 50 % de profesores de matemáticas colaboran poco con sus colegas para abordar asuntos relacionados con la educación financiera, lo que podría dificultar el desarrollo transversal del proyecto del MEN.

5.3 Reflexiones generales del estudio y perspectivas

- La revisión de la literatura internacional y nacional refleja que pocas investigaciones analizan el fenómeno de estudio presentado referente a relacionar, por un lado, las prácticas de los profesores de matemáticas y la incorporación de la EF el aula. Por tanto, consideramos que nuestra investigación, en primer lugar, es un aporte al campo de la educación matemática y en segundo lugar conjunta las dos problemáticas permitiendo un panorama amplio para próximos estudios.
- Un fenómeno importante para resaltar es que el pilotaje lo realizamos con 81 profesores de matemáticas que participan de las actividades de extensión del grupo EDUMAT (UIS) y no nos esperábamos tanta receptividad obteniendo 44 respuestas (54,3%) significa que los profesores sí están interesados en participar en investigaciones que aborden la educación financiera desde el enfoque de la educación matemática.
- Algunas de las preguntas que consideramos importante abordar en próximos estudios son las siguientes: ¿Cómo la falta de formación en educación financiera de los profesores afecta la incorporación de esta en el aula?, ¿Cómo se puede crear espacios de educación financiera para los profesores de matemáticas en ejercicio? ¿Cómo desarrollar un programa que permita la formación en educación financiera de los futuros licenciados en matemáticas?

Referencias Bibliográficas

- Aguiar Barrera, M. E., Gutiérrez Pulido, H., y Gutiérrez González, P. (2018). Diseño y aplicación de un cuestionario sobre la práctica docente del profesorado de matemáticas en ingeniería y ciencias. *Góndola, Enseñ Aprend Cienc*, 13(1), 33-54. <http://doi.org/10.14483/23464712.11732>.
- Alfonso, J. (2024). *Actividad Matemática posibilitada mediante el estudio de situaciones económicas y/o financieras en una población vulnerable*. [Tesis de Maestría]. Universidad Industrial de Santander.
- Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*, 5(17), 23-19.
- Avendaño, H. (2014). Educación financiera ¿solo pisa? *Revista Fasecolda*, (157), 42–47.
- Blanco López, Á., España Ramos, E., y Franco-Mariscal, A. J. (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 107-115.
- Bustos, M. R. C. (2021). Técnicas e instrumentos para recoger datos del hecho social educativo. *Revista científica retos de la ciencia*, 5(10), 50-61.
- Carretero-Dios, H., y Pérez, C. (2005). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales. *International Journal of clinical and health psychology*, 5(3), 521-551.
- Cavalcante, A., y Savard., A. (2021). Making Sense of Mathematics: Two Case Studies of Financial Numeracy in Grade 11 Mathematics Classrooms. In A. Savard y A. Cavalcante (Eds.), *Financial Numeracy in Mathematics Education* (pp. 3-7). Springer.

- Comisión Intersectorial para la Educación Económica y Financiera. (2017). *Estrategia nacional de Educación Económica y Financiera de Colombia*. Bogotá, Colombia.
- Dacto, T., Duque, M., y Mena, A. (2017). Alfa de Cronbach para validar un cuestionario de uso de TIC en docentes universitarios. *Revista mktDescubre-ESPOCH FADE*, 10, 37-48.
- Domínguez, J. (2013). Educación financiera en la escuela: las competencias según el PISA. *eXtoicos*, (11), 73-78.
- Escudero, I., y Sánchez, V. (2008). A mathematics teachers' perspective and its relationship to practice. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 87-106.
- García, F.G. (2004). El cuestionario: recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionarios. Limusa.
- García López, E., y Cabero Almenara, J. (2011). Diseño y validación de un cuestionario dirigido a describir la evaluación en procesos de educación a distancia. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (35), a156. <https://doi.org/10.21556/edutec.2011.35.412>.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 18 (1), 7-34.
- Gavilán, J. M., García, M., y Llinares, S. (2007). Una perspectiva para el análisis de la práctica del profesor de matemáticas. Implicaciones metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(2), 157-170. <http://ddd.uab.cat/record/39718>.
- González Alonso, J., y Pazmiño Santacruz, M. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista publicando*, 2(1), 62-67.

- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., y Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173).
- Harpe, S. E. (2015). How to analyze Likert and other rating scale data. *Currents in pharmacy teaching and learning*, 7(6), 836-850.
- Hernández, M. A., Cantin Garcia, S., Lopez Abejon, N., y Rodriguez Zazo, M. (2010). Estudio de encuestas. *Estudio de Encuestas*, 100.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). (2014). *Informe Español PISA 2012 Competencia financiera. Volumen I*, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid, España.
- Jiménez, S., y Villaplana, C. (2014). Análisis de la relación entre educación financiera y matemáticas a partir del programa escuela 2.0. *En Informe Español. PISA 2012 Competencia financiera. Volumen II. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*.
- Kusmaryono, I., Wijayanti, D., y Maharani, HR (2022). Número de opciones de respuesta, confiabilidad, validez y sesgo potencial en el uso de la escala Likert. Investigación en educación y ciencias sociales: una revisión de la literatura. *Revista internacional de metodología educativa*, 8 (4), 625-637.
- Liern, V. (2012). *Matemáticas y economía. Ventajas de la cooperación*. Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, Badajoz.
- Liern, V. (2013). ¿Qué desarrollar en el área de matemáticas en la economía?, *Uno: revista de didáctica de las matemáticas*. (62). 11-20.

- Llinares, S. (1999). Conocimiento y práctica profesional del profesor de matemáticas: características de una agenda de investigación. *Zetetiké*, 7(2), 9-36.
- Llinares, S. (2000). Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas.
- Mancebón, M., y Pérez, D. (2014). Alfabetización financiera, competencias matemáticas y tipo de centro. *Informe español Análisis secundario PISA 2012*, 137-160.
- Marín, K. (2020). *Programa de educación económica y financiera para la formación del docente de Matemática de educación básica y media*. [Tesis de pregrado]. Universidad del Atlántico.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 38-47.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de Matemáticas*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2014). *Mi plan, mi vida y mi futuro. Orientaciones pedagógicas para la educación económica y financiera*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Cartillas de Educación Económica y Financiera para el aula*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Mi plan, mi vida y mi futuro. Orientaciones pedagógicas para la Educación Económica y Financiera Perspectiva de gestión del riesgo y recursos*. Bogotá, Colombia.
- Muñoz, A., Barros, J., y Valbuena, S. (2018). *Análisis de la Educación Económica y Financiera en la Educación Básica y Media: Una Mirada a la Formación de Docentes de Matemáticas*.

- Memorias del Cuarto Encuentro Internacional de Investigación en Educación Matemática. Universidad de Atlántico. (3), pp. 61-68.
- Núñez, S., Palacio, L., y Vargas, M. (2021). Educación económica y financiera en el sistema educativo colombiano a partir de la experiencia de los estudiantes y los profesores de educación media en Santander. *Boletín Redipe*, 10, 138–157. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i9.1433>.
- OECD. (2005). Principles and good practices for financial education and awareness. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de: http://www.financialstabilityboard.org/2005/06/cos_050622/.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, Paris: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2014). Resultados PISA 2012: Los estudiantes y el dinero: habilidades de educación financiera para el siglo XXI(vol. VI). Publicaciones de la OCDE.
- Osinski, I. C., y Bruno, A. S. (1998). Categorías de respuesta en escalas tipo Likert. *Psicothema*, 623-631.
- Parada, S. (2011) *Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional*. [Tesis de doctorado]. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- Ponte, J. P., y Serrazina, L. (2004). Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Quadrante*, 13(2), 51-74.

- Ponte, J. P., y Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. In *Handbook of research on the psychology of mathematics education*. 461-494.
- Ponte, J. P., Quaresma, M., & Branco, N. (2012). Prácticas profesionales de los profesores de matemáticas. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (1), 65-86.
- Prada, M., y Rocci, G. (2016). Instrumentos para la medición de las habilidades de la fuerza de trabajo: Banco Interamericano de Desarrollo. *Lima, Perú*.
- Rey, J.D. (2025). *Aprendizajes de profesores que reflexionan sobre las conexiones entre la matemática, la economía y las finanzas*. [Tesis de maestría]. Universidad Industrial de Santander.
- Ruiz Bolivar, C. (2002). *Instrumentos de investigación educativa*. Venezuela: Tipografía y Litografía Horizontales, C.A.
- Ruthven, K., Hofmann, R. y Mercer, N. (2011). Un enfoque dialógico para la sincronización plenaria de problemas.(tesis) . En B. Ubuz (Ed.),*Actas de la 35ª Conferencia del Grupo Internacional de Psicología de la Educación Matemática* (pp. 81-88). Ankara, Turquía: PYME.
- Samaniego, G. (6 de julio de 2024). Errores comunes al diseñar una escala Likert y cómo evitarlos. *Mi asesor de tesis*. <https://miasesordetesis.com/errores-en-escala-likert/>.
- Savard, A. y Cavalcante, A. (2021). Financial Education and Mathematics Education: A Cross-Cutting Analysis of the Epistemological Intersection of Financial Numeracy. in A. Savard y A. Cavalcante (Eds.), *Financial Numeracy in Mathematics Education* (pp. 3-7). Springer.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.

- Tapia, A. (2017). El proyecto nacional de la educación económica y financiera y su implementación en la educación matemática en estudiantes de noveno grado, (6), 67–72.
- Thompson, A. (1992). Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. En D. Grows (Eds.), *International Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 127-146). MacMillan Publishing Company.
- Useche, M., Artigas, W., Queipo, B., y Perozo, É. (2019). Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos. Universidad de la Guajira. Disponible en: <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/handle/uniguajira/467>.
- Valbuena-Duarte, S., Marín-Tapia, K. A., y De la Hoz, A. P. (2020). Desarrollo de competencias en educación económica y financiera para la toma de decisiones informadas del ciudadano común. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 12(1), 95-109.
- Vanegas, D. M. (2020). La educación financiera en primaria, una opción de trabajar matemáticas en el aula. *Educación y ciudad*, (39), 73-84.
- Vásquez, C., y Alsina, Á. (2015). Conocimiento Didáctico-Matemático del Profesorado de Educación Primaria sobre Probabilidad: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 29, 681-703.
- Yaguana, J. A. M., Machuca, M. E. M., y Vincés, F. V. V. (2023). Tratamiento y representación de datos provenientes de escalas tipo Likert. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 736-747.