

Factores Procedimentales en la Resolución de Problemas Matemáticos con Números Decimales en 6° básico

Autoras:

Isabel Aguayo Peña.

Bárbara Reyes Salazar.

Docente guía: Dra. Pamela Reyes Santander.

Agradecimientos

Primeramente, agradezco infinitamente a mi Padre Celestial y a mi Salvador que me fortalecieron y guiaron durante todo el periodo de formación, tengo certeza de que sin su ayuda no habría sido capaz de crecer y progresar como lo hice. Agradezco infinitamente a mi amado esposo Fabian, que fue mi mayor soporte, quien me ayudó, alentó y cuidó, le agradezco por siempre acompañarme y animarme en tiempos de aflicción. De igual manera, doy gracias a mi madre y hermana quienes me motivaron y animaron desde siempre, a mi madre en especial por preocuparse constantemente de mí y motivarme a superar todos mis desafíos. A mi familia amada le agradezco sinceramente por su cálido amor. Finalmente, agradezco a todos mis profesores, así como a mi compañera de tesis, quienes aportaron con su conocimiento, experiencia y preocupación a mi formación profesional.

Isabel Aguayo Peña

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia, en particular a mis padres, Juan y Graciela, cuyo incondicional apoyo ha sido fundamental durante estos cinco años de mi carrera. A mi pareja, Cristóbal, quien ha estado a mi lado desde el inicio de nuestra relación, brindándome su constante respaldo y colaboración en la tarea de recopilar materiales. Además, deseo reconocer el papel de la Virgen del Carmen y de Santa Teresita de los Andes por haber cruzado en mi camino a personas maravillosas, incluyendo a los dedicados profesores responsables de nuestra formación como educadores, así como a mi entrañable amiga y compañera de tesis.

Bárbara Reyes Salazar

Índice

Introducción	5
1. Problemática	7
1.1. Levantamiento del problema de investigación.....	7
1.2. Fundamentación del problema	8
1.3. Viabilidad.....	11
2.4. Preguntas y Objetivos de la investigación.....	11
2. Marco Teórico	13
2.1. Resolución de Problemas Matemáticos.....	13
2.1.1. Modelos de procedimiento.....	14
2.1.2 Factores procedimentales.....	17
2.1.3. La habilidad de Resolver Problemas	17
2.1.4. Dificultades o errores frecuentes en la Resolución de Problemas	18
2.2. Concepción de Números Decimales	19
2.2.1 Operatoria con números decimales.....	19
2.2.2 Errores frecuentes en la operatoria con decimales	20
3. Metodología.....	21
3.1. Tipo de Estudio.....	21
3.2 Población.....	21
3.3 Muestra	21
3.4 Instrumentos.....	23
3.5 Validación de Instrumentos	25
3.6 Formas de Análisis.....	25
3.7 Organización Temporal	28
4. Resultados	30
Resultados E18 Catalina	30
Resultados E9 Estrella	32
Resultados E12 Jennie.....	34
Resultados E8 Andrea	36
Resultados E14 Alicia	38
Resultados E16 Camila	39
5. Discusión y Conclusión.....	41
Referencias.....	43
Anexos.....	46

Índice de tablas

Tabla 1 – Procedimiento generalizado para la resolución de problemas	15
Tabla 2 – Revisión realizada por un experto	25
Tabla 3 – Preguntas de la entrevista semiestructurada	26
Tabla 4 – Carta Gantt	28

Índice anexo

Anexo 1 – Evaluación diagnóstica	46
Anexo 2 – Protocolo	50
Anexo 3 – Autorización de centro directivo	53
Anexo 4 – Carta de asentimiento	55
Anexo 5 – Carta de consentimiento informado tutor	57
Anexo 6 – Base de datos curso 6º básico A	59
Anexo 7 – Resultados esperados	64
Anexo 8 – Entrevista a Catalina	65
Anexo 9 – Entrevista a Jennie	69
Anexo 10 – Entrevista a Estrella	74
Anexo 11 - Entrevista a Camila	78
Anexo 12 - Entrevista a Andrea	82
Anexo 13 - Entrevista a Alicia	86

Introducción

En la actualidad experimentamos una tendencia creciente al uso y necesidad de aplicar razonamientos cuantitativos, probabilísticos, y espaciales en las actividades cotidianas y cruciales del hacer humano. Las matemáticas no solo son necesarias para áreas como la ciencia, medicina, o economía, ni tampoco constituyen un mero conocimiento escolar; estas, son requeridas en las acciones naturales del día a día. Un ciudadano común se enfrenta continuamente a situaciones para las cuales requiere de destrezas matemáticas que le ayuden al “leer e interpretar el horario de un autobús o tren, entender las facturas de la luz, gestionar las finanzas en el banco, economizar recursos y tomar buenas decisiones comerciales” (OECD, 2009, p. 19), así como otras situaciones de la vida cotidiana.

Debido a esto, para que un ciudadano logre incorporarse a la sociedad requiere alfabetizarse matemáticamente, ya que, “la habilidad para plantear, formular y resolver problemas matemáticos en diversos ámbitos y contextos” (OECD, 2009, p. 20) es fundamental para el mundo moderno, comprendiendo que, el mayor aporte al desarrollo y aprendizaje de dicha habilidad se genera en la etapa escolar mediante el proceso continuo de búsqueda de posibles soluciones a problemas lógico-matemáticos (MINEDUC, 2015). Pues, “el aula de matemáticas deberá ser uno de los lugares privilegiados para preparar al hombre que la sociedad reclama” (Luceño, 1999, p. 11).

El desarrollo de la habilidad de resolver problemas en la educación básica chilena se encuentra normada por el currículum escolar en todos sus niveles. Al respecto, el programa de estudio para 6° básico en matemáticas manifiesta que la resolución de problemas se considera una habilidad matemática a desarrollar, y que esta constituye “tanto un medio como un fin para lograr una buena educación matemática” (p. 31). Dicho desarrollo se manifiesta cada vez que los estudiantes se enfrentan a situaciones problemáticas en las que deben buscar posibles soluciones y/o respuestas sin poseer una ruta o procedimiento inicial a seguir (MINEDUC, 2013).

Para lograr esta habilidad, el currículum escolar chileno (MINEDUC, 2018) transita por las diversas áreas y temáticas de las matemáticas, como son la aritmética, la geometría, el álgebra, y la estadística y probabilidad. Debido a su desarrollo temático extenso, la habilidad de resolver problemas se ve enfrentada al trabajo con diversos conocimientos disciplinares complejos, como es el caso de la operatoria con Números Decimales.

Para Ávila (2008a) existe una “necesidad de trabajar con detenimiento el tema de los números decimales, cuya problemática es bastante compleja” (p. 98). La progresión de los números decimales en currículum de los cursos es importante. Esto se debe, en parte, a su carácter racional, su doble representación, y la necesidad de que los estudiantes no los vean desde la percepción de los Números Naturales (Ávila, 2008b).

Por lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo principal el indagar en la resolución de problemas matemáticos en el ámbito de los números decimales durante el periodo escolar. Por lo que, busca aportar mayor comprensión de los posibles factores procedimentales que se desencadenan cuando estudiantes de 6° año de educación básica se ven enfrentados a la resolución de problemas matemáticos, dentro del ámbito de los números decimales. Para lo cual se ha seleccionado una muestra de 6 estudiantes de un establecimiento municipal para niñas de la región de Santiago, Chile; a las cuales se aplicará una entrevista semiestructurada que dé cuenta de sus experiencias con tales factores.

El primer capítulo expone la problemática central, respaldada por un análisis exhaustivo de fuentes bibliográficas que evidencian su relevancia en investigaciones anteriores. Se aborda la viabilidad de la investigación, considerando los recursos disponibles y el respaldo teórico pertinente. Aquí se establece la pregunta de investigación, el objetivo general y los objetivos específicos del estudio.

En el segundo capítulo, se presenta el marco teórico, explorando la resolución de problemas matemáticos mediante definiciones de autores como Polya, Krulik, Rudnik y Luceño, entre otros. Se analizan modelos de procedimientos y se identifica el enfoque que se empleará, además de detallar factores procedimentales y aspectos relevantes, como la importancia de desarrollar la habilidad de resolver problemas, las dificultades comunes en esta área, la comprensión de números decimales, la operatoria con ellos y los errores frecuentes en este proceso.

El tercer capítulo se centra en la metodología, describiendo el tipo de estudio, la población y muestra seleccionadas, los instrumentos de recolección de datos, su validación, el análisis de datos y el cronograma detallado del proceso.

Los resultados obtenidos se presentan en el cuarto capítulo, basados en el grupo de estudiantes seleccionado. Finalmente, el quinto capítulo comprende la discusión y las conclusiones derivadas del proceso investigativo realizado con las estudiantes seleccionadas.

1. Problemática

1.1. Levantamiento del problema de investigación

El aprendizaje y desarrollo de habilidades matemáticas durante la etapa escolar es indispensable a fin de preparar a los futuros ciudadanos para los diversos campos de acción y estudio de la vida humana, debido a que “las matemáticas que se estudian en la escuela son el principal punto de entrada a la alfabetización cuantitativa, y sin sólidas habilidades cuantitativas una persona no puede desempeñar muchos trabajos”¹ (OECD, 2016, p. 38); empero es considerado a su vez “uno de los conocimientos más complejos e inaccesibles para la mayor parte de los individuos. Convirtiéndose en un filtro selectivo del sistema educativo” (Blanco y Blanco, 2009, p. 76).

Las Bases Curriculares de educación básica en Chile proponen que el objetivo final de la enseñanza de las matemáticas es “enriquecer la comprensión de la realidad, facilitar la selección de estrategias para resolver problemas y contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo en todos los estudiantes” (MINEDUC, 2018, p. 214). Dicho esto, se comprende que las matemáticas escolares buscan que los futuros ciudadanos vayan más allá de un mero aprendizaje memorístico y repetitivo, si no, que más bien, sean capaces de desarrollar habilidades cognitivas que les permitan, en lo futuro, enfrentar situaciones cotidianas o profesionales que requieran de un pensamiento lógico-matemático.

En este sentido la habilidad de resolución de problemas matemáticos abre las puertas a capacidades de análisis y reflexión necesarias para afrontar situaciones inherentes al campo matemático. Albertí (2018) estipula que cuando en el contexto educativo se trabajan situaciones de la vida real los estudiantes comienzan a concientizar las situaciones de la adultez, reconociendo que el planificar, organizar, y tomar decisiones son aspectos racionales de la vida. Por otro lado, Meneses y Peñaloza (2019) recalcan lo fundamental que es la resolución de problemas en “la adquisición de habilidades de interpretación que deben desarrollar los estudiantes no solo en el contexto escolar sino para enfrentarse a situaciones problema que deberán resolver en la cotidianidad” (p. 12).

No existe una definición globalizada y consensuada respecto a qué es un Problema Matemático, sin embargo, puede ser entendido como “una situación que un individuo o grupo quiere o necesita resolver y para la cual no dispone, en principio, de un camino rápido y directo que le lleve a la solución” (Echenique, 2006, p. 20). Esta a su vez es definida en el currículum nacional como la capacidad de un estudiante para “solucionar una situación dada, sin que se le haya indicado un procedimiento a seguir” (MINEDUC, 2013, p. 31). A pesar de la relevancia que el desarrollo de esta habilidad tiene en el logro de personas competentes lógica y matemáticamente, no se encuentra exenta de dificultades. Una de ellas corresponde a la tendencia de su aplicación

como una estrategia procedimental y repetitiva que los docentes utilizan para trabajar objetos matemáticos vistos en clases recientes, dejando de lado su desarrollo como habilidad o destreza de razonamiento lógico-matemático (Leal y Bong, 2015).

En la actualidad, el sistema educacional chileno ha implementado una evaluación nacional bajo el nombre *Diagnóstico Integral de Aprendizajes (DIA)*, la cual busca monitorear el aprendizaje que los estudiantes han obtenido en áreas como la socioemocional y académica, siendo una de las aristas de esta última las matemáticas. Durante la aplicación diagnóstica en el establecimiento educacional al cual tuvimos acceso para realizar la presente investigación, y sobre todo en el proceso de retroalimentación, pudimos reconocer la existencia de ciertas dificultades y errores frecuentes que presentaban las estudiantes al momento de resolver problemas matemáticos; en el nivel 6° básico. Así los resultados de la prueba DIA obtenidos en el centro educacional y las observaciones sistemáticas de nuestras estudiantes en los periodos de práctica, nos permitió reconocer que la resolución de problemas matemáticos es un desafío para las estudiantes.

Todos estos antecedentes permiten atisbar la importancia que la habilidad de resolución de problemas tiene en la enseñanza básica de las matemáticas. Recalcando así la relevancia de sondear cómo esta habilidad se materializa de manera procedimental en los propios estudiantes. Para ello la presente investigación tiene como objetivo fundamental caracterizar el proceso que enfrentan estudiantes de 6° año básico, de un colegio de la Región Metropolitana de Chile, cuando se ven enfrentados a la resolución de problemas matemáticos; buscando reconocer cuáles son sus dificultades, qué piensan respecto del problema, cómo seleccionan los procedimientos a realizar, u otros aspectos, obstáculos o procesos procedimentales que puedan ser relevantes.

1.2. Fundamentación del problema

A fin de fundamentar la presente investigación, se ha realizado una revisión bibliográfica que permita identificar lo que otros autores e investigaciones han detectado previamente respecto de esta temática. Algunos de los hallazgos se enuncian a continuación.

Castillo y Ramírez (2013) indagaron trabajos de diversos autores mediante los cuales reconocieron que existen distintos tipos de dificultades asociadas a la resolución de problemas, algunos de ellos se relacionan con habilidades mentales de comprensión de conceptos matemáticos; que se presentan cuando un estudiante no posee las competencias necesarias para comprender los “conceptos, destrezas y prerrequisitos” (p.161) que se requieren para resolver el problema, por lo que no logra asociar de manera acertada el enunciado con las estrategias necesarias para solucionarlo.

Otros obstáculos se relacionan con dificultades en el análisis del enunciado, que surgen cuando los estudiantes son incapaces de reconocer sus aspectos más destacables; como pueden serlo la pregunta que se busca responder, los datos necesarios para llegar a la solución, y el contexto del problema. A estos se suman factores como el impedimento de relacionar los datos con la incógnita y la tendencia a operar inconscientemente. Por otra parte, se recalcaron dificultades asociadas a factores lingüísticos y semánticos relacionados con la falta de comprensión lectora, lo que genera que no comprendan términos matemáticos y por ende se vean truncados al realizar inferencias necesarias como la identificación de operaciones o la interpretación del enunciado.

Por otra parte, Rodríguez y Fernández (2016) implementaron una metodología en la que observaron algunas dificultades asociadas al lenguaje cuando estudiantes de 3° año básico resolvían problemas matemáticos; los estudiantes observados no prestaban la atención necesaria a la lectura y comprensión del enunciado, centrando su atención en la información numérica, y como resultado realizaban operaciones de manera automática; estaban acostumbrados a buscar palabras clave que manifestaran, de manera mecánica, el tipo de operatoria que debía ser aplicada para resolverlo, sin plantearse la posibilidad de emplear estrategias anexas; presentaban dificultades al verbalizar las conjeturas mentales que realizaban al escoger el procedimiento a seguir; y, además, presentaban conflictos al relacionar los datos relevantes con las información numérica, y a su vez con información irrelevante.

De igual manera, Rodríguez et al. (2016) recalcan el hecho de que algunos estudiantes no lograban identificar la relación existente entre la pregunta y el enunciado; presentaban confusión al expresar la solución, generando que, aunque su razonamiento y operatoria fuesen correctas, su respuesta fuese errada.

Meneses y Peñaloza (2019) señalan en su investigación que la resolución de problemas es una de las habilidades que más se dificulta a los estudiantes de primaria; esto debido a que no poseen las competencias necesarias para interpretar y relacionar los datos y el contexto presentes en los enunciados, debido a que “su atención está centrada en la resolución de los algoritmos o en la búsqueda del resultado final” (p. 10). Además, reconocen que una de sus principales causas se debe a la priorización que los docentes otorgan a cumplir con los contenidos obligatorios, entregando los problemas “sin brindarles recursos que al aplicarlos permitan encontrar las estrategias de solución” (p. 11)

En cuanto a lo relacionado con la discriminación de datos, Meneses et al. (2019), observaron durante el transcurso de su implementación que muchos estudiantes no eran capaces de distinguir los datos relevantes de los irrelevantes en los enunciados, operando la información numérica que aparecía sin relacionarla con la pregunta y solución requerida. Además, percibieron que presentaban mayor dificultad cuando se veían enfrentados a problemas que requerían de la aplicación de sustracción y/o división.

Piñeiro, Castro-Rodríguez y Castro (2019), reconocen que la resolución de problemas constituye un elemento central de las matemáticas escolares, por lo que ha sido ampliamente

estudiada la relación que posee con el estudiantado; sin embargo, reconocen que el papel que juega el docente en todo el proceso no ha sido lo suficientemente indagado. Por lo mismo, su investigación sondea las concepciones y creencias que los profesores de primaria poseen respecto de problema matemático, resolución de problema y su enseñanza efectiva.

En términos generales, los resultados de Piñeiro et al. (2019) apuntan a que aquellos docentes entrevistados “caracterizan la resolución de problemas mayoritariamente mediante fases de resolución en las que se aplican estrategias, con énfasis en encontrar la solución” (p. 67), por esto y otros factores suponen que si bien tienen variadas perspectivas de la resolución de problemas, en la práctica dejan de lado factores importantes como el desarrollo de elementos metacognitivos por parte de los estudiantes, y los utilizan mediante un contexto de aplicación de algoritmo. Reconocen que esta inconsistencia puede estar fundamentada en el modelo del sistema educativo, que exige la mecanización de la resolución de problemas “en un afán de optimizar los tiempos” frente a la elevada cantidad de contenidos por tratar (p. 67). Sin tratarlo como una habilidad a ser desarrollada de manera sostenida en el tiempo.

Además, Piñeiro et al. (2019) reconocen que los docentes entrevistados presentan una “nula importancia” (p. 68) a la experiencia o perspectiva de los estudiantes cuando se enfrentan a la resolución de problemas, dejando de lado factores necesarios de tratar como los errores o inconsistencias que estos enfrentan durante el proceso.

Por otro lado, en los hallazgos de Leal y Bong (2015), se reconocen aspectos relevantes del quehacer docente, ya que, la resolución de problemas “debe ser un proceso sostenido y planificado” (p. 22); por lo que es responsabilidad del docente cerciorarse de que la selección de problemas es adecuada al nivel de exigencia que requieren sus estudiantes, y que además les permitan desarrollar habilidades. Sin embargo, esto se contrapone al hecho de que reconocen que su utilización en el contexto de clases “se ha limitado a la ejercitación repetitiva de procedimientos o a la aplicación de fórmulas al finalizar los contenidos desarrollados por el docente” (p.76).

De manera más acotada y precisa, otros autores reconocen algunos de estos errores en fragmentos de sus investigaciones. En concreto, al decir que “los estudiantes siguen teniendo dificultades al resolver problemas de división-medida y división-partitiva en los que es necesario tener en cuenta el contexto de la situación” (Zorrilla et al., 2021, p. 1333); así como, que “los alumnos recurren fundamentalmente a hechos numéricos, seleccionan una operación cuyo significado entienden que es adecuado a su interpretación del texto y en ocasiones lo hacen bajo una estrategia irreflexiva” (Fraile, 2019, p. 52).

Dichas investigaciones justifican nuestro problema, al reflejar la necesidad de fortalecer el ámbito de la resolución de problemas en estudiantes de educación primaria, debido a que, las matemáticas corresponden a uno de los saberes más necesarios y transversales de la sociedad, pero que además es reconocido como “uno de los conocimientos más complejos e inaccesibles para la mayor parte de los individuos. Convirtiéndose en un filtro selectivo del sistema educativo” (Blanco y Blanco, 2009, p. 76).

1.3. Viabilidad

La realización de esta investigación se ha hecho posible gracias a varios factores clave, como la disponibilidad de una amplia bibliografía en el campo de estudio. La gran cantidad de artículos ha sido fundamental para desarrollar la problemática y el marco teórico. La bibliografía ha servido como una fuente invaluable de conocimiento y referencia, permitiéndonos enriquecer la búsqueda de resultados de otras investigaciones sobre nuestro problema y respaldar la indagación sobre los paradigmas propuestos previamente por expertos en el tema.

Además, la colaboración de un centro educativo ha sido esencial para poner en práctica nuestro proyecto de investigación sobre la resolución de problemas en el nivel de 6º básico. Este entorno real nos ha brindado la oportunidad de aplicar y validar nuestras ideas iniciales sobre la problemática y aportar con el enfoque de un contexto educativo le agrega una dimensión práctica y aplicada a nuestro estudio.

En conclusión, es viable hacer una entrevista por el tiempo, ya que el centro nos da la disposición de realizarla. En varias asignaturas se contribuye a la comprensión de la temática. Por ejemplo, en el área de Ciencias Sociales, una entrevista con un historiador puede proporcionar información valiosa sobre eventos históricos. Del mismo modo, en la asignatura de Matemáticas, una entrevista con un profesional en estadísticas podría ayudar a los estudiantes a entender cómo se aplican las matemáticas en el mundo real, siendo así que las entrevistas no solo enriquecen el aprendizaje, sino que también brindan a los estudiantes la oportunidad de conectarse con expertos en el campo y ver cómo lo que aprenden en el aula se aplica en situaciones reales.

En conjunto, la combinación de una sólida base de bibliografía y la colaboración activa de un centro educativo ha hecho que nuestra investigación sea viable y enriquecedora, permitiéndonos avanzar en nuestro proyecto investigativo con sólidas bases teóricas y experiencias prácticas en el campo.

2.4. Preguntas y Objetivos de la investigación

Pregunta general: ¿Cómo son los factores procedimentales que manifiestan estudiantes de 6º año básico al resolver problemas matemáticos con un ámbito numérico decimal?

Objetivo general: Describir los factores procedimentales que manifiestan estudiantes de 6º básico al resolver problemas matemáticos que involucran un ámbito numérico decimal.

Preguntas específicas:

- ¿Cuáles son los factores procedimentales que se pueden identificar al resolver un problema matemático con ámbito numérico decimal?
- ¿Cómo se pueden categorizar los factores procedimentales de la resolución de problemas matemáticos en base a la bibliografía estudiada?
- ¿De qué manera se asocian las categorías del estudio con los resultados de la entrevista?

Objetivos específicos:

- Identificar factores procedimentales que se manifiestan al resolver un problema matemático con ámbito numérico decimal.
- Categorizar los factores procedimentales de la resolución de problemas matemáticos en base a la bibliografía estudiada.
- Asociar las categorías de los factores procedimentales con los resultados de la entrevista semi estructurada.

2. Marco Teórico

En este capítulo se exponen conceptos y definiciones vinculados con la resolución de problemas matemáticos y el ámbito numérico decimal. Para esto, se exponen diferentes subcategorías de cada temática, denotando así los aspectos más relevantes de la investigación. Algunos de los tópicos presentes corresponden al concepto de resolución de problema matemático (RP a partir de ahora), diversos modelos de resolución, definición de factor procedimental, operatoria con números decimales, y otros. Todos estos antecedentes y constructos teóricos permiten analizar de manera precisa los resultados del estudio.

2.1. Resolución de Problemas Matemáticos

El término resolución de problemas o RP como se ha nominado previamente, es uno de los temas centrales dentro de la matemática, ya que, ha llamado la atención de muchos autores debido a su trascendencia en el desarrollo de la asignatura de matemática en todos los ámbitos de la vida de una persona. Es a causa de esto que existen muchas definiciones de lo que constituye y representa un problema matemático, por ejemplo, Polya (1981, citado por Rodríguez 2015 p. 154) nos define la noción de problema como buscar de forma consciente la acción apropiada para lograr el objetivo concebido, pero que no es alcanzable de manera inmediata. Por otro lado, Krulik y Rudnik (1987, citado por Rodríguez 2015 p. 154) agregan que el problema puede ser resuelto de manera colaborativa y coinciden con Polya en que no se vislumbra un camino obvio que conduzca a la solución.

Por otro lado, la Resolución de Problemas también puede ser entendida como “toda situación en la que haya un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo”, la cual “tiene que ser desconocida” o deja de ser un problema, reconociendo el rol destacado que posee la curiosidad en el proceso, el cual le permite al estudiante “sentir la alegría inherente al descubrimiento/hallazgo de la respuesta o solución. (Luceño, 1999, p. 13). Otra definición considerar es la propuesta de Kantowski (1977), quien dice que “un individuo está ante un problema, cuando se enfrenta con una cuestión a la que no puede dar respuesta o con una situación que no sabe resolver, utilizando los conocimientos inmediatamente disponibles” (citado en Luceño, 1999, p. 13).

Según Mardhiah et al. (2021) estipulan que al resolver problemas las personas aplican un conocimiento que poseen y la comprensión como habilidades básicas e interligadas, identificando que cada persona posee diferentes niveles de comprensión y habilidades para resolverlo.

En base a lo anterior podemos estipular que, si bien, no existe una definición concreta de lo que es un problema matemático o resolución de problema, sí existen características comunes que lo definen, las cuales corresponden a:

- Existe una persona que ha de resolver la actividad (un resolutor).
- Existe un punto de partida y una meta a alcanzar.
- Existe un cierto bloqueo o resistencia que no permite acceder a la meta inmediatamente (Rodríguez, 2012, p. 155).

En conclusión, en esta investigación adoptamos como definición de Problema Matemático a la estipulada por Kantowski (1977), quien dice que “un individuo está ante un problema, cuando se enfrenta con una cuestión a la que no puede dar respuesta o con una situación que no sabe resolver, utilizando los conocimientos inmediatamente disponibles” (citado en Luceño, 1999, p. 13).

2.1.1. Modelos de procedimiento

Existen distintos modelos procedimentales para la resolución de problemas matemáticos, esto debido a que cada autor coloca énfasis en distintas partes y/o procedimientos relevantes. A continuación, se presentan a modo de ejemplo algunos de estos modelos, con la finalidad de ilustrar en cierta medida un panorama generalizado del proceso.

Uno de los primeros modelos a presentar es el de Polya (1965), debido a que, en la opinión popular, existe un consenso generalizado que admite al modelo de Polya como el precursor y referente para los modelos creados posteriormente. El autor establece cuatro etapas esenciales que se desarrollan durante la resolución de problemas matemáticos, estas son:

1. Comprender el problema.
2. Concebir un plan.
3. Ejecución del plan.
4. Visión retrospectiva.

En este modelo logramos observar una fase inicial (punto 1), en la que todo resolutor de problemas debería generar una comprensión profunda del enunciado y sus componentes; luego de lo cual, dicho resolutor requiere construir una estrategia con la que pueda dar respuesta a la disyuntiva (punto 2), este proceso se encuentra seguido de una fase (punto 3) en la cual coloca en práctica sus estrategias propuestas (opera o modeliza); finalmente, existe una etapa de conclusión

(punto 4) donde el resolutor identifica todo su procedimiento, y evalúa la pertinencia de los procesos realizados en contraposición con la respuesta final a la problemática.

Por otra parte, Bransford y Stein (1984, citado en Luceño 1999, p. 19), proponen un método para la resolución de problemas titulado "IDEAL", el cual concibe una fase adicional a las planteadas por Polya (1965), donde el momento inicial de la (RP) se divide en 2 fases específicas, la de identificar que existe un problema y la de definir y visualizar el problema (comprender el problema). Las 5 etapas de este modelo son:

1. (I) Identificar que existe un problema o disyuntiva, y a cuál corresponde.
2. (D) Definir y visualizar el problema identificado.
3. (E) Explorar las posibles estrategias que permitan resolverlo.
4. (A) Actuar en base a la o las estrategias seleccionadas.
5. (L) Observar el proceso, los logros, y evaluar los resultados.

En este modelo, se observa una profundización en las fases iniciales de la resolución de problemas planteadas por Polya, debido a que el resolutor reconoce en primera instancia (Fase I) la disyuntiva del enunciado, identificando a cuál corresponde; para posteriormente (Fase D) definir y visualizar de manera más detalla el enunciado al cual tributa.

En última instancia, se presenta un modelo adicional a los antes mencionados, el cual, se nutre de ellos, pero profundiza también en las diversas acciones y técnicas requeridas para cada una de las fases de resolución. Tal es la visión que entrega Luceño (1999):

Tabla 1

Procedimiento generalizado para la resolución de problemas

PROCEDIMIENTO GENERALIZADO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
FASES	ACCIONES	TÉCNICAS
1° ¿Qué dice el problema? ¿Lo he comprendido? ¿Entiendo el significado de las palabras de este problema? ¿Cuál es el problema?	Leo y releo detenidamente el enunciado del problema.	· Lectura global. · Lectura analítica. · Modelación (esquemas gráficos).
2° ¿Puedo decirlo de otra forma?	Reformulo.	· Lectura analítica y reformulación (profunda o superficial).

3° ¿Cómo lo puedo resolver?	Busco la vía de solución (Trazo un plan).	· Lectura analítica y reformulación.
¿Tengo todos los datos necesarios para resolver este problema?		· Modelación.
¿Qué información necesito?		· Determinación de problemas auxiliares (subproblemas).
¿Qué pasos/acciones debo realizar?		· Tanteo inteligente (ensayo y error).
¿Qué hago primero?		· Analogía con problemas ya resueltos.
¿Cómo debo calcular la solución?		· Empiezo desde atrás.
¿Con qué operación?		· Resuelvo el problema con datos más sencillos.
	Resuelvo (Ejecuto el plan).	· Estimación.
4° ¿Es correcto lo que hice?	Hago consideraciones (compruebo, analizo la solución y el procedimiento).	· Comprobación.
¿Para qué otra cosa me sirve?		
¿Se puede resolver de otra manera?	Repasar cada uno de los pasos y comprobar que no se ha fallado en ninguna de las operaciones.	
¿Puedo comprobar si es correcto el resultado?		
5° ¿Puedo explicar lo que he hecho? ¿Cómo y por qué?	Explico con mis palabras lo que he hecho y anotó otras formas o vías de solución aportadas por los demás.	

Fuente: Luceño, (1999. p.22).

En este modelo, el resolutor no solo comprende el enunciado y la problemática, sino que además la “reformula”, otorgándole una comprensión más detallada de la disyuntiva y su contexto. Luceño, incluye además especificaciones en cuanto a acciones y técnicas que el resolutor debería efectuar en cada una de las fases para lograr un proceso más detallado y completo.

En definitiva, cada uno de los modelos presentados tiene sus fortalezas y pone énfasis en aspectos específicos de la resolución de problemas, si bien, la investigación se nutre en parte por cada uno de ellos, acoge como modelo guía y rector de todo el estudio al IDEAL planteado por Bransford y Stein (1984, citado en Luceño 1999, p. 19). Dicha elección se fundamenta en el hecho de que las 5 fases que proponen permiten observar de manera más particular distintos factores procedimentales que pueden surgir al resolver problemas matemáticos.

2.1.2 Factores procedimentales

La presente investigación adopta como factor procedimental a todo elemento, circunstancia o influencia de carácter procedimental, es decir de proceso, que se observa en la realización de un problema matemático, cuya influencia contribuye a la causalidad o manifestación de una fase o categoría de estudio. Entre dichos factores procedimentales se especifican 9, los cuales son:

1. Identificar problema del enunciado.
2. Definir y/o visualizar el contexto del enunciado.
3. Explorar estrategias.
4. Poner en práctica estrategias y/o algoritmos.
5. Evaluar proceso de resolución y/o resultados.
6. Operar correctamente.
7. Emplear correctamente la matemática involucrada.
8. Cometer errores operativos.
9. Cometer errores de comprensión.

2.1.3. La habilidad de Resolver Problemas

La habilidad de resolución de problemas en matemáticas es fundamental en el desarrollo de competencias cognitivas y la toma de decisiones informadas en la vida cotidiana. Esta habilidad implica la capacidad de analizar situaciones complejas, identificar patrones y relaciones, y aplicar conceptos matemáticos para encontrar soluciones efectivas. La resolución de problemas matemáticos fomenta el pensamiento crítico y la creatividad, ya que a menudo se requiere explorar múltiples enfoques y estrategias para resolver una cuestión dada. Además, esta habilidad no solo se limita al ámbito académico, sino que también es esencial en la resolución de problemas en situaciones prácticas, como la gestión financiera, la planificación de proyectos y la toma de decisiones en la vida diaria.

Desarrollar esta habilidad requiere una práctica constante y una exposición a una variedad de problemas matemáticos de diferentes niveles de complejidad. Además, es importante fomentar un enfoque de resolución de problemas que promueva la perseverancia y la confianza en las propias capacidades. A medida que los individuos mejoran en esta competencia, no solo se vuelven más competentes en matemáticas, sino que también adquieren habilidades transferibles que benefician su capacidad para abordar desafíos en diversos aspectos de la vida.

2.1.4. Dificultades o errores frecuentes en la Resolución de Problemas

Las dificultades y errores frecuentes son una parte inherente a la aplicación de las matemáticas escolares, esto debido a su carácter abstracto y lógico, por ende, es comprensible que esto se cumpla también en el desarrollo de habilidades matemáticas como lo es la resolución de problemas. En este sentido, Carrillo et al. (2016) nos indican que algunas de estas dificultades y errores que podrían experimentar los estudiantes en el desarrollo de la resolución de problemas, están asociadas a los objetos numéricos y a los procesos de pensamiento numérico; existiendo ocho conocimientos implícitos en la resolución de problemas; en esta investigación adoptamos como importante los cuales son:

- *Lingüístico*: es tener en consideración los errores de la lectura, el nivel de complejidad del enunciado, abuso del condicional, dar una secuencia inadecuada de los datos, la posición de la incógnita y expresar información excesiva.
- *Semánticos*: gran dificultad en la presencia de términos desconocidos en los enunciados, presentando desconocimiento del significado o sentido de las palabras en el lenguaje habitual.
- *La estructura del problema*: asociada a la multiplicación y división puesto que se resuelven con un conjunto de objetos diferentes lo cual requieren una asociación entre los elementos, en cambio la adición y la sustracción se resuelve con un conjunto de objetos similares.
- *Las representaciones*: es importante trabajar con las distintas representaciones como las análogas, las digitales, las mixtas y las manipulables (concretas y virtuales) con una correcta identificación de cada una.
- *Los razonamientos*: es la ausencia de este de forma deductiva e inductiva los cuales están asociados a esquemas parte-todo, también la ausencia de las técnicas heurísticas las que dificultan el uso de conocimientos disponibles para resolver un problema.
- *Los conceptos*: el desconocimiento de los conceptos y de los números, lo más conveniente es trabajar con números pequeños para su comprensión.
- *Las operaciones*: confusión en la o las técnicas de cálculo en las operaciones de adición o sustracción y de multiplicación y división.
- *Los procesos*: es la sustitución formal, en otras palabras, es la conversión de representaciones de una situación problemática que es de un lenguaje habitual a un lenguaje digital (representación numérica), estas se presentan porque la conversión no es directa e involucra dos conocimientos, el lingüístico y el semántico. Estos autores no consideran las dificultades y errores que podrían estar asociados a los procesos de enseñanza.

2.2. Concepción de Números Decimales

Los Números Decimales pertenecen al conjunto de Números Racionales (\mathbb{Q}) junto con las razones, las fracciones, los porcentajes y los Números Enteros. Según Segovia y Rico (2015) “el origen histórico de los números racionales se encuentra en las acciones de fraccionar, repartir y medir” (p. 193), los cuales se establecieron formalmente en el siglo XVI como un medio de uso práctico para aplicar “cálculo con algoritmos eficientes, conocidos por muchas personas y fácilmente transmisibles” (p. 222).

La conformación de los números decimales consta de una parte entera y una parte fraccionada, debido a que este conjunto numérico “fracciona o reparte un objeto en partes iguales” para permitir “expresar cualquier cantidad menor que la unidad mediante combinación de fracciones cuyos denominadores son potencias sucesivas de 10” (Segovia y Rico, 2015, p. 224). Estos autores también explican que la coma decimal fue implementada por John Napier en el año 1620, para separar formalmente la parte entera de la parte fraccionaria. Estipulando además que existen diversas formas de escritura decimal, siendo las más utilizadas en Chile la *coma* decimal (3,14) y el *punto* decimal (3.14), utilizado principalmente en calculadoras; si bien ambas expresiones representan lo mismo, su uso se adapta dependiendo del país o circunstancia en que se aplica.

Estos al igual que los Naturales y Enteros se rigen bajo el sistema posicional en base 10, sin embargo, de manera particular los Decimales se expanden “agregando posiciones hacia la derecha de las unidades”, siendo los valores de estas nuevas posiciones equivalentes a una fracción cuyo denominador es una potencia de 10. Así continúan ampliándose hacia la derecha en décimos, centésimos y milésimos. (Lewin, et al., 2014, p. 360). De esta manera, “entendemos los números decimales como los números racionales para los cuales existe al menos una expresión decimal finita” (Konic, et al., 2010, p. 58).

Respecto a su clasificación los decimales pueden ser de carácter finito o infinito, existiendo una subcategoría de estos últimos en decimales infinitos periódicos y decimales infinitos semiperiódicos.

En conclusión, en esta investigación adoptamos como definición de Número Decimal a la estipulada por Lewin et al. (2014) que es “llamaremos número decimal, o simplemente decimal, a un número que está expresado mediante su expansión decimal, sea esta finita o infinita” (p. 360).

2.2.1 Operatoria con números decimales

En esta investigación, hemos de utilizar los Números Decimales en el contexto de los problemas matemáticos, principalmente desde la perspectiva de un problema aritmético, el cual “implica el conocimiento de conceptos, técnicas y algoritmos matemáticos para su resolución” (Luceño, 1999, p. 14).

Lewin et al. (2014) explican en su texto Refip Números que “el significado de la suma y la resta con números decimales es el mismo que abordamos cuando caracterizamos estas operaciones en los números naturales” (p. 366), siendo la principal diferencia la aplicación y uso de la coma, ya que, es necesario alinear los números a sumar o restar “uno debajo del otro, haciendo coincidir las comas” (p. 367). Por lo que, en este sentido, si los estudiantes comprenden claramente los procedimientos y acciones que norman de la adición y sustracción de Naturales, podrán realizar fácilmente una suma o resta con números enteros. Además, cabe destacar que estos autores explican que “los mismos materiales concretos que podemos usar para el desarrollo de la suma y la resta de números naturales pueden ser adaptados a la suma y la resta de decimales finitos” (p. 368), ayudando así a su aprendizaje y uso.

2.2.2 Errores frecuentes en la operatoria con decimales

Los errores comunes en la operatoria con decimales pueden obstaculizar la comprensión y el dominio de las matemáticas. Uno de los errores más frecuentes es la confusión entre las comas y los puntos decimales. Algunos estudiantes utilizan la coma como separador decimal, mientras que otros usan el punto, lo que lleva a confusiones y resultados incorrectos. Es fundamental enseñar a los estudiantes a utilizar el punto como separador decimal en notación decimal estándar.

Otro error común se produce en la multiplicación y la división de números decimales. Los estudiantes a menudo olvidan contar los lugares decimales en los factores y en el producto final. Esto puede resultar en una cantidad incorrecta de decimales en el resultado, lo que afecta la precisión de la operación. Es esencial recordar a los estudiantes la importancia de contar los lugares decimales correctamente y alinearlos adecuadamente al realizar estas operaciones.

Los errores en la operatoria con decimales al realizar sumas y restas a menudo se originan en una falta de comprensión sobre el valor posicional de los dígitos en cada uno de los sumandos. Este tipo de error suele manifestarse cuando, al realizar el cálculo, se suman unidades con centésimos sin una clara identificación de su ubicación decimal (REFIP, 2014, p. 390). Esta problemática puede agravarse cuando los estudiantes utilizan de manera rutinaria el algoritmo estándar para la suma y resta, sin comprender completamente la lógica subyacente en el proceso.

3. Metodología

3.1. Tipo de Estudio

Una investigación es entendida como el “conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández et al., 2014, p. 4); la presente investigación posee un enfoque de tipo cualitativo, debido a que se enmarca en una lógica y proceso inductivo, cuyo investigador busca reconocer las perspectivas y vivencias de los participantes o muestras, utilizando instrumentos de recogida de información no estandarizados ni predeterminados (Hernández et al., 2014, p. 8-9).

El tipo de estudio es de carácter descriptivo, ya que, busca describir cómo se manifiesta el fenómeno en estudio, especificando sus propiedades y características, pero sin indicar cómo estas se relacionan entre sí (Hernández et al., 2014, p. 92). Su diseño corresponde a un estudio de caso, que puede ser entendido como una problemática a ser estudiada que genera como resultado una comprensión y asimilación más profunda respecto del caso observado (Creswell, 2002, p. 60).

3.2 Población

La población de la presente investigación ha sido seleccionada de un centro educacional para niñas de carácter municipal que atiende a los niveles de educación parvularia y enseñanza básica, al cual tenemos acceso. Se ubica en la Región Metropolitana de Santiago de Chile, inserto en un lugar céntrico, que lo conecta fácilmente con comunas aledañas. Posee un Índice de Vulnerabilidad Multidimensional IVM del 64% y una matrícula de aproximadamente 620 estudiantes, multicultural. Sobre su infraestructura cuenta con salas equipadas de proyector, pizarra y Smart TV.; biblioteca (CRA), sala y equipo del Programa de Integración Escolar (PIE), con acceso a variados materiales didácticos como bloques base 10, tangrams, notebooks, entre otros.

3.3 Muestra

La muestra del estudio es por conveniencia, la cual se genera en base a casos disponibles (Hernández et al., 2014). Esta, se establece de acuerdo con la disposición que otorgó el centro escolar para trabajar con un 6° año de educación básica, que cuenta con 38 estudiantes, de diversas nacionalidades; cuyas edades fluctúan entre los 11 y los 12 años de edad. Para seleccionar la muestra del estudio de caso, se ha determinado la aplicación inicial de una evaluación diagnóstica

(ver anexo 1), que permitió valorar la relación entre las respuestas y desempeño de las estudiantes con las diversas categorías de la entrevista del estudio. Los resultados de dicho diagnóstico permitieron categorizar a las estudiantes por niveles de desempeño, y uso de estrategias, delimitando a un total final de seis estudiantes para la entrevista.

La evaluación diagnóstica, contó con 3 problemas matemáticos extraídos de los textos “Sumo Primero” (Isoda, 2022) para 6° básico; el primer y tercer problema se encuentran en el cuaderno de actividades tomo 1 (p. 23 y 24), mientras que el segundo se encuentra en el texto del estudiante tomo 1 (p. 37). Además, el diagnóstico contó con un apartado de operación matemática, así como, de respuesta y justificación, con la finalidad de observar más claramente la manifestación de las categorías que se pretenden observar durante la aplicación de la entrevista.

A fin de acotar, inicialmente, la muestra de estudio, se han seleccionado los siguientes criterios de exclusión.

- 1) Estudiantes que sean parte del Programa de Integración Escolar (PIE).
- 2) Estudiantes que no hayan rendido la evaluación.

De este modo, de un total de 34 estudiantes totales del curso, han quedado 24 disponibles para ser consideradas como parte de la muestra, estas, así como un análisis global de su desempeño, pueden ser observadas en el anexo 6. Adicionalmente, hemos seleccionado un criterio de desempeño de la evaluación en tres tercios, que se relaciona con el nivel de ejecución de las estudiantes de la siguiente manera: 1) Estudiantes que resolvieron correcta y destacadamente los problemas (Nivel de logro del 100% al 70%), 2) Estudiantes cuyas respuestas estuvieron cerca del promedio en los problemas (Nivel de logro del 69% al 40%), y 3) Estudiantes que obtuvieron resultados muy por debajo de lo esperado en los problemas (Nivel de logro del 39% al 0%).

Por lo que se refiere al desempeño de la evaluación diagnóstica, en la primera pregunta se evidenció una tendencia a seleccionar la operatoria necesaria para solucionar la incógnita (sustracción), sin embargo, en pocas ocasiones se seleccionaron los valores requeridos y/o se llegó a la respuesta correcta; al menos 6 estudiantes no respondieron. En lo tocante a la segunda pregunta, la gran mayoría logró identificar al menos una de las operatorias necesarias (adición o sustracción), no obstante, solo 9 responden de manera correcta. En esta pregunta surgen otras estrategias como uso de regla, y operatoria de división y multiplicación; al menos 5 estudiantes no respondieron. Sobre la tercera pregunta, en su mayoría fueron capaces de identificar las operatorias necesarias (adición y sustracción), sin embargo, solo 9 responden de manera correcta, y 3 estudiantes no responden. Se evidencian dificultades con alinear coma decimal al operar.

Todos estos criterios han permitido seleccionar a seis estudiantes como muestra del estudio, obteniendo a dos de ellas por cada categoría de desempeño, todo esto con la finalidad de obtener diversas perspectivas del proceso de resolución de problemas. Las estudiantes seleccionadas corresponden a: E8 (Andrea), E9 (Estrella), E12 (Jennie), E14 (Alicia), E16 (Camila), y E18 (Catalina); ver en anexo 6.

En cuanto a los rasgos del desempeño en la evaluación diagnóstica, las estudiantes E8 y E12, seleccionadas del nivel alto de desempeño, demostraron varios aciertos, demostrando un nivel de desarrollo elevado en cuanto a operatoria, respuesta escrita, selección adecuada de datos importantes y operatoria necesaria. Al respecto de las evaluaciones de las estudiantes de mediano desempeño podemos decir que E9 y E16 demuestran habilidades para identificar los datos y operatorias necesarias, sin embargo, operan de manera incorrecta o no dan respuesta. Finalmente, con relación a las estudiantes de bajo rendimiento E14 y E18 en más de una ocasión no responden a los problemas, y en aquellos que realizan, no logran seleccionar correctamente todos los datos ni operar con ellos.

Con relación a sus características personales, E8 mantiene una disposición atenta y colaborativa en el aula de clases, manifestando un buen rendimiento escolar y superándose constantemente; E12 mantiene un excelente y destacado rendimiento académico, participación activa en clases, apoyando siempre a las demás compañeras para que logren los objetivos y tareas planteadas. La estudiante E9 posee un buen desempeño académico, que no es excelente, pero si manifiesta mucho esfuerzo, atención y una excelente disposición para el aprendizaje lo que le ha permitido progresar en sus resultados; la estudiante E16 se muestra desinteresada por lo académico, manteniendo un bajo rendimiento escolar debido a que no logra conectar con las actividades propuestas, aun cuando estas hayan sido adecuadas. Presenta fuertes dificultades al utilizar la operatoria básica que no ha buscado superar, aún al recibir adecuaciones y ayuda extra.

Por otro lado, la estudiante E14 posee distintos desafíos en lo académico, lo cual se acrecienta debido a su constante inasistencia a clases y su falta de interés; si bien no es disruptiva, mantiene nula disposición y participación en clases, tratando de pasar desapercibida en todo sentido. Copia el trabajo de sus compañeras y dice constantemente que entiende todo y no necesita ayuda, aun cuando se evidencia lo contrario. Finalmente, la estudiante E18 demuestra deseos por aprender y superar sus dificultades académicas, posee buena actitud en clases, es participativa, sin embargo, asiste con baja frecuencia a clases, lo que sumado a sus dificultades le generan un bajo rendimiento escolar.

3.4 Instrumentos

El instrumento de recolección de datos del presente estudio corresponde a una entrevista semiestructurada, la cual se define como una “guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información” (Hernández et al., 2014, p. 403). Cabe recalcar, que “la interacción humana en la entrevista afecta a los entrevistados y el conocimiento producido por una investigación con entrevistas afecta a nuestra comprensión de la condición humana” (Kvale, 2011, p. 48), es por esto, que resulta necesario atender debidamente a sus características más delicadas, ya que, siempre se debe

salvaguardar la integridad y bienestar de sus participantes. Algunos de estos aspectos imprescindibles de la aplicación de entrevistas en investigaciones cualitativas son los siguientes:

- 1) *Lineamientos éticos*: según de Kvale (2011) existen ciertas condiciones y problemas éticos inmersos a lo largo de una investigación cualitativa que se nutre de las entrevistas, por lo que el instrumento (entrevista) a ser empleado requiere de la aprobación de un comité ético que se cerciore de que lo propuesto no dañará ni afectará a ninguno de los involucrados en su aplicación. Las directrices éticas de una investigación se relacionan principalmente con el consentimiento informado de los entrevistados, su confidencialidad, las consecuencias de su intervención en el estudio y el rol que cumple el investigador.

Para cumplir con el lineamiento ético en esta investigación, se ha procedido a hacer una validación de la entrevista por un experto en el área, que denote posibles errores o mejoras. Además, se ha elaborado un protocolo de aplicación de la entrevista para salvaguardar criterios éticos del estudio.

- 2) *Consentimiento informado*: corresponde a “explicar a los sujetos de la investigación el propósito general de ésta y las características principales del diseño, así como de los riesgos y beneficios posibles de la participación”, “supone además conseguir la participación voluntaria de los sujetos e informarlos sobre su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento” (Kvale, 2011, p. 52)
- 3) *Confidencialidad*: Kvale (2011) explica que, la confidencialidad, se relaciona con la capacidad de que los entrevistados no sean identificados mediante sus datos personales en la investigación o productos de esta, manteniendo siempre un estado de anonimato; únicamente puede publicarse información identificable de los sujetos entrevistados cuando estos dan su consentimiento formal.

Para la correcta realización de este estudio, se ha generado la implementación de cuatro documentos de común acuerdo necesarios para la interacción entre las entrevistadoras y las estudiantes entrevistadas; dichos documentos corresponden a, el protocolo de entrevista (ver anexo 2), un carta de autorización del centro directivo del establecimiento que apruebe la aplicación de la entrevista (ver anexo 3); una carta de asentimiento de las estudiantes (ver anexo 4) que declare su libre disposición a participar; y una carta de consentimiento informado por parte del tutor o apoderado de las estudiantes (ver anexo 5) mediante el cual otorgue permiso para su participación. Todo lo anterior, con la finalidad de salvaguardar los lineamientos éticos, el consentimiento informado de las partes, y el acuerdo de confidencialidad que debe existir entre la investigación y las estudiantes entrevistadas.

3.5 Validación de Instrumentos

Para asegurar que el instrumento de recolección de información cumpla con todos los requerimientos éticos, se ha decidido someterlo a una validación por expertos; donde un profesional diestro en el área pueda analizar las preguntas guía de la entrevista y comprobar que se encuentran dentro de los parámetros adecuados para entrevistas a niños. Reconociendo además los posibles errores o mejoras que el instrumento requiere.

Durante la revisión realizada por la experta, se identificaron dos ajustes necesarios en preguntas relacionadas a la subcategoría L de la categoría pasos de resolución de problemas, estos son:

Tabla 2

Revisión realizada por un experto.

Subcategoría	Preguntas guía	Preguntas complementarias	Está de acuerdo si- no - con cambios	Comentarios	Pregunta final	Descripción
L: Observar el proceso, los logros, y evaluar los resultados.	¿Puedes comprobar si es correcto tu resultado?	¿Cómo puedes saber si tu resultado es correcto?	De acuerdo con cambios.	Ajustaría la pregunta de manera de saber si conocen el procedimiento de la comprobación.	¿Cómo puedes saber si tu resultado es correcto?	La pregunta no experimentó una modificación completa, sin embargo, se ajustó para brindarle un sentido más claro y comprensible al formularla.
	¿Te hace sentido la respuesta que obtuviste?		De acuerdo con cambios.	Se refiere a: ¿El resultado que obtuviste responde la pregunta del problema?	¿El resultado que obtuviste responde a la pregunta del problema?	La pregunta se sustituyó por la sugerida por la experta.

Fuente: Creación propia (2023).

3.6 Formas de Análisis

Como marco teórico o guía de la entrevista semi estructurada se ha seguido la adaptación de Luceño (1999) del modelo IDEAL de Bransford y Stein (1984). Para esto se han establecido dos categorías de análisis. La primera se relaciona con los pasos de la resolución de problemas, la cual atiende a las fases I, D, y L del modelo IDEAL; esta busca reconocer la parte más procedimental de la resolución de problemas, como lo es la identificación de una problemática, la comprensión del enunciado, y la reflexión del proceso. La segunda se relaciona con la matemática involucrada en la operatoria con números decimales, que atiende a las fases E, y A del modelo IDEAL; la cual busca observar las estrategias que utilizan las estudiantes para resolver el problema, con su aplicación.

La entrevista cuenta con un total de 9 preguntas guía, donde la categoría de pasos de resolución de problemas tiene 5, y la categoría de matemática involucrada tiene 4. Además de estas se espera la aplicación de diversas preguntas complementarias, propias de entrevistas semi estructuradas, que permitan profundizar en aspectos relevantes de la investigación.

Tabla 3

Preguntas de la Entrevista semiestructurada

<i>Categoría</i>	<i>Subcategoría</i>	<i>Preguntas guías</i>
Pasos de Resolución de Problemas	I: Identificar que existe un problema.	1. ¿Cuál es la información que utilizaste para resolver este problema?
	D: Definir y visualizar el problema identificado.	2. ¿Encontraste todos los datos necesarios para resolver el problema? 3. ¿Por qué escogiste utilizar esa o esas operaciones?
	L: Observar el proceso, los logros, y evaluar los resultados.	4. ¿Cómo puedes saber si tu resultado es correcto? 5. ¿El resultado que obtuviste responde a la pregunta del problema?
Matemática involucrada: Operatoria con Números decimales	E: Explorar las posibles estrategias que permitan resolverlo.	6. ¿Qué estrategia utilizaste para resolver el problema?
	A: Actuar en base a la o las estrategias seleccionadas.	7. Me podrías decir, ¿qué tan fácil/ difícil te resultó el procedimiento/trabajo con los números decimales? 8. Me podrías decir, ¿qué tan fácil/ difícil te resultó el procedimiento/trabajo con la o las operatorias utilizadas? 9. ¿Crees que podrías haberlo resuelto de otra manera?

Fuente: Creación propia (2023).

Con cada pregunta buscamos reconocer aspectos importantes de la resolución de problemas matemáticos en educación básica, los cuales se relacionan estrechamente con algunas de las dificultades mencionadas en la fundamentación de la investigación. Estos son los siguientes:

- En la pregunta 1 se busca reconocer si la estudiante es capaz de identificar la información relevante o clave para resolver el problema, como lo son los datos, la pregunta que demuestra una disyuntiva, el contexto.

- En la pregunta 2 se busca reconocer si la estudiante logra identificar los datos necesarios para resolver la problemática, principalmente los datos numéricos con los cuales operar.
- En la pregunta 3 se busca reconocer la relación entre el contexto y la elección de una operación, se espera que la entrevistada de cuenta de las palabras que le permiten saber qué operación utilizar para resolver el problema.
- En la pregunta 4 se busca reconocer el nivel de reflexión de las estudiantes frente a su operatoria y resultados obtenidos, si es capaz de asegurarse de que hizo lo correcto y no posee algún error procedimental o de cálculo.
- En la pregunta 5 se busca reconocer que la estudiante relaciona el contexto y pregunta del enunciado con el procedimiento operacional que realizó para llegar a una respuesta.
- En la pregunta 6 se busca reconocer la estrategia, principalmente relacionada con operatoria, que la estudiante utilizó para resolver la problemática.
- En la pregunta 7 se busca reconocer el grado de comprensión o dificultad que la estudiante tiene con los números decimales, la matemática involucrada.
- En la pregunta 8 se busca reconocer el grado de comprensión o dificultad que la estudiante tiene con la aplicación de las operatorias que le exige el problema matemático, la matemática involucrada.
- En la pregunta 9 se busca reconocer el grado de reflexión y análisis que la estudiante pueda realizar sobre su procedimiento y conjeturas.

3.7 Organización Temporal

Tabla 4

Carta GANTT

Descripción/Fecha	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	09/08	16/08	23/08	30/08	06/09	13/09	20/09	27/09	04/10	11/10	18/10	25/10	08/11	15/11	22/11	29/11
TAREAS GENERALES																
Elaborar índice.				X				X				X				X
Redactar introducción.					X				X				X			
Revisar estructura del informe.				X						X				X		
Elaborar referencias.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Complementar anexos.					X						X				X	
Retroalimentación para la primera entrega.					X											
Entrega informe 1.						X										
Retroalimentación para segunda entrega.											X					
Entrega informe 2.												X				
Retroalimentación para entrega final.															X	
Entrega informe final.																X
OBJETIVO ESPECÍFICO 1: IDENTIFICAR FACTORES PROCEDIMENTALES QUE SE MANIFIESTAN AL RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO CON ÁMBITO NUMÉRICO DECIMAL.																
Revisar bibliografía.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Analizar el diagnóstico realizado.					X	X										
Implementar la entrevista en el centro educativo.									X	X						
Transcribir los datos de la entrevista.											X	X				
Analizar la entrevista realizada.													X	X		
OBJETIVO ESPECÍFICO 2: CATEGORIZAR LOS FACTORES PROCEDIMENTALES DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN BASE A LA BIBLIOGRAFÍA ESTUDIADA.																
Elaborar marco teórico.				X	X											
Revisar y ampliar las categorías de estudio.						X	X									
Categorizar los resultados de las entrevistas.												X	X			
OBJETIVO ESPECÍFICO 3: ASOCIAR LAS CATEGORÍAS DE LOS FACTORES PROCEDIMENTALES CON LOS RESULTADOS DE LA ENTREVISTA SEMI ESTRUCTURADA.																

Definir muestra de estudio.							X	X									
Revisión de literatura complementaria de los resultados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Organizar resultados de aplicación de entrevista.														X	X		
Triangular los resultados de la categorización de la aplicación de la entrevista.															X	X	

Fuente: Creación propia (2023)

4. Resultados

Los resultados de la presente investigación, surgen a partir de la aplicación de una entrevista semi estructurada, a seis estudiantes de 6° año básico en el área de la resolución de problemas matemáticos con ámbito numérico decimal, la transcripción completa de cada entrevista puede ser encontrada a partir del anexo 8. De igual manera, el anexo 7 muestra posibles estrategias a utilizar para resolver la problemática de la entrevista.

Todas las entrevistadas siguieron el mismo orden procedimental de entrevista, este es:

1. En un inicio observaron y resolvieron un problema matemático con ámbito numérico decimal de carácter aditivo, para esto tuvieron hasta 15 minutos.
2. En una segunda instancia, se procedió a realizar las preguntas de la entrevista, intercalando las preguntas guías con otras complementarias según necesario.
3. Una vez respondidas todas las preguntas de la entrevista se dio clausura.

Respecto al problema matemático que las estudiantes entrevistadas resolvieron al inicio, se le entregó una hoja con el enunciado y un espacio cuadriculado, así como lápiz mina y goma de borrar, el problema seleccionado fue el siguiente:

Un gato masa 2,855 kg. Un perro masa 1,125 kg. más que el gato.
¿Cuánto masan los dos juntos?

A continuación, se procede a exponer los resultados y análisis de cada una de las seis entrevistas realizadas, detallando uno por uno los resultados más destacables de cada una de las estudiantes; cabe mencionar que dichos resultados se enfocan en la visión de las investigadoras, otros resultados pueden ser encontrados al leer las entrevistas en el anexo antes mencionado.

Resultados E18 Catalina

La entrevista de Catalina fue la primera en realizarse, y la única del día, el lugar fue la sala de profesores donde la estudiante tuvo acceso a una mesa, silla, lápiz y papel con el problema matemático impreso. Todo transcurrió de manera tranquila y sin distracciones. El tiempo que tomó la estudiante para resolver el problema fue de 6 minutos aproximadamente, utilizó los datos 2,855 kg con 1,125 kg. y realizó una adición, obteniendo un total de 3,980 kg.

Uno de los primeros factores procedimentales que manifestó Catalina fue **identificar que existe un problema**, debido a que fue capaz de identificar los datos numéricos relevantes y el tipo de operatoria necesarias para responder a la problemática, ella explicó que la información que utilizó fueron “los kilogramos de masa, o sea, del gato y el perro”, definiendo su operatoria en base a la siguiente explicación: *“porque como se agrega más de la masa, porque como el gato ya tiene 2,855 gramos, se le suma más el del perro, porque... así la masa se hace más grande. Y por eso decidí sumarlo que restarlo”*; aquí se evidencia además el factor procedimental **definir y/o**

visualizar el contexto del enunciado, donde la entrevistada presta especial atención a palabras clave como “*más que*” para definir su operatoria.

Los antecedentes antes mencionados evidencian la existencia del factor procedimental **cometer errores de comprensión**, debido a que a pesar de que la operatoria y datos utilizados se calcularon de manera adecuada, donde se observa la existencia del factor procedimental de **operar correctamente**, el resultado obtenido no le permite dar una respuesta correcta al problema, a razón de que durante esta fase la estudiante no realizó todas las operatorias necesarias para dar respuesta. Por lo que, a pesar de que escoge los datos correctos, opera adecuadamente, demostrando el factor procedimental **emplear correctamente la matemática involucrada**, y carece del factor **cometer errores operativos**, su falta de comprensión del contexto del enunciado no le permitió dar la respuesta necesaria a la interrogante.

Al respecto del factor procedimental de **explorar estrategias**, la estudiante explica que en un momento consideró utilizar un operatoria distinta de la adición, sin embargo, esta opción no le hizo sentido con relación al enunciado, sus palabras al respecto fueron:

“Entrevistadora 1: Ya, perfecto. Yo había visto que hiciste otra operatoria por acá.

Catalina: Sí, o sea, era para ver si se podía, pero como lo pensé dije no, no se puede porque como que lo está quitando y por eso lo borré.

Entrevistadora 1: y ¿Qué operatoria fue la que habías hecho?

Catalina: Resta.

Entrevistadora 1: Una resta. ¿Qué restaste?

Catalina: Resté 2,855 menos 1,125.”

Concerniente al factor procedimental de **poner en práctica estrategias y/o algoritmos** la entrevistada explicó que además de utilizar el algoritmo de la adición realizó otra estrategia, la cual explica al decir que “en vez de hacerlo primero aquí en la hoja, lo hice mental...sumé los dos y me dieron ese resultado. Entonces, cuando ya tenía el resultado en la cabeza, lo hice en la hoja”. Finalmente, la estudiante evidencia la existencia del factor procedimental **evaluar procesos y/o resultados** al explicar que para comprobar si su procedimiento y resultados son correctos realizaría una sustracción de “*El... el resultado con el... con el del perro, 1.125*”, no obstante, no entrega mayores detalles ni realiza el procedimiento. Sin embargo, ella sí cree que su respuesta es acertada, explicando la siguiente reflexión:

“Entrevistadora 1: Ya, perfecto, ¿Crees que tu respuesta es correcta? O sea, ¿Te hace sentido lo que tú respondiste respecto de la pregunta inicial?

Catalina: Sí.

Entrevistadora 1: ¿Sí? ¿Me podrías explicar por qué?

Catalina: Porque en la pregunta dice cuánto masan los dos juntos, o sea se refiere a que si juntamos el del perro con el gato... Si los juntamos, respondí esa pregunta los dos juntos, ¿cuánto masan? O sea, 3,980. Porque le encontré sentido a la respuesta que le encontré a la pregunta”.

Resultados E9 Estrella

Estrella fue la segunda estudiante entrevistada, su aplicación se realizó en el casino del colegio, en horario de clases, por lo que la estudiante tuvo el silencio necesario para concentrarse. Además, tuvo acceso a una mesa, silla, lápiz y papel con el problema matemático impreso. Todo transcurrió de manera tranquila y sin distracciones. El tiempo que tomó la estudiante para resolver el problema fue de 2 minutos y medio aproximadamente, utilizando los datos 2,855kg. con 1,125kg. para realizar una adición, cuyo resultado fue 3,980. De igual forma, la estudiante respondió de manera escrita “el total de ambos fue de 3,980 kg.”

El primer factor procedimental a describir es **identificar que existe un problema**, este se observa cuando ella escoge ciertos datos e información relevante para operar, en su caso explica que utilizó “la masa de ambos...para poder saber cuánto pesaban los dos en total”. Cuando se le consultó respecto a qué era lo que había observado o qué le hizo escoger esa operatoria utilizó la palabra “agrupar” para definir su percepción del contexto del problema. El hecho de que la entrevistada seleccione información relevante y opere con ella demuestra que comprende que existe una problemática a resolver, la cual puede alcanzarse mediante la aplicación de los datos y operatoria seleccionados.

Con respecto al factor procedimental de **definir y visualizar el contexto del enunciado**, se evidencia que la estudiante reconoce que el problema presentado posee todos los datos necesarios para ser resuelto. Por otro lado, explica de la siguiente manera su elección de la operatoria:

“Entrevistadora 1: ¿Por qué elegiste usar esa operatoria?”

Estrella: Porque es la que más concuerda...

Entrevistadora 1: Es la que más concuerda ¿Con qué?”

Estrella: Con... el problema, no puedo dividirlo, no me está pidiendo que lo divida.

Entrevistadora 1: Y en qué... ¿En qué parte del problema tú te das cuenta de eso?, de que no te funcionaría una división por ejemplo ¿Qué palabra o qué parte del problema te lo indica?”

Estrella: Porque me está pidiendo ¿Cuánto masan los dos juntos? No que los agrupe, no que los multiplique ni que los reste”.

En este caso se observa que la estudiante reconoce que el problema matemático es de carácter aditivo, aun cuando no sabe explicar el porqué. Ella es capaz de reconocer que para llegar al resultado correcto es necesario realizar una adición entre los dos valores numéricos presentados en el problema, no obstante, aquí demuestra la presencia del factor procedimental **cometer errores de comprensión**, porque no identifica que esta primera adición no es suficiente para dar respuesta a la interrogante, sino que, constituye más bien un paso inicial. Este error de comprensión desencadena que a pesar de que el desempeño de la estudiante es adecuado, ella no logra llegar a la respuesta correcta.

En lo que respecta al factor procedimental de **poner en práctica estrategias y/o algoritmos**, Estrella emplea correctamente su operatoria escogida, y no presenta mayor problema con el

ámbito numérico; ella explica que tanto el trabajo con números decimales como la aplicación del algoritmo de la adición le parecieron fácil, sin embargo, en un momento de la entrevista comenta lo siguiente “Mmm... no sé, siento que puse mal la coma”, lo cual profundiza al explicar que:

“Entrevistadora 1: Sí, ¿Crees que esta es la respuesta correcta?”

Estrella: Mmm... 50 y 50, más o menos.

Entrevistadora 1: ¿Qué te genera esa duda?

Estrella: La coma.

Entrevistadora 1: La coma, ¿Existe otra parte del procedimiento que te genere dudas o solamente la aplicación de la coma?

Estrella: Solo la aplicación de la coma.

Entrevistadora 1: Perfecto, ¿Por qué crees que se da esta inseguridad?

Estrella: Porque yo no sé aplicar bien las comas y muchas veces que lo he hecho todas han sido mal, pésimo, entonces me cuesta mucho y el procedimiento como el profe lo explico no le entiendo mucho, a pesar de que lo sigo estudiando y lo sigo estudiando no entiendo”.

Aquí se observa que, si bien la estudiante aplica correctamente el uso de la coma decimal, las dificultades personales con el ámbito numérico le hacen dudar de su desempeño al operar. En este resultado se evidencia el hecho de que para muchos estudiantes es complejo el trabajo con números decimales, y que, si bien pueden emplearlos de manera adecuada, poseen un sesgo propio de la “dificultad” del ámbito numérico. Por otro lado, la estudiante manifiesta de forma positiva el factor procedimental **operar correctamente**, porque, si bien no llega a la respuesta correcta final, ella si logra operar acertadamente su estrategia propuesta; de igual manera manifiesta que es capaz de **emplear correctamente la matemática involucrada**, factor procedimental que demuestra al saber alinear adecuadamente la coma decimal y llegar al resultado correcto de la adición realizada. Su desempeño no evidencia la presencia del factor procedimental **cometer errores operativos**.

Referente al factor procedimental de **explorar estrategias**, la estudiante demuestra haber considerado solamente una estrategia de tipo algorítmico, una adición, esto se refuerza cuando se le pregunta si cree que podría haber resuelto el problema de otra manera, siendo su respuesta “no... no tengo otra operatoria que cuadre más que la adición”. En este sentido, se evidencia que, si bien la estudiante demuestra un factor procedimental de **evaluar procesos y/o resultados**, su análisis y reflexión es poco profunda. Esto se evidencia además en la siguiente declaración:

“Entrevistadora 1: Perfecto entonces... ahora me gustaría preguntarte si ¿Crees que puedes corroborar si tu resultado es correcto?”

Estrella: No.

Entrevistadora 1: ¿Por qué no?

Estrella: Mmm... (silencio) No se...

Entrevistadora 1: ¿Podrías darte cuenta si está correcto lo que respondiste?... ¿Cómo sientes que podrías hacerlo?

Estrella: Mmm... no sé, siento que puse mal la coma.

Entrevistadora 1: Ya... sientes que pusiste mal la coma, pero el resultado general ¿Crees que tienes las herramientas necesarias para comprobar si está correcto o incorrecto?

Estrella: No, yo creo que está bien.

Entrevistadora 1: Tú crees que está bien, super, pero ¿Sabrías cómo corroborar si está correcto?

Estrella: No, no sabría.

Resultados E12 Jennie

La entrevista de Jennie se realizó en el casino del colegio, en horario de clases, por lo que la estudiante tuvo el silencio necesario para concentrarse. Además, tuvo acceso a una mesa, silla, lápiz y papel con el problema matemático impreso. Todo transcurrió de manera tranquila y sin distracciones. El tiempo que tomó la estudiante para resolver el problema fue de 1 minuto y medio, utilizando los datos 2,855 kg. con 1,125 kg. para realizar una adición, obteniendo un total de 3,980; además, realizó una segunda adición entre 2,855 y 3,980 con resultado 6,835. De igual forma, la estudiante respondió de manera escrita “los dos masan 6,835”.

Uno de los primeros factores procedimentales que manifestó Jennie corresponde a **identificar que existe un problema**, esto se observa cuando ella escoge ciertos datos e información importante para operar, “primero utilice los números para la operatoria y eso (más que el gato)...porque es para lo que necesitamos la operatoria, porque están preguntando cuánto masan los dos juntos, o sea, que tenemos que sumar esto (los datos numéricos del problema) y esto (resultado de la primera adición más la masa del gato) para ver cuánto masan las dos”. El hecho de que ella escoja información relevante y opere con ella demuestra que comprende que hay algo a lo que debe dar respuesta, esos datos y operatoria seleccionada son su medio para dar solución.

El segundo factor procedimental encontrado es **definir y visualizar el contexto del enunciado**, esto se observa debido a que la entrevistada afirma haber encontrado todos los datos necesarios para responder; de igual forma, la elección de las operatorias y su explicación demuestran una comprensión cabal del contexto del problema, esto lo explica al decir “los elegí porque me estaban pidiendo cuánto masan los dos juntos... o sea tengo que sumar, entonces por eso escogí la suma...me están diciendo que un perro masa más...más que el gato, entonces pensé que si sumaba esos dos se podría dar la masa del perro”. En su segunda adición ella explica que para realizarla utilizó “otra vez lo que masa el gato y ya el resultado de la anterior suma que sería lo que masa al perro”, demostrando total claridad de los procesos necesarios para llegar a la respuesta esperada, esto también se evidencia en el siguiente extracto:

“Entrevistadora 1: Y ¿en qué palabra te diste cuenta de que en verdad el perro no masaba 1,125?

Jennie: Porque decía más que el gato, no exacto.

Entrevistadora 1: Perfecto, y después de que tuviste esta idea en tú mente ¿qué fue lo siguiente que pensaste?

Jennie: Que tenía que sumar esos dos para dar con cuánto masaba el gato, digo el perro.

Entrevistadora 1: ¿Y después de eso?

Jennie: Pensé que tenía que... ese resultado sumar por cuanto masaba el gato y que ya me iba a dar el resultado de cuánto masaban los dos juntos”.

Un tercer factor procedimental encontrado corresponde a **explorar estrategias**, la estudiante demuestra haber considerado solamente estrategias de tipo algorítmico, explicando su procedimiento y elección de la siguiente manera:

“Jennie: Primero que todo he sumé eh 2,855kg que es lo que masa el gato, más 1,125kg, eso lo sume para encontrar cuánto masa el perro.

Entrevistadora 1: Perfecto.

Jennie: Y luego ese resultado lo sume entre 2,855.

Entrevistadora 1: Que es lo que masaba el gato ¿no?

Jennie: Sí.

Entrevistadora 1: Perfecto, después tú utilizaste la operatoria contraria para corroborar ¿cierto?, que es la resta, ¿utilizaste una estrategia distinta?

Jennie: No.”

Por otro lado, en lo que respecta al factor procedimental de **poner en práctica estrategias y/o algoritmos**, demuestra una buena ejecución de cálculo en sus datos y operatorias seleccionadas; la ausencia de errores operacionales en su desempeño manifiesta de igual modo el factor procedimental de **operar correctamente**, debido a que, no solo escogió adecuadamente los datos y operatorias necesarios para responder al problema, sino que además operó correctamente en todo momento y respetó las reglas importantes de sumar con números decimales como lo es la alineación de las comas o puntos decimales; lo cual manifiesta a su vez un factor procedimental de **emplear correctamente la matemática involucrada**.

En cuanto al factor procedimental de **evaluar proceso de resolución y/o resultados**, se observa que la estudiante realiza una reflexión de su proceso y es capaz de evaluar, mediante la aplicación de una operatoria, si su respuesta final es correcta; la estrategia que utiliza la entrevistada es la sustracción de los 1,125 kg. a más del perro con la masa final del perro, obteniendo como resultado la masa del gato. Luego de este proceso, respondió de manera muy segura a la pregunta ¿Crees que eres capaz de comprobar si tu respuesta es correcta?, diciendo “Creo que sí, sí”, lo que se complementa con su percepción positiva de los siguientes ámbitos:

“Entrevistadora 1: ¿Sientes que tiene sentido la respuesta?

Jennie: Eh... sí.

Entrevistadora 1: y ¿Crees que la pregunta tiene relación con la respuesta?

Jennie: Sí.”

Lo cual demuestra una clara convicción por parte de la entrevistada, de sus procedimientos y nivel de logro al responder el problema matemático.

Finalmente, es importante reconocer que los factores procedimentales de **cometer errores operativos** y **cometer errores de comprensión** no fueron observados en el desempeño ni la entrevista de la estudiante, debido a que su nivel de ejecución fue el adecuado para llegar a la respuesta correcta, demostrando una comprensión profunda de todos los datos e informaciones importantes y necesarias para llegar a la solución.

Resultados E8 Andrea

La entrevista de Andrea se realizó en el casino del colegio, en horario de clases, por lo que la estudiante tuvo el silencio necesario para concentrarse. Además, tuvo acceso a una mesa, silla, lápiz y papel con el problema matemático impreso. Todo transcurrió de manera tranquila y sin distracciones. El tiempo que tomó la entrevistada para resolver el problema fue de 1 minuto aproximadamente, y utilizó los dos datos numéricos del enunciado, junto con una adición, obteniendo un resultado final de 3,980 kg., explicando de manera escrita que “los dos juntos masan 3,980kg.”.

Respecto del factor procedimental de **identificar el problema del enunciado**, Andrea explica que ella prestó especial atención a la pregunta, la cual le permitió generar la siguiente conjetura, “me dijo que cuánto masan los dos juntos, entonces tuve que... me dio la idea de sumar”; esto sumado a los valores numéricos que utilizó, explicando que “son los únicos números que hay”, le permitieron reconocer que existía una problemática a responder, sin embargo, no explica por qué los valores numéricos son relevantes. Por otro lado, el factor procedimental de **definir y/o visualizar el contexto del enunciado** se observa cuando responde que encontró todos los datos necesarios para responder a la problemática; de igual modo que cuando explica su elección de la operatoria:

“Entrevistadora 1: Sí, sientes que no faltó nada, perfecto, ¿Por qué escogiste utilizar esa operación?

Andrea: Porque en la pregunta me dice ¿Cuánto masan los dos juntos? Entonces quiere decir que los tengo que unir.

Entrevistadora 1: Ya, perfecto, entonces tú utilizaste las palabras que expresan la pregunta.

Andrea: Claro.

Entrevistadora 1: Y ahí identificaste que era una suma”.

En este caso se observa que la estudiante prestó especial atención tanto a la pregunta del problema, como a ciertas palabras clave que le permitieran reconocer la vía de solución; esto le llevó a seleccionar y operar correctamente parte del proceso necesario para la respuesta, pues realizó acertadamente una adición entre los dos valores numéricos del enunciado, sin embargo, el contexto del problema requería que la estudiante realizara más de una adición para encontrar la solución. En este sentido, la situación antes mencionada refleja dos factores procedimentales por parte de la estudiante, el de **operar correctamente**, y el de **cometer errores de comprensión**, debido a que no prestó suficiente atención al contexto de los datos del problema.

Respecto al factor procedimental de **explorar estrategias**, la estudiante explica de manera acotada que las estrategias que empleó para resolver el problema fueron la adición y el cálculo mental, no obstante, no realizó ningún tipo de explicación de cómo las llevó a cabo. Con relación al factor de **poner en práctica estrategias y/o algoritmos** evidenciamos la siguiente situación:

Entrevistadora 1: Me podrías decir ¿Qué tan fácil o qué tan difícil te resultó trabajar con números decimales?

Andrea: Normal, o sea si fue fácil porque... o sea los decimales, o sea no se ven...

Entrevistadora 1: ¿Cómo?

Andrea: Los decimales no se ven, o sea hago la suma y lo... lo voy alineando con la coma.

Entrevistadora 1: Entonces, sumas normal alineando la coma.

Andrea: Claro”.

En esta situación, la entrevistada demuestra un manejo claro de la adición con números decimales, y por lo mismo, logra llegar a un resultado correcto en su aplicación, esto demuestra además un factor procedimental de **emplear correctamente la matemática involucrada**. De igual manera, el no poseer errores de carácter algorítmicos ocasiona que la estudiante no manifieste el factor de **cometer errores operativos**. Al preguntarle si cree haber podido resolver el problema de otra manera, la entrevistada responde que “No me da más ninguna otra idea, o sea no”, lo que evidencia un proceso de resolución muy estructurado, ligado solamente al área de fórmula y algoritmos de resolución. Finalmente, respecto al factor procedimental de **evaluar proceso de resolución y/o resultados**, la estudiante buscó comprobar si su procedimiento fue correcto volviendo a realizar la adición, en vez de cerciorarse con una operatoria inversa, ella prefirió asegurarse de que no tuvo errores al emplear el algoritmo; cuando se le pregunta si cree que existe otra forma de comprobar sus resultados, algo que vaya más allá de volver a cerciorarse de la precisión de su operatoria responde que no. De igual manera, Andrea afirma creer que respondió de manera adecuada a la problemática en cuestión.

Resultados E14 Alicia

La entrevista de Alicia se realizó en el casino del colegio, en horario de clases, por lo que la estudiante tuvo el silencio necesario para concentrarse. Además, tuvo acceso a una mesa, silla, lápiz y papel con el problema matemático impreso. Todo transcurrió de manera tranquila y sin distracciones. El tiempo que tomó la entrevistada para resolver el problema fue de 12 minutos, la explicación de su desempeño se explica a continuación:

“Entrevistadora 1: Entonces voy a pasar a leer todo lo que está en tu hoja, sale un número que dice 3,980 es lo único que está escrito. Ahora te pregunto yo observe que tu escribiste algunas cosas y luego las borraste, ¿Me podrías explicar cuáles fueron?

Alicia: Estaba intentando sumar porque estos ya los sume, porque dio 300... y aquí estaba intentando sumar era el 855 y el 125.

Entrevistadora 1: Yaaa!! Perfecto. Entonces realizaste las operatorias y luego las borraste.

Alicia: Ajá”.

La situación anterior representa el factor procedimental de **cometer errores operativos**, porque, si bien la estudiante logró identificar de manera correcta los datos relevantes, y obtuvo correctamente el resultado de la adición, su procedimiento algorítmico es contrario al estipulado para la adición de números decimales. Esto debido a que, la estudiante primero adicionó la parte entera, y luego la fraccionada; en esta ocasión coincidió que la adición de ambas partes fraccionadas no lograba formar un entero, por lo que realizar erróneamente este procedimiento no parece grave a simple vista, sin embargo, la existencia de esta incidencia demuestra que la estudiante no ha logrado manifestar el factor de **emplear correctamente la matemática involucrada**.

Por otro lado, el factor procedimental de **identificar problema del enunciado** se manifiesta cuando la estudiante es capaz de determinar la información relevante y necesaria para resolver el problema, en este caso, Alicia explica que utilizó la frase “cuánto masan los dos juntos” y la información numérica para reconocer la vía a seguir, esto lo declara al decir “Porque eran los que salían acá, lo que era lo que tengo que resolver”. Con relación al factor **definir y/o visualizar el contexto del enunciado**, la entrevistada afirma haber encontrado todos los datos necesarios para responder el problema, y si bien, en un comienzo tuvo dificultades para explicar el porqué de su elección de operatoria, finalmente explicó que fue el siguiente fragmento de la pregunta “Cuánto es la masa... cuánto es la masa de los 2 juntos”, lo que la llevó a tomar la decisión.

Respecto al factor procedimental de **explorar estrategias**, la estudiante explica que además de la adición recurrió a otra estrategia, la cual explica de la siguiente manera:

“Entrevistadora 1: Perfecto ¿Qué estrategias utilizaste para resolver este problema?

Alicia: Sumando.

Entrevistadora 1: ¿Sumaste? Perfecto ¿Usaste otra estrategia?

Alicia: No.

Entrevistadora 1: No, por ejemplo, no usaste cálculo mental o por medio de dibujo.

Alicia: La hice igual por los cuadritos que había acá y por el cálculo mental.

Entrevistadora 1: Ya perfecto entonces cuando tu hiciste tu operatoria te guiaste por los cuadritos, ¿Por qué hiciste eso?

Alicia: Porque los cuadritos también ayudan como a sumar.

Entrevistadora 1: Ya te ayudan a sumar, ¿En qué sentido te ayudan a sumar?

Alicia: Porque si tienes un número en la cabeza y no puedes poner otro número porque no se te olvide también los puedes poner acá en los cuadritos”.

Esta incidencia permite suponer que su estrategia fue utilizar los cuadrados para guiar su procedimiento al aplicar el algoritmo de la adición, sin embargo, en su respuesta verbal no existe claridad de ello. Todo esto, recalca el hecho de que si bien, llegó a un resultado acertado de su adición propuesta, su procedimiento no fue el correcto, lo cual no permite manifestar el factor procedimental de **operar correctamente**. Esto se suma al hecho de que la estudiante no logró encontrar la respuesta solicitada por la pregunta del problema, debido a que para lograrlo debía realizar más de una adición, esto manifiesta el factor procedimental de **cometer errores de comprensión**, porque no fue capaz de comprender la relación de los datos numéricos con la información contextual del enunciado y la pregunta.

Con relación al factor procedimental de poner en práctica estrategias y/o algoritmos vemos que la estudiante cataloga de “fácil” el trabajo con números decimales, pero de “difícil” la realización de la adición, debido a que para ella el sumar la parte fraccionada resultó complejo a causa del ámbito numérico requerido “855 y 125”, los que para Alicia eran números muy grandes. Finalmente, respecto al factor procedimental de evaluar proceso de resolución y/o conclusión, la estudiante explica que no cree haber podido resolver el problema de otra manera, ni tampoco se cree capaz de comprobar sus resultados obtenidos.

Resultados E16 Camila

La entrevista de Camila se realizó en el casino del colegio, en horario de clases, por lo que la estudiante tuvo el silencio necesario para concentrarse. Además, tuvo acceso a una mesa, silla, lápiz y papel con el problema matemático impreso. Todo transcurrió de manera tranquila y sin distracciones. El tiempo que tomó la estudiante para resolver el problema fue de 1 minuto, y realizó una adición con los datos 2,855 y 3,980, cuyo resultado fue de 6,835; no realizó respuesta escrita.

El primer factor procedimental manifestado por Camila es **identificar que existe un problema**, esto se identifica cuando ella menciona, de manera breve y precisa, la información que utilizó para dar solución a la interrogante, explicando en sus palabras “sumé el 2,855 más 1,125”, lo que demuestra la selección de información numérica y una operatoria. Sin embargo, llama la atención que no demostró haber prestado la suficiente atención a otros factores relevantes como lo son las palabras clave y/o contexto del enunciado, esto se observa debido a lo siguiente:

“Entrevistadora 1: No. Perfecto y... ¿Por qué utilizaste esa información?

Camila: Porque sería como sumar más que el perro, no, un gato pues pesa dice que pesa más que el perro, entonces sume lo del perro para ver cuánto daban los dos y me dio 3,980.

Entrevistadora 1: Ya, perfecto, pero ¿Por qué escogiste usar los valores numéricos y no otra cosa?

Camila: Porque se me hacía más fácil así”.

En esta primera instancia de preguntas, Camila demuestra que si bien en el enunciado hay cosas que captan su atención, no logra identificar completamente su contexto y relevancia a este. Tiene nociones del por qué escogió la operatoria, “porque sería como sumar más que el perro”, pero a la vez no comprende completamente lo que está operando con los datos, “no, un gato pues pesa dice que pesa más que el perro, entonces sume lo del perro para ver cuánto daban los dos y me dio 3,980”; todo esto se reafirma cuando explica que utilizó los valores numéricos del enunciado como información importante porque “se me hacía más fácil así”.

Respecto al factor procedimental, **definir y /o visualizar el contexto del enunciado**, la entrevistada explica que encontró todos los datos necesarios para resolver el problema, además define en esta segunda instancia de interrogación que su elección de operatoria fue debido a que “se me hacía más fácil usar la suma y es como sumar más, porque dice ¿Cuánto masan los dos juntos? Pues sumé el 1,125 con el 2,855”, reconociendo en esta explicación posterior que sí prestó atención a palabras clave para comprender el contexto, como lo es “los dos juntos”, pero, sin embargo, no logra reconocer fácilmente haber realizado ese análisis. Con relación al factor procedimental de **explorar estrategias**, la entrevistada explica que utilizó cálculo mental como estrategia anexa a la adición realizada, explicando lo siguiente “Pues... pa` no sumar toda la hoja yo hice la suma mental y con los dedos obviamente y ahí fue como obtuve el resultado”, luego de lo cual habría escrito su procedimiento en la hoja impresa.

Sobre el factor procedimental de **poner en práctica estrategias y/o algoritmos**, la estudiantes reconoce que tanto el trabajo con la operatoria seleccionada, como la utilización de ámbito numérico decimal fue “fácil”, por lo que no tuvo grandes problemas con ello; sin embargo, en este proceso se observa la manifestación de dos factores procedimentales, por un lado el de **cometer errores de comprensión**, debido a que ella solo realiza una única adición respecto de los valores numéricos del enunciado, dejando totalmente de lado el contexto de la problemática que le requiere realizar más de una operatoria para llegar al resultado correcto. Pero, por otro lado, se evidencia de igual manera el factor de **operar correctamente**, porque si bien su operatoria no fue suficiente para dar respuesta al problema, esta si fue correcta y no tuvo errores de tipo algorítmicos o relacionados con el ámbito numérico, demostrando de igual manera el cumplimiento del factor **emplear correctamente la matemática involucrada**.

Finalmente, manifiesta que no sabe de qué manera pudo haber resuelto el problema de otra forma, reconociendo que sus ideas de resolución solo se centran en la adición, aquí se observa claramente el factor de **evaluar proceso de resolución y/o resultados**, y sus implicancias se relacionan con la poca capacidad de reflexión y análisis de otras posibles estrategias o procedimientos. Por otra parte, Camila no evidencia en ningún momento de la entrevista semiestructurada la manifestación del factor procedimental **cometer errores operativos**.

5. Discusión y Conclusión

La presente investigación tuvo como foco el indagar sobre ¿Cómo son los factores procedimentales que manifiestan estudiantes de 6° año básico al resolver problemas matemáticos con un ámbito numérico decimal?, esta pregunta orientadora nos permitió dar respuesta a nuestro objetivo principal, el cual corresponde a Describir los factores procedimentales que manifiestan estudiantes de 6° básico al resolver problemas matemáticos que involucran un ámbito numérico decimal. La formulación de objetivos específicos nos permitió direccionar y organizar de mejor manera el trabajo investigativo, debido a que comenzamos desde acciones más concretas como identificar factores procedimentales de la resolución de problemas, hasta asociar las categorías del estudio con los resultados obtenidos.

En este sentido, muchos hallazgos surgieron de la aplicación de la entrevista semiestructurada a 6 estudiantes de 6° año básico, entre ellos encontramos los siguientes. Primero, la mayoría de las estudiantes entrevistadas no logró responder de manera correcta el problema matemático planteado, esto se debió principalmente a la presencia del factor procedimental de cometer errores de comprensión. El problema planteado requería de comprender muy bien su contexto para acertar en su resolución, esto debido a que existía un perro que no masaba 1,125 kg., sino que masaba 1,125 kg. más que un gato. Este pequeño detalle generó gran confusión en las estudiantes entrevistadas, quienes asumieron que la masa del perro correspondía al valor numérico entregado. Este error de comprensión durante las fases iniciales de la resolución de problemas generó que todo el trabajo posterior no les permitiera a las estudiantes llegar a la respuesta correcta; solo una de las estudiantes entrevistadas fue capaz de comprender el contexto del enunciado y acertar en la respuesta.

En segundo lugar, las estudiantes presentaron muchas dificultades de verbalizar su procedimiento de resolución de problemas, si bien esta no es un factor procedimental establecido, si saltó a la luz la incapacidad que muchas veces tuvieron por responder a sus pensamientos y conjeturas a la hora de resolver problemas. La presencia de respuestas extremadamente cortas como “Sí” o “No”, evidenciaron la falta de reflexión y análisis al resolver problemas matemáticos.

Otro hallazgo, fue la tendencia a prestar atención a palabras clave que indicaran el tipo de algoritmo u operatoria a realizar; según las fases (I) y (D) del modelo ideal, todo resolutor debería contar con fases que le permitiera no solo identificar la problemática, sino que, además, definir el contexto del enunciado. En los resultados de la investigación descubrimos que muchas veces las estudiantes tendían a guiarse por la presencia de palabras clave como “más que”, “en conjunto”, o “cuánto masan los dos” para identificar que era necesario realizar una adición. Esto también se observaba en el hecho de que tendieron a utilizar solamente los datos presentados en el enunciado porque eran los datos visibles, dejando de lado el contexto asociado a ellos.

Un cuarto hallazgo encontrado fue reconocer que las estudiantes entrevistadas no presentaron problemas sustanciales con la operatoria con ámbito numérico decimal, por lo que, en este caso, demostraron un alto nivel de acierto en la manifestación de los factores procedimentales de emplear correctamente la matemática involucrada y operar correctamente. Sin embargo, esto también demostró que las estudiantes tendían a considerar solamente estrategias de tipo

algorítmicas, dejando de lado otras posibles estrategias a emplear. En este sentido, ninguna de las estudiantes entrevistadas manifestó haber utilizado una estrategia que no estuviese relacionada a la operatoria o cálculo, dejando de lado muchas estrategias poderosas como las de representación, manipulación y modelización.

Estos hallazgos, así como muchos otros, pueden ser observados en el capítulo de resultados. De igual modo, es importante reconocer las limitaciones de la investigación, y una de las limitaciones encontradas fue la pregunta sugerida para indagar la subcategoría (I) de la entrevista, durante el análisis de resultados reconocimos que la pregunta ¿Cuál es la información que utilizaste para resolver este problema? no nos permitió observar en profundidad la capacidad de las estudiantes de reconocer que existía una disyuntiva. Esta situación tampoco fue evaluada en la revisión por experto de nuestra entrevista, por lo que sentimos es una buena línea para implementar en una nueva investigación. De igual modo, otra limitación de la investigación corresponde al tamaño de la muestra, que, si bien nos permitió observar la manifestación de diversos factores procedimentales de la resolución de problemas matemático, probablemente una muestra mayor o más variada podría haber permitido generar análisis y comparaciones más profundas.

A modo general, la mayoría de las estudiantes entrevistadas demostró lo antes observado por Rodríguez y Fernández (2016), y es que presentan dificultades para verbalizar las conjeturas y procedimientos que experimentan al resolver un problema matemático. Dicho factor puede deberse a muchas cosas, pero principalmente creemos que puede relacionarse con la investigación de Piñeiro, Castro-Rodríguez y Castro (2019), quienes estipulan que los docentes son los principales encargados de trabajar y potenciar el desarrollo de la habilidad de resolver problemas en sus estudiantes, pero que, a pesar de esto, tienden a trabajarlo más como una ejercitación mecánica que carece de elementos metacognitivos por parte del estudiantado.

Finalmente, con la realización de esta investigación descubrimos nuevas posibles líneas de investigación a partir de problemática, algunas de ellas podrían ser: ¿Cómo planifican los docentes la enseñanza y aprendizaje de la habilidad de resolver problemas matemáticos?, ¿Existiría una mayor dificultad de resolución de problemas si el tipo de problema fuera de carácter multiplicativo o divisorio?, ¿Qué piensan los estudiantes sobre la resolución de problemas y cómo la definirían?, ¿De qué manera influyen los sesgos o factores cognitivos en la resolución de problemas matemáticos?, ¿Qué tanto afecta la comprensión lectora en la resolución de problemas? y muchas otras posibles líneas de estudio que los lectores de esta investigación puedan encontrar.

Referencias

- Albertí, M. (2018). *Las matemáticas de la vida cotidiana*. Catarata.
https://www.icmat.es/divulgacion/Material_Divulgacion/miradas_matematicas/05.pdf
- Ávila, A. (2008a). Los decimales: Más que una escritura. Reflexiones sobre su aprendizaje y enseñanza. INSTITUTO NACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN: México.
<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D402.pdf>
- Ávila, A (2008b). Los profesores y los decimales. Conocimientos y creencias acerca de un contenido de saber cuasi invisible. *Educación Matemática*. 20(2), 5-33.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v20n2/v20n2a2.pdf>
- Blanco, B. & Blanco, L. (2009). Contextos y estrategias en la resolución de problemas de primaria. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*. 71, 75-85.
<http://funes.uniandes.edu.co/3513/1/Blanco2009ContextosNumeros71.pdf>
- Castillo, M., & Ramírez, A. (2013). Dificultades asociadas al enunciado de problemas aditivos verbales que presentan los estudiantes de los tres primeros grados de educación primaria. *Revista de Investigación*. 37(79), 145-168. <http://ve.scielo.org/pdf/ri/v37n79/art09.pdf>
- Creswell, J. (2002). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed method approaches*. Sage.
<https://academia.utp.edu.co/seminario-investigacion-II/files/2017/08/INVESTIGACION-CUALITATIVACreswell.pdf>
- Echenique, I. (2006). *Resolución de problemas matemáticos*, educación primaria. Departamento de Educación. Gobierno de Navarra.
<http://dpto.educacion.navarra.es/publicaciones/pdf/matematicas.pdf>
- Fraille, M. (2019). Análisis de procesos de resolución de problemas en preguntas liberadas de TIMSS-2011. *Edma: 0-6: Educación Matemática en la Infancia*. 7(2), 38-54.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6938660>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ª edición. McGraw Hill Education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Isoda, M. (2022). Sumo Primero 6° básico Texto del Estudiante Tomo 1. Ministerio de Educación de Chile, UCE. <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Recursos-digitales/Lineas-de-Innovacion/Modernizacion-de-Textos-escolares-2020/227570:Sumo-Primero-6-Basico-Texto-del-Estudiante-Tomo-1>
- Konic, P., Godino, J., y Rivas, M. (2010). Análisis de la introducción de los números decimales en un libro de texto. *Números Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 74, 57-74.
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en Investigación Cualitativa*. Ediciones Morata.
https://issuu.com/ediciones_morata/docs/kvale

- Leal, S. y Bong, S. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 39(84), 71-93. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142015000100004&lng=es&tlng=es
- Lewin, R., Lopéz, A., Martínez, S., Rojas, D., Zanocco, P. (2014). *Números. ReFIP Matemática. Recursos para la Formación Inicial de Profesores de Educación Básica*. Ediciones SM.
- Luceño, J. (1999). *La resolución de problemas aritméticos en el aula*. Ediciones Aljibe.
- Mardhia, M. Z., Mailizar, M., & Elizar, E. (2021). Habilidades de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes en problemas PISA. *Actas de conferencia AIP*, 2 de abril de 2021; 2331 (1): 020032. <https://doi.org/10.1063/5.0041685>
- Meneses, M., & Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, 31, 7-25. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>
- Ministerio de Educación de Chile, MINEDUC. (2018). *Bases Curriculares Primero a Sexto Básico 2012*. Unidad de Currículum y Evaluación, UCE. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394_bases.pdf
- Ministerio de Educación de Chile, MINEDUC. (2013). *Matemática Programa de Estudio Sexto Año Básico 2012*. Unidad de Currículum y Evaluación, UCE. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-18981_programa.pdf
- Ministerio de Educación de Chile, MINEDUC. (2015). *Bases curriculares 7° básico a 2° medio 2015*. Unidad de Currículum y Evaluación, UCE. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-37136_bases.pdf
- OECD (2009). *Learning Mathematics for life, a view perspective from PISA*. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264075009-en.pdf?expires=1688077317&id=id&accname=guest&checksum=056EBF3C2C7D89F0617620C63554D868>
- OECD (2016). *Equations and Inequalities: Making Mathematics Accessible to All*. PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264258495-en>.
- Piñeiro, J., Castro-Rodríguez, E., & Castro, E. (2019). Concepciones y creencias de profesores de primaria sobre problemas matemáticos, su resolución y enseñanza. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 16, 57-72. <http://funes.uniandes.edu.co/14614/1/Pinneiro2019Concepciones.pdf>
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* [título original: How To Solve It?]. Trillas. <https://ia801006.us.archive.org/30/items/ComoPlantearYResolverProblemasPolyaG/Polya%20G%20-%20Como%20Plantear%20Y%20Resolver%20Problemas.pdf>

- Rodríguez, M. A. (2015). Resolución de problemas. En M. Pochulu y M. Rodríguez (Comp.), *Educación Matemática Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos* (Volumen 1. Universidad Nacional de General Sarmiento, pp. 153-174). Editorial Universitaria de Villa María. <https://drive.google.com/file/d/1Qj664f-0S1qycRLIpv9JuwzoyK6WSRF/view>
- Rodríguez, M. & Fernández, J. (2016). Dificultades del Lenguaje que Influyen en la Resolución de Problemas. *Enseñanza & teaching*. 34 (2), 17-42. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/197592/15490-54055-1-SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Segovia, I. y Rico, L. (2015). *Pedagogía y didáctica, matemática para maestros de educación primaria*. Ediciones Pirámide. https://drive.google.com/file/d/1hPCW6LbNsy03_loxqiHIsSFn3tR4NhCB/view
- Vilanova, S., Rocerau, M., Valdez, G., Oliver, M., Vecino, S., Medina, P., & Álvarez, E. (2001). La educación matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de educación*, 4(1), 45-68. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/203Vilanova.PDF>
- Zorrilla, C., Ivars, P., & Fernández, C. (2021). Problemas realistas de división con resto. *RMIE*. 26(91), 1313-1339. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v26n91/1405-6666-rmie-26-91-1313.pdf>

Anexos

Anexo 1 – Evaluación Diagnóstica

Evaluación diagnóstica

Nombre y apellido: _____	Puntaje ideal:
Curso: _____ Fecha: ____/____/____	Puntaje obtenido:

Lee atentamente las instrucciones antes de comenzar la evaluación para resolver algunas dudas.

Instrucciones:

- La evaluación tiene una duración de 1 hora.
- Debes usar lápiz grafito (o mina), si usas lápiz pasta **no** se aceptan rayados.
- Durante el proceso de la evaluación no se permite el uso de celulares, si te vemos con el celular tú evaluación será retirada.
- Te sugerimos dar una respuesta clara y ordenada.

La evaluación contiene:

- Un solo ítem que contiene cuatro preguntas de desarrollo de resolución de problemas con números decimales.

¡MUCHO ÉXITO!

Anexo 2 - Protocolo.

Protocolo de entrevista

Proyecto de investigación: Factores procedimentales en la Resolución de Problemas Matemáticos con Números Decimales en 6° básico.

Investigación de pregrado, Seminario de Pedagogía en Educación Básica, Escuela de Educación, Universidad de las Américas.

Investigadoras:

- Isabel Aguayo P.
- Bárbara Reyes S.

Profesora Guía:

- Dra. Pamela Reyes S.

Objetivo:

El objetivo de la presente investigación es aportar conocimiento al área de las matemáticas escolares en educación básica, principalmente en las percepciones que estudiantes de 6° año tienen sobre la resolución de problemas matemáticos. El desarrollo de dicha habilidad se encuentra enmarcado en el currículo nacional como una de las principales habilidades matemáticas a desarrollar, siendo además ampliamente abordada por diversos autores.

A pesar de la relevancia y conocimiento que se tiene respecto de la habilidad de resolver problemas (matemáticos), esta no se encuentra exenta de dificultades, errores, y problemas asociados. Es debido a esto que la presente entrevista busca aportar conocimiento específico de la percepción que estudiantes de educación básica poseen respecto de la resolución de problemas, al indagar en los pensamientos y procedimientos que siguen cuando se ven enfrentados a un enunciado.

Temas:

Los principales temas a tratar corresponden en primera instancia al proceso de resolución de problemas matemáticos, reconociendo la teoría ya existente, y en segunda instancia a todos aquellos aspectos relacionados con la matemática, como lo son la comprensión y aplicación de números decimales en la aplicación de diversos algoritmos.

Consideraciones para la entrevista:

1. Método: Entrevista.
2. Técnica: Semi estructurada.
3. Fecha: A realizarse durante el 2° semestre escolar de 2023, es decir, entre los meses de agosto y diciembre.
4. Duración: Idealmente la entrevista tendrá una duración de 30 a 50 minutos, con posibilidad de aumentar el tiempo dependiendo del contexto y disposición del entrevistado.
5. Espacio: La entrevista ha de ser realizada en horario de clases de matemáticas, en un lugar tranquilo del establecimiento educacional, como lo es la biblioteca.
6. Sujeto de investigación: Corresponde a estudiantes mujeres, de edades entre 11 y 12 años, que cursan 6° año de educación básica en un colegio municipal de la región metropolitana.

Protocolo:

A fin de salvaguardar la imagen y bienestar de las estudiantes entrevistadas se seguirán los siguientes protocolos al aplicar la entrevista y utilizar los datos resultantes:

- Las entrevistadas no estarán a solas con un entrevistador.
- El nombre, dirección, u otros datos importantes e identificables de las entrevistadas no serán compartidos en ningún documento o presentación asociado a la investigación.
- La información resultante de la entrevista será expresada con una identidad ficticia, para mantener la confidencialidad de esta.
- Las entrevistadas tendrán derecho de acabar con la entrevista cuando lo sientan necesario, siendo posible no finalizar por completo.
- Previo a la entrevista se aplicará una carta de solicitud a dirección, una carta de consentimiento informado para el/la apoderado/a, y una carta de asentimiento de participación por parte de las entrevistadas.
- Las entrevistadas tendrán acceso a una copia impresa del protocolo.

Aplicación de la entrevista:

1. Explicación breve sobre la entrevista y su finalidad, o bien, lectura del primer párrafo de protocolo.
2. Indicación de que la entrevista será grabada con audio.
3. Presentación del problema matemático a reflexionar; lectura en conjunto del problema.
4. Tiempo para lectura y desarrollo personal del problema por parte de la entrevistada. Se entregan implementos necesarios como lápiz grafito, goma, hoja para desarrollo.
5. Una vez realizado el desarrollo se pide a la entrevistada que relate su procedimiento.
6. Finalmente se procede con las preguntas guías de la entrevista.

Preguntas de la Entrevista:

Categoría	Subcategoría	Preguntas guías
Pasos de Resolución de Problemas	I: Identificar que existe un problema.	1. ¿Cuál es la información que utilizaste para resolver este problema?
	D: Definir y visualizar el problema identificado.	2. ¿Encontraste todos los datos necesarios para resolver el problema?
		3. ¿Por qué escogiste utilizar esa o esas operaciones?
	L: Observar el proceso, los logros, y evaluar los resultados.	4. ¿Cómo puedes saber si tu resultado es correcto?
5. ¿El resultado que obtuviste responde a la pregunta del problema?		
Matemática involucrada: Operatoria con Números decimales	E: Explorar las posibles estrategias que permitan resolverlo.	6. ¿Qué estrategia utilizaste para resolver el problema?
	A: Actuar en base a la o las	7. Me podrías decir, ¿qué tan fácil/difícil te resultó el

	estrategias seleccionadas.	procedimiento/trabajo con los números decimales?
		8. Me podrías decir, ¿qué tan fácil/difícil te resultó el procedimiento/trabajo con la o las operatorias utilizadas?
		9. ¿Crees que podrías haberlo resuelto de otra manera?

Anexo 3 – Autorización de centro directivo.

CARTA DE AUTORIZACIÓN DIRECTIVOS
DE INSTITUCIONES O CENTROS

Sra.

Lilian Tapia

Directora del colegio República del Ecuador.

Presente

Su establecimiento, con algunas estudiantes del curso 6° básico A, ha sido invitado a participar en el proyecto de investigación titulado: “Factores procedimentales en la Resolución de Problemas Matemáticos con Números Decimales en 6° básico”, a cargo de las investigadoras Isabel Aguayo Peña y Bárbara Reyes Salazar, estudiantes de la Facultad de Educación, de la Universidad de Las Américas. El objetivo de esta carta es ayudarle a tomar la decisión de autorizar la realización de la presente investigación en el COLEGIO REPÚBLICA DEL ECUADOR que usted dirige.

El propósito general del estudio es caracterizar el proceso que enfrentan estudiantes de 6° básico cuando resuelven problemas rutinarios y no rutinarios en el aula. Los resultados de esta investigación permitirán mejorar nuestras propias prácticas profesionales y ampliar el conocimiento que se tiene en relación con la resolución de problemas y sus dificultades en 6° básico. Además, este trabajo contribuirá en el ámbito de la didáctica de la matemática de la formación docente inicial.

A través de la presente carta, se le solicita la autorización para que las docentes practicantes e investigadoras, puedan invitar a algunas estudiantes del curso 6° básico A para realizar una entrevista sobre la resolución de problemas, las cuales serán seleccionadas por medio de un diagnóstico. Para su conocimiento y tranquilidad, disponemos de un protocolo para la entrevista el cual anexamos en la carta y también tenemos consentimientos informados para los apoderados y las estudiantes seleccionadas.

Con esta carta también aseguramos que las estudiantes y el colegio permanecerán en anonimato dentro de nuestra investigación y nos regimos por los códigos de ética confidencial, por lo que los datos obtenidos serán resguardados de forma responsable.

Si tiene cualquier duda o pregunta, usted puede contactarse con nosotras Isabel Aguayo Peña y Bárbara Reyes Salazar, a los teléfonos: +569 40329611 - +569 53251223 o bien a los correos electrónicos: isabel.ayuayo.pp@gmail.com - reyesbaby@gmail.com. Si tiene preguntas respecto de sus derechos como participante del estudio, puede contactarse con nuestra docente guía de la Universidad de Las Américas, Dra. Pamela Reyes Santander, al correo electrónico: preyess@udla.cl

HE TENIDO LA OPORTUNIDAD DE LEER ESTA CARTA DE AUTORIZACIÓN Y DE QUE ME EXPLIQUEN SU CONTENIDO, ASÍ COMO DE HACER PREGUNTAS ACERCA DE LA INVESTIGACIÓN TITULADA: "Factores procedimentales en la Resolución de Problemas Matemáticos Aditivos con Números Decimales en 6° básico".

HE COMPRENDIDO LA INFORMACIÓN QUE ME HAN ENTREGADO Y A TRAVÉS DE LA FIRMA DE ESTE DOCUMENTO EXPRESO MI CONFORMIDAD Y AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE ESTUDIO EN ESCUELA REPÚBLICA DEL ECUADOR.

(firma) Nombre del directivo

Cargo e institución a la que pertenece

(firma) Nombre de las investigadoras

Santiago, 11 al 15 de Septiembre de 2023.

Anexo 4 – Carta de asentimiento.

ASENTIMIENTO (PARTICIPANTE MENOR DE EDAD)

Factores procedimentales en la Resolución de Problemas Matemáticos con Números Decimales en 6° básico.

Isabel Aguayo y Bárbara Reyes

Estudiantes de Educación Básica con mención en matemática

Universidad de las Américas

Estamos realizando un trabajo de investigación con niñas como tú. Te leeremos este documento y, si tienes una duda o pregunta, puedes hacerla sin temor alguno, pues te las resolveremos.

Esta carta tiene como objetivo invitarte a participar en un estudio que estamos realizando sobre la resolución de problemas en matemática, accesible para tu edad en particular. A través de este estudio queremos conocer tus procedimientos relacionados con la resolución de problemas.

Tú participación consiste en responder a las preguntas de la entrevista que realizarán tus profesoras practicantes Isabel y Bárbara, las cuales serán grabadas en audio o video. En esta actividad te pediremos que resuelvas un problema sobre los decimales y estamos interesadas en saber cómo piensas en matemáticas.

La entrevista tomará alrededor de unos 20 a 30 minutos. Para poder recoger tu opinión de la manera más completa posible que esta sea grabada en audio o video. Si en algún momento te sientes incómoda o no tienes ganas de seguir conversando, se lo puedes comunicar a tu entrevistadora y pueden interrumpir la entrevista.

Le hemos informado a la directora de la escuela, a tú profesor/a y a tu apoderado/a de tu participación en esta investigación. Todo lo que digas quedará entre nosotras y todo lo que digas es muy importante para nosotras. Esto no tiene ninguna consecuencia negativa para ti, ni para el colegio, ni para los profesores. Puedes decidir reanudar la entrevista en otra ocasión o simplemente no hacerlo. Está bien si no lo deseas.

Tú participación en este estudio es gratis. Para nosotras es importante que participes ya que nos ayudarás y contribuirás a mejorar nuestro quehacer como profesoras.

Las investigadoras mantendrán la CONFIDENCIALIDAD con respecto a cualquier información obtenida en este estudio. Todo lo que tú nos cuentes, tus opiniones y pensamientos, será mantenido en reserva y se mantendrá anónimo, es decir, nadie sabrá que fuiste tú la que lo dijo. Te daremos un pseudónimo que si quieres lo puedes inventar o elegir tú misma. Los artículos o informes que se hagan a partir de la información que tú nos des no contendrán ninguna información que te identifique. Los datos recopilados serán guardados por un periodo de 5 años, y luego serán destruidos.

NO estás obligada de ninguna manera a participar en este estudio. Tú participas sólo si lo deseas. Si en algún momento, después de aceptar, quieres salirte del estudio lo puedes hacer y nadie te preguntará porqué lo haces ni habrá ninguna consecuencia negativa para ti ni para tu familia/profesores/etc. Siempre te vamos a tratar bien y siempre vas a tener las puertas abiertas para preguntarnos lo que quieras.

Si tienes cualquier pregunta acerca de esta investigación, puedes contactar a tus profesoras en práctica Isabel Aguayo Peña y a Bárbara Reyes Salazar, Investigadoras Principales del estudio Factores procedimentales en la Resolución de Problemas con Números Decimales en 6° básico, Universidad de Las Américas. Sus teléfonos son +569 40329611 - +569 53251223 y sus emails son isabel.aguayo.pp@gmail.com - reysbaby@gmail.com. Si tienes alguna consulta o preocupación respecto a tus derechos como participante de este estudio, puede contactarse con nuestra docente guía de la Universidad de Las Américas:

Dra. Pamela Reyes Santander, al correo electrónico: preyess@udla.cl

- Entiendo que conversaremos sobre nuestro tema de investigación “La resolución de problemas en los números decimales” el cual es “carta de asentimiento informado menores de edad”.
- Entiendo que mis relatos serán grabados en audio o video.
- Entiendo que puedo dejar de participar en cualquier momento si lo deseo.
- Entiendo que si me siento incómoda o preocupada durante la entrevista puedo decírselo al equipo de investigación, a mis profesores o a mis padres.
- Entiendo que mis datos serán anónimos y la información que yo dé se manejará de forma confidencial

Escribe tu nombre aquí, si estás de acuerdo en participar:

¡Muchas gracias por tu participación y ayuda!

HE TENIDO LA OPORTUNIDAD DE LEER ESTA DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO, HACER PREGUNTAS ACERCA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, Y ACEPTÓ PARTICIPAR EN ESTE PROYECTO.

Firma del/la Participante

Fecha

Nombre del/la Participante

Firma de las Investigador/Investigadoras

Fecha

Anexo 5 – Carta de consentimiento informado al tutor.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO APODERADOS

Factores procedimentales en la Resolución de Problemas Matemáticos con Números Decimales en 6° básico.

Isabel Aguayo y Bárbara Reyes

Estudiantes de Educación Básica con mención en matemática

Universidad de las Américas

Su hija está siendo invitada a participar en el estudio “Factores procedimentales en la Resolución de Problemas Matemáticos con Números Decimales en 6° básico” a cargo de las investigadoras Isabel Aguayo y Bárbara Reyes, estudiantes de la Universidad de las Américas, Facultad de Educación, de la carrera Pedagogía en Educación Básica. El objetivo de esta carta es apoyarlo a usted a tomar la decisión de autorizar la participación de su hija en esta investigación.

La participación en esta investigación nos permitirá seguir avanzando en esta línea y en el desarrollo de estrategias que contribuyan a la resolución de problemas matemáticos en el contexto escolar, siendo un aporte a las ciencias sociales.

Esta carta es accesible para la edad particular de los menores que participarán del estudio. A través de esta investigación queremos conocer los procedimientos relacionados con la resolución de problemas matemáticos de ámbito numérico decimal que manifiesta su hija.

Al dar usted permiso, su hija participará en una entrevista semiestructurada donde se le grabará en audio o video, con la finalidad de analizar posteriormente los datos obtenidos en la entrevista. Las grabaciones serán utilizadas para transcribir palabra por palabra los relatos, para no perder información valiosa al momento de realizar los análisis de los temas que surgen.

La entrevista tomará alrededor de unos 20 a 30 minutos. Para poder recoger su opinión de la manera más completa posible, la entrevista será grabada en audio o video. Si en algún momento de la entrevista su hija se siente incómoda o no tiene ganas de seguir participando, se lo puede comunicar a la entrevistadora e interrumpir la entrevista. No existen riesgos asociados a la participación en este estudio, pero si su hija desea no seguir participando y abandonarlo, puede realizarlo sin perjuicio para ella ni para la comunidad escolar. La participación de su hija en este estudio es gratis, para nosotras es importante que participen ya que nos ayudará y contribuirá a mejorar nuestro quehacer como profesoras.

Las investigadoras mantendrán la CONFIDENCIALIDAD con respecto a cualquier información obtenida en este estudio. Todo lo que su hija nos relate, sus opiniones y pensamientos, será mantenido en reserva y se mantendrá anónimo, es decir, nadie sabrá que fue ella quien lo dijo. Le daremos un pseudónimo que si quiere lo puede inventar o elegir ella misma. Los artículos o informes que se hagan a partir de la información que su hija nos dé no contendrán ninguna información que le identifique. Los datos recopilados serán guardados por un periodo de 5 años, y luego serán destruidos.

Usted NO está obligado/a de ninguna manera a participar en este estudio, ni tampoco su hija. Si accede a consentir la participación de su hija, y si su hija también accede a participar, cualquiera de los dos puede dejar de hacerlo en cualquier momento sin repercusión alguna para ustedes. La participación en este estudio es completamente voluntaria. El hecho de no participar no implica ninguna consecuencia negativa para su hija, para usted, ni para la comunidad escolar.

Si usted tiene cualquier pregunta acerca de esta investigación, puede contactar a las Investigadoras Responsables:

Isabel Aguayo Peña.

Fono: +569 40329611

Correo electrónico: isabel.aguayo.pp@gmail.com

Bárbara Reyes Salazar.

Fono: +53251223

Correo electrónico: reyessbaby@gmail.com

Si tienes alguna consulta o preocupación respecto a tus derechos como participante de este estudio, puedes contactar con nuestra docente guía de la Universidad de Las Américas: Dra. Pamela Reyes Santander, al correo electrónico: preyess@udla.cl, dirección institucional: República 71, Santiago Centro.

HE TENIDO LA OPORTUNIDAD DE LEER ESTA DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO, HACER PREGUNTAS ACERCA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, Y ACEPTO QUE MI HIJA PARTICIPE EN ESTE PROYECTO.

Firma del/la Apoderado/a

Fecha

Nombre del/la Apoderado/a

Firma de la Investigador/Investigadora

Fecha

Anexo 6 – Base de datos curso 6º básico A.

N°	Pregunta 1							Seleccionada
	Correcto: identifica correctamente la cantidad mayor y la cantidad menor. Asocia el problema con una resta.	Incorrecto: todo el complemento.	Estrategia 1: Selecciona mayor y menor, realiza una resta de decimales utilizando el algoritmo.	Estrategia 2	Respuesta y justificación: da una respuesta y justifica.	Observaciones: candidata o no candidata a entrevista.	Nivel: Alto - Medio - Bajo.	
E.1	X		Selecciona mayor y menor y realiza correctamente una resta		Da una respuesta sin unidades de medida, pero no la justifica	Candidata	Alta	SI
E.2	X		Selecciona mayor y menor y realiza correctamente una resta		Da una respuesta sin unidades de medida, si la justifica	Candidata	Alta	NO
E.3		X	Selecciona incorrectamente el mayor y correctamente el menor y realiza correctamente una resta		Da una respuesta sin unidades de medida, pero no la justifica.	Posible		NO
E.4		X	Selecciona incorrectamente el mayor y correctamente el menor, pero no tomó la parte entera del número decimal y realiza incorrectamente una resta	Realiza una sustracción pictórica.	No da respuesta.	No candidata	Bajo	NO
E.5		X	No selecciona mayor ni menor y no realiza una resta.	Realizó una suma.	Da respuesta corta.	No candidata	Bajo	NO
E.6		X	Selecciona mayor y menor, pero realiza incorrectamente la resta.		Da respuesta corta.	Posible	Medio	NO
E.7	X		Selecciona mayor y menor y realiza correctamente una resta		Da una respuesta completa.	Candidata	Alta	NO
E.8		X	Selecciona el mayor correctamente y el menor de manera incorrecta y realiza la resta.	Suma todos los datos de manera incorrecta y divide algunos datos, al parecer por 1.	Da respuesta completa.	Candidata	Medio	SI
E.9		X	Selecciona correctamente el mayor y el menor, pero el resultado de la resta es incorrecto.		Da respuesta completa.	Candidata	Medio	SI
E.10		X	Crea una operación pero no la realiza		Da respuesta.	No candidata	Bajo	NO

			correctamente y señala no saber mucho					
E.11		X	Ninguna.		No realiza el problema.	No candidata	Bajo	SI
E.12	X		Selecciona correctamente la operación matemática, pero no el número menor.		Da respuesta completa.	Candidata.	Alto	SI
E.13		X	Realiza las operaciones incorrectas, selecciona la multiplicación y la división.		Da respuesta incompleta.	Posible candidata.	Medio.	NO
E.14	Solo identifica el mayor y el menor.	X	No tiene estrategia.		No da respuesta.	Candidata	Bajo	SI
E.15		X	Realiza la sustracción, solo identifica el correctamente el número decimal mayor.		Da respuesta completa.	Solo identifica el mayor y el menor no.	Medio	NO
E.16	X		Realizó una sustracción.		Da respuesta.	Candidata	Medio	SI
E.17		X			No realizo el ejercicio.		Bajo	NO
E.18		X			No realizo el ejercicio.		Bajo	SI
E.19	X		Realiza una sustracción.		Da respuesta completa.	Candidata	Alto	SI
E.20		X	Realiza una sustracción.		No da respuesta.	No candidata	Bajo	No
E.21		X	Realiza una sustracción.		No da respuesta.	No candidata	Bajo	NO
E.22		X	Realiza una sustracción.		Da respuesta.	Candidata	Medio	NO
E.23		X	Realiza una sustracción.		Da respuesta.	Posible	Bajo	SI
E.24		X	Realiza una sustracción.		Da respuesta.	Posible	Bajo	NO

N°	Pregunta 2							Seleccionada
	Correcto: identifica correctamente el algoritmo matemático a utilizar.	Incorrecto: todo el complemento.	Estrategia 1:	Estrategia 2	Respuesta y justificación: da una respuesta y justifica.	Observaciones: candidata o no candidata a entrevista.	Nivel: Alto - Medio - Bajo.	
E.1	X		Realiza dos adiciones.		Da la respuesta correcta.	Posible	Medio	SI
E.2	X		Realiza la adición y la sustracción.		Da respuesta completa.	Candidata	Alto	NO
E.3	X		Realiza la adición y la sustracción teniendo resultados erróneos.		Da respuesta completa.	Candidata	Alto	NO

E.4		X	Usó una regla.		Da respuesta	No candidata	Bajo	NO
E.5		X	Realiza una adición.		Da respuesta.	No candidata	Bajo	NO
E.6		X	Realiza la adición y la sustracción.		Da respuesta.	No candidata	Medio	NO
E.7	X		Realiza la adición y las sustracción.		Da respuesta completa.	Candidata	Alto	NO
E.8	X		Realiza la adición y la sustracción.		Da respuesta completa.	Candidata	Alto	SI
E.9	No responde				No realiza el ejercicio	No candidata	NO	SI
E.10		X	Realiza adición y sustracción.		Da respuesta.	No candidata	Bajo	NO
E.11		X	Realiza una sustracción.		No da respuesta.	posible candidata	Bajo	SI
E.12	X		Realiza una adición y sustracción para obtener el resultado.	Realiza una adición donde incluye el resultado obtenido para verificar	Da una respuesta completa.	Candidata.	Alto	SI
E.13		X	Realiza una sustracción, luego una división terminando con una sustracción dando un resultado erróneo.		Justifica de forma errónea.	Posible candidata.	Medio	NO
E.14		X	0	0	No hay respuesta	No realiza el ejercicio.	Bajo	SI
E.15	X		Realiza la adición y la sustracción teniendo resultados erróneos.		Da respuesta.	Al realizar la adición se equivoca al sumar una cantidad dando así un resultado erróneo.	Medio	NO
E.16		X	Realiza una sustracción.		Da respuesta.	Coloca datos erróneos.	Bajo	SI
E.17		X	Realiza adición y sustracción.		Da la respuesta correcta.	No Candidata	Bajo	NO
E.18	No contesta	X			No realizo el ejercicio.		Bajo	SI
E.19	X		Realiza una adición y una sustracción.		Da respuesta completa.	Candidata	Alto	SI
E.20	No responde	X			No realizo el ejercicio.	No candidata	Bajo	No
E.21	No responde	X			No realizo el ejercicio.	No candidata	Bajo	NO

E.22	X		Realiza una adición y una sustracción.		Da respuesta.	Candidata	Alta	NO
E.23		X	Realiza una sustracción.		No da respuesta.	No candidata	Bajo	SI
E.24		X	Realiza multiplicación y división.		No da respuesta.	No candidata	Bajo	NO

N°	Pregunta 3							Seleccionada
	Correcto: identifica correctamente el algoritmo matemático a utilizar.	Incorrecto: todo el complemento.	Estrategia 1:	Estrategia 2	Respuesta y justificación: da una respuesta y justifica.	Observaciones: candidata o no candidata a entrevista.	Nivel: Alto - Medio - Bajo.	
E.1		X	Realiza una adición y una sustracción.		Da respuesta.	No candidata	Bajo	SI
E.2	X		Realiza una adición y una sustracción.		Da respuesta completa.	Candidata	Alto	NO
E.3	X		Realiza una adición y una sustracción.		Da respuesta completa.	Candidata	Alto	NO
E.4		X	Realiza una sustracción.		Da respuesta.	No candidata	Bajo	NO
E.5		X	Realiza una adición.		Da respuesta.	No candidata	Bajo	NO
E.6	No responde				No realiza el ejercicio.	No candidata	Bajo	NO
E.7	X		Realiza la adición y la sustracción.		Da respuesta completa.	Candidata	Alto	NO
E.8	X		Realiza la adición y la sustracción.		Da respuesta completa.	Candidata	Alto	SI
E.9		X	Realiza la adición y la sustracción.		Da respuesta completa.	No candidata	Medio	SI
E.10		X	Solo identifica que hay que realizar una operación matemática.		No da justificación	No candidata	Bajo	NO
E.11		X	Realiza las operaciones matemáticas correctas, adición y sustracción, pero no alinea la coma correctamente.		No da justificación	Posible candidata.	Bajo	SI

E.12	X		Realiza las operaciones matemáticas correctas, adición y sustracción.		Da una respuesta completa.	candidata.	Alto	SI
E.13		X	Realiza una sustracción y una división.		Da respuesta errónea.	Posible candidata.	Medio.	NO
E.14		X	0	0	No da respuesta	No candidata	Bajo	SI
E.15	X		Realizó la adición y sustracción correctamente.		Da respuesta completa.	Candidata	Alto	NO
E.16	X		Realiza adición y sustracción.		Da respuesta.	Posible	Medio	SI
E.17		X			No realiza el ejercicio.	No candidata	Bajo	NO
E.18		X	Realiza una sustracción.		Da respuesta.	No candidata	Bajo	SI
E.19	X		Realiza una adición y una sustracción.		Da respuesta completa.	Candidata.	Alta	SI
E.20		X	Realiza una adición y una sustracción.		Da respuesta.	No candidata	Baja	No
E.21		X	Realiza una adición y una sustracción.		Da respuesta.	No candidata	Baja	NO
E.22	X		Realiza una adición y una sustracción.		Da respuesta completa.	Candidata	Alta	NO
E.23		X	Realiza una adición y una sustracción.		Da respuesta.	Posible	Medio	SI
E.24	No contesta	X			No realiza el ejercicio.	No candidata	Bajo	NO

Anexo 7 - Resultados esperados

Respuesta esperada n°1:

Respuesta 1.

Gato $\Rightarrow 2,855$ Kg.

Perro $\Rightarrow 2,855 + 1,125$ Kg.

$$\begin{array}{r} 2,855 \\ + 1,125 \\ \hline 3,980 \end{array}$$

$\Rightarrow 3,980$

$\begin{array}{r} 2,855 \\ + 3,980 \\ \hline 6,835 \end{array}$ * El gato y el perro juntos pesan 6,835 Kg.

\rightarrow Comprobación

Gato $\Rightarrow \begin{array}{r} 6,835 \\ - 3,980 \\ \hline 2,855 \end{array}$ \rightarrow Masa del gato.

Perro $= \begin{array}{r} 3,980 \\ - 2,855 \\ \hline 1,125 \end{array}$ \rightarrow Masa del perro.

Respuesta esperada n°2:

Respuesta 2.

Gato $\boxed{2,855 \text{ Kg}}$

Perro $\boxed{2,855 \text{ Kg.} + 1,125 \text{ Kg.}}$

$\boxed{3,980 \text{ Kg.}}$

$$\begin{array}{r} 2,855 \\ + 1,125 \\ \hline 3,980 \end{array}$$

$2,855 \text{ Kg Gato} + \text{Perro } 3,980 \text{ Kg.}$

$$\begin{array}{r} 2,855 \\ + 3,980 \\ \hline 6,835 \end{array}$$

$\boxed{6,835 \text{ Kg.}}$

El perro y el gato juntos pesan 6,835 Kg.

Anexo 8 – Entrevista Nº 1: Catalina

Entrevista de Catalina

(00:00) Entrevistadora 1: Bueno, como te decía, en este protocolo, si tú vas a la segunda hoja, vas a ver cómo se va a realizar esta entrevista. Lo primero, cierto, es esta explicación breve. Como te dijimos, esta investigación se trata de que nosotras queremos identificar cómo tú resuelves un problema matemático, qué cosas pasan por tu mente. Y esta va a aportar directamente a las ciencias sociales en el área de la educación, por eso agradecemos mucho que hayas querido participar. Estás contribuyendo mucho a mejorar la visión de la educación.

(00:33) Entrevistadora 1: Bueno, como dijimos, esta entrevista va a ser grabada con audio, así uno no se siente presionado, estás más relajadita. Y lo que te vamos a dar primero es un problema matemático. Es un problema muy simple, de hecho, es este que tengo aquí en mi mano.

(00:53) Entrevistadora 1: Tú resuélvelo como puedas, como quieras, raya donde tú quieras. No hay nada específico que tienes que llenar en tal parte. O sea, este es más o menos el modelo, pero tú puedes utilizar la hoja como quieras, si quieres dar la vuelta, si quieres utilizar otra hoja, no hay problema...

(01:08) Entrevistadora 1: Tienes un tiempo de lectura que va a ser aproximadamente de unos 5 a 15 minutos para resolver el problema. Ya. No más tiempo que ese. Yo creo que sí lo vas a lograr, pero mucho ánimo. Vamos a leerlo juntas en un inicio. Ver de repente si tienes alguna duda con qué puede significar una palabra. Dudas sobre la matemática involucrada no podemos realizar. Ya, no podemos responder ese tipo de dudas, pero sí, si hay alguna palabra que no conoces, de repente te costó entender el contexto, no hay problema. Y una vez que tú ya hayas terminado este problema, ahí vamos a empezar con la entrevista y con las preguntas que vamos a hacer, ya.

(01:48) Entrevistadora 1: Siéntete libre de poder responderlas. Recuerde que esto no es nada punitivo. O sea, a ti no te vamos a colocar una nota ni nada negativo por esto, sino solo queremos saber cómo resolviste el problema matemático. Así que te damos aquí el problema y empezamos con los 15 minutitos...

(02:08) Entrevistadora 1: Voy a poner un cronómetro.

(02:10) - (Tiempo en que la estudiante resuelve el problema planteado)

(02:11) Entrevistadora 1: ¿No necesitas de más tiempo para resolverlo?

(02:13) Catalina: No.

(02:14) Entrevistadora 1: Ya, lo resolviste en aproximadamente seis minutos. Así que un tiempo bastante rápido.

(02:20) Entrevistadora 1: Primero quiero preguntarte ¿Cómo te sentiste?

(02:25) Catalina: Bien.

(02:25) Entrevistadora 1: Bien. ¿Algo muy complejo?

(02:28) Catalina: No.

(02:29) Entrevistadora 1: ¿No? Ya, perfecto. Voy a leer lo que está en tu hoja. Tú sumaste 2800... No, acá hay una coma, ¿cierto?

(02:39) Catalina: Sí.

(02:40) Entrevistadora 1: 2,855 más 1,125, que te dio 3,980. Y abajo escribiste los dos juntos masan 3,980. Entonces, Catalina, quiero preguntarte, ¿Cuál es la información que tú utilizaste para resolver el problema?

(03:08) Catalina: Una... suma. O sea, se refieren a... ¿Cómo la...

(03:10) Entrevistadora 1: ¿Qué información importante aquí tú dijiste, ah! con esto puedo resolver el problema.

(03:14) Catalina: Los.... los kilogramos de masa, o sea, del gato y el perro.

(03:22) Entrevistadora 1: Perfecto. ¿Sientes que encontraste todos los datos necesarios para resolver el problema?

(03:29) Catalina: Sí.

(03:32) Entrevistadora 1: ¿Sí? Ahora yo quiero preguntarte, ¿Por qué escogiste tú utilizar esta operación?

(03:36) Catalina: ¿La suma?

(03:37) Entrevistadora 1: Ajá.

(03:38) Catalina: Porque como se agrega más de la masa, porque como el gato ya tiene 2,855 gramos, se le suma más el del perro, porque... así la masa se hace más grande. Y por eso decidí sumarlo que restarlo, porque restar es como quitarle al gato y el perro también quitarse. Por eso decidí sumarlo.

(04:13) Entrevistadora 1: Ya, perfecto. Yo había visto que hiciste otra operatoria por acá.

(04:17) Catalina: Sí, o sea, era para ver si se podía, pero como lo pensé dije no, no se puede porque como que lo está quitando y por eso lo...

(04:26) Entrevistadora 1: y ¿Qué operatoria fue la que habías hecho?

(04:28) Catalina: Resta.

(04:29) Entrevistadora 1: Una resta. ¿Qué restaste?

(04:31) Catalina: Resté 2,855 menos 1,125.

(04:39) Entrevistadora 1: Ya... perfecto... ¿Tú crees que podrías comprobar si tú respuesta es correcta?

(04:46) Catalina: Mmmm.....

(04:47) Entrevistadora 1: ¿Cómo podríamos comprobarlo?

(04:59) Catalina: ¿Restándolo?

(05:01) Entrevistadora 1: ¿Qué restarías tú?

(05:08) Catalina: El... el resultado con el... con el del perro, 1.125.

(05:14) Entrevistadora 1: Ya, al resultado, tú a los 3,980 le restarías los 1,125 al perro.

(05:23) Catalina: Sí.

(05:24) Entrevistadora 1: Ya, perfecto, ¿Crees que tu respuesta es correcta? O sea, ¿Te hace sentido lo que tú respondiste respecto de la pregunta inicial?

(05:33) Catalina: Sí.

(05:34) Entrevistadora 1: ¿Sí? ¿Me podrías explicar por qué?

(05:36) Catalina: Porque en la pregunta dice cuánto masan los dos juntos, o sea se refiere a que si juntamos el del perro con el gato... Si los juntamos, respondí esa pregunta los dos juntos, ¿Cuánto masan? O sea, 3,980. Porque le encontré sentido a la respuesta que le encontré a la pregunta.

(06:01) Entrevistadora 1: Ya, perfecto... ¿Qué estrategia utilizaste tú para resolver este problema? Por estrategia entendemos aquello que tú hiciste, la operatoria que escogiste, los datos que escogiste utilizar. O sea, ¿Qué estrategia usaste para resolverlo?

(06:17) Catalina: O sea... primero, en vez de hacerlo primero aquí en la hoja, lo hice mental.

(06:24) Entrevistadora 1: Ya...

(06:25) Catalina: Lo.....

(06:26) Entrevistadora 1: ¿Qué hiciste mental?

(06:28) Catalina: Mmm... sumé los dos y me dieron ese resultado. Entonces, cuando ya tenía el resultado en la cabeza, lo hice en la hoja.

(06:37) Entrevistadora 1: ¿Para comprobar, quizás?

(06:39) Catalina: Sí.

(06:40) Entrevistadora 1: Ya, perfecto... entonces, tu estrategia fue primero mental, luego papel. ¿Hay otro tipo de estrategia que utilizaste?

(06:48) Catalina: No, solo esa.

(06:48) Entrevistadora 1: Solo esa. Solo esa, perfecto. ¿Te podrías decir qué tan fácil o difícil te resultó el trabajo con números decimales?

(06:58) Catalina: Mee... fue fácil hacerlo, porque como ya lo habíamos visto, ya más o menos ya sabía cómo hacerlo. Y lo encontré fácil.

(07:09) Entrevistadora 1: No tuviste ningún problema entonces.

(07:11) Catalina: No.

(07:12) Entrevistadora 1: Perfecto. ¿Y qué tan fácil te resultó el trabajar con la suma? que en este caso fue la operatoria que escogiste

(07:18) Catalina: Porque se me hizo más fácil sumarlo que restarlo, porque si suma... si lo restaba podría hacerlo... Si no hubiera sido ese número y hubiera sido todo ese, pero no ese, eh... se me haría más difícil, porque eh... si ese es más grande y ese es más pequeño, eh... no podría decir, por ejemplo, no podría decir eh... 855 menos 1125 no podría, porque el 5 es mayor que el 2 y el 1 es menor que el 8. El 5 menos 5 ya sería 0 y por eso no lo hice la resta.

(08:12) Entrevistadora 1: Ya, sentiste que la resta es más complicada.

(08:13) Catalina: Sí.

(08:13) Entrevistadora 1: Y respecto de la suma, ¿Qué fue lo que hiciste? ¿Se te hizo fácil o difícil?

(08:16) Catalina: Fácil.

(08:16) Entrevistadora 1: ¿Fácil?

(08:17) Catalina: Todo fue fácil.

(08:19) Entrevistadora 1: ¿Ningún problema?

(08:20) Catalina: No.

(08:21) Entrevistadora 1: Perfecto. ¿Y crees que pudiste haber resuelto este problema de otra manera?

(08:27) Catalina: Sí.

(08:30) Entrevistadora 1: ¿De qué manera podría ser eso?

(08:31) Catalina: Multiplicando.

(08:31) Entrevistadora 1: Y... ¿Qué habrías multiplicado?

(08:33) Catalina: Hubiera multiplicado 1125 multiplicado por 2855.

(08:45) Entrevistadora 1: ¿Y por qué... sacas esa conclusión?

(08:48) Catalina: Porque hubiera... hubiera hecho para multiplicar, yo lo que haría es colocar el número que estoy multiplicando al número que estoy lo voy a multiplicar y ahí le resuelvo número por número.

(09:03) Entrevistadora 1: Ya, perfecto... ¿Pero qué parte de este problema te hace pensar que la multiplicación sería una buena opción? ¿Es alguna palabra, es la circunstancia? ¿Qué parte del problema te hace pensar que la multiplicación sería una buena estrategia?

(09:18) Catalina: Mmm...

(09:23) Catalina: Porque multiplicando... ehmm...

(09:36) Entrevistadora 1: Te repito, quizás la pregunta puedes ir pensando, no tienes que responder rápido, pero ¿Qué parte del problema fue el enunciado, fue la operatoria, quizás tu respuesta? ¿Qué parte del problema te hace pensar que otro modo de haber resuelto el problema era multiplicando?

(09:56) Catalina: Porque igual... eh... también se me haría más fácil multiplicarlo y después como si ya me da el resultado, pensar la respuesta y colocarlo.

(10:11) Entrevistadora 1: Perfecto, y ¿Crees que podríamos haberlo resuelto dividiendo por ejemplo?

(10:16) Catalina: O sea para mí... no.

(10:18) Entrevistadora 1: Ya, perfecto.

(10:18) Catalina: Para mí no porque igual la división me cuesta mucho.

(10:24) Entrevistadora 1: Ya, super.

(10:27) Entrevistadora 1: Eh... ¿Algo que quieras agregar la co-entrevistadora?

(10:30) Entrevistadora 2: No.

(10:32) Entrevistadora 1: ¿No?, bueno te agradecemos mucho Catalina González por poder participar en esta investigación, y ahora vamos a trabajar en base a tus respuestas. Muchas gracias.

Anexo 9 – Entrevista Nº 2: Jennie

Entrevista de Jennie

(00:00) Entrevistadora 1: Bueno Jenny te damos la bienvenida a esta entrevista, aquí te voy a dar una copia de nuestro protocolo, como ves, ahí explica todas las cosas que anteriormente ya sabíamos, ¿Cierto?, el objetivo de esta investigación, los temas que vamos a tratar, la duración, que es semi estructurada y todo, también explica respecto de la confidencialidad de tu identidad, respecto también de la disposición que tú tienes de abandonar esta entrevista si lo sientes necesario Ahora te voy a explicar más o menos como va a funcionar eh... la realización de la entrevista.

(00:36) Entrevistadora 1: En primera instancia estamos viendo este protocolo ¿Tienes alguna duda con él?

(00:39) Jennie: No.

(00:40) Entrevistadora 1: Perfecto, en segunda instancia vamos a leer el problema entre las dos, si existe algún error o alguna dificultad que tengas de entender, ya sea el enunciado o una palabra, puedes consultarnos y vamos a tratar de orientarte, sin embargo, no podemos dar ningún tipo de orientación de lo que involucre la matemática, a nivel de operatoria de número decimal no podemos ayudarte con esas dudas.

(01:05) Entrevistadora 1: Luego vamos a darte un tiempo de 5 a 15 minutos para poder realizar el problema matemático para finalmente comenzar la entrevista, las preguntas ¿Te parece?

(01:16) Jennie: Ajá.

(01:17) Entrevistadora 1: Entonces vamos a dar vuelta el problema... y el problema dice... resuelve el siguiente problema matemático. Un gato de masa 2,855kg, un perro masa de 1,125kg más que el gato ¿Cuánto masan los dos juntos? ahí distintos apartados que tú puedes usar según quieras, entonces ¿Tienes alguna duda?

(01:47) Jennie: No.

(01:48) Entrevistadora 1: Perfecto, entonces tus 15 min comienzan ahora.

(01:50) Tiempo en que resuelve el problema matemático.

(01:53) Entrevistadora 1: Perfecto... te demoraste alrededor de 1 minutos y medio para resolver este problema matemático entonces ahora voy a leer en voz alta todo lo que está anotado en tu hoja de respuesta.

(02:06) Entrevistadora 1: Dice, primero hay una operatoria, suma, que es $2,855 + 1,125$ dando un total de 3,980, posteriormente hay otra que dice $2,855 + 3,980$ con resultado 6,835, finalmente hay una respuesta escrita que dice, los dos masan 6,835kg ¿Es correcto lo que escribiste?

(02:44) Jennie: Eh... si.

(02:45) Entrevistadora 1: Perfecto, ¿Cuál es la información que tú utilizas para resolver este problema?

(02:51) Jennie: Primero utilice los números para la operatoria y eso...

(02:57) Entrevistadora 1: Solo eso... ¿Por qué los utilizas a esos?

(02:59) Jennie: Porque es para lo que necesitamos el operatorio porque están preguntando cuánto masan los dos juntos, o sea que tenemos que sumar esto y esto para ver cuánto masan las dos.

(03:09) Entrevistadora 1: Perfecto, ¿Sientes que existe algún otro dato que fue importante para el procedimiento que realizaste además de los valores numéricos?

(03:20) Jennie: No.

(03:21) Entrevistadora 1: No, perfecto estaban todos los datos o encontraste todo los datos que necesitabas.

(03:24) Jennie: Sí.

(03:26) Entrevistadora 1: ¿Por qué escogiste utilizar esas operatorias?

(03:30) Jennie: Eh... sobre suma y resta, por eso, los elegí porque me estaban pidiendo cuánto masan los dos juntos... o sea tengo que sumar, entonces por eso escogí la suma.

(03:40) Entrevistadora 1: Ya entonces quizás la palabra "juntos" te ayudó a identificar que había que agregar, ¿Por qué realizaste la primera operatoria? ¿Qué datos incluiste en la primera operatoria?

(03:49) Jennie: Eh... primero... incluí cuanto masa al gato, y luego me están diciendo que un perro masa más, o sea masa he ¿Cómo salía? 1,125kg.

(04:04) Entrevistadora 1: ¿Más qué?

(04:05) Jennie: Más que el gato, entonces pensé que si sumaba esos dos se podría dar la masa del perro.

(04:10) Entrevistadora 1: Perfecto, entonces este resultado ¿a qué equivaldría?.

(04:04) Jennie: A lo que masa el gato, digo el perro.

(04:16) Entrevistadora 1: El perro, perfecto.

(04:17) Jennie: Sí.

(04:18) Entrevistadora 1: ¿Qué hiciste en la segunda operatoria? ¿Qué elementos consideraste?

(04:21) Entrevistadora 1: Otra vez lo que masa el gato y ya el resultado de la anterior suma que sería lo que masa al perro.

(04:27) Entrevistadora 1: Perfecto y ahí te dio lo que tu crees es el resultado final, pero ¿Puedes comprobar si tu resultado es correcto?

(04:38) Jennie: Mmm... ¿Cómo?

(04:41) Entrevistadora 1: ¿Puedes comprobar de alguna manera que esta es la respuesta correcta?

(04:49) Jennie: Creo que sí.

(04:52) Entrevistadora 1: Te damos unos minutos para que intentes.

(04:56) Entrevistadora 1: Bueno Jenny te volviste a demorar 1 minutos y medio para corroborar tu resultado, ahora explícame como corroboraste si tu resultado era correcto.

(05:07) Jennie: No se si lo comprobé al 100% pero lo que hice fue comprobar si esto estaba bien... ¿Cuánto masa...?

(05:13) Entrevistadora 1: Me quieres explicar ¿Qué es eso?

(05:15) Jennie: Lo que masa el gato, los kilogramos que masa.

(05:18) Entrevistadora 1: Tú búscate encontrar lo que masaba el gato ¿Cómo hiciste eso?

(05:23) Jennie: Primero resté el resultado que me dio de todo, de cuánto masa el gato y el perro, por lo que creo que calculé cuánto masaba el perro y le resté esos dos y me dio lo que masaba el gato.

(05:36) Entrevistadora 1: Y te dio el mismo resultado.

(05:38) Jennie: Sí.

(05:39) Entrevistadora 1: Entonces crees que eres capaz de comprobar si tu respuesta es correcta.

(05:43) Jennie: ¿Otra vez?

(05:44) Entrevistadora 1: No, no, con el procedimiento que realizaste.

(05:46) Jennie: Sí.

(05:47) Entrevistadora 1: En conclusión, ¿Puedes comprobar que tu respuesta es correcta?

(05:48) Jennie: Creo que sí, sí.

(05:50) Entrevistadora 1: Tú crees que sí, perfecto, ¿Sientes que tiene sentido la respuesta?

(05:53) Jennie: Eh... sí.

(05:55) Entrevistadora 1: y ¿Crees que la pregunta tiene relación con la respuesta?

(05:57) Jennie: Sí.

(06:00) Entrevistadora 1: ¿Qué estrategia usaste para resolver el problema?

(06:02) Jennie: ¿Todo?

(06:04) Entrevistadora 1: Todas las estrategias que utilizaste.

(06:06) Jennie: Primero que todo he sumé eh 2,855kg que es lo que masa el gato más 1,125kg, eso lo sume para encontrar cuánto masa el perro.

(06:18) Entrevistadora 1: Perfecto.

(06:19) Jennie: Y luego ese resultado lo sume entre 2,855.

(06:24) Entrevistadora 1: Que es lo que masaba el gato ¿No?.

(06:25) Jennie: Sí.

(06:26) Entrevistadora 1: Perfecto, después tú utilizaste la operatoria contraria para corroborar ¿Cierto?, que es la resta, ¿Utilizaste una estrategia distinta?

(06:36) Jennie: No.

(06:38) Entrevistadora 1: No, no realizaste ningún tipo de cálculo mental o....

(06:41) Entrevistadora 1: Me podrías decir ¿Qué tan difícil o fácil te resultó trabajar con números decimales?

(06:48) Jennie: Mmm... bien,, fácil, porque me acordaba más o menos, o sea...

(06:53) Entrevistadora 1: ¿Sientes que tienes dificultades con este contenido matemático?

(06:55) Jennie: No.

(06:56) Entrevistadora 1: Perfecto, y ¿Qué tan difícil o fácil te resultó trabajar con las operatorias que utilizaste?

(07:02) Jennie: Muy fácil.

(07:04) Entrevistadora 1: No sentiste ninguna dificultad, ninguna duda, perfecto... ¿Crees que podrías haber resuelto el problema de otra manera?

(07:13) Jennie: Mmm... no.

(07:14) Entrevistadora 1: ¿Por qué no?

(07:16) Jennie: Eh... no sé, como que no le encuentro otro sentido para poderlo resolver.

(07:19) Entrevistadora 1: Entonces por ejemplo quizá a través de una representación gráfica o de otro tipo de modelo no, solamente a través de suma y resta.

(07:27) Jennie: Sí, creo yo.

(07:30) Entrevistadora 1: ¿Te gustaría dar una nueva leída para si de repente... piensas en otra manera de... resolverlo?

(07:57) Jennie: No, creo que no.

(07:59) Entrevistadora 1: ¿Crees que no? Ya, perfecto, entonces para ti la única manera de resolver este problema era aplicando dos sumas y finalmente una resta para...

(08:06) Jennie: Para comprobar.

(08:07) Entrevistadora 1: Para comprobar, perfecto. Ahora me gustaría preguntarte, desde que leíste el problema hasta que terminaste con tu comprobación ¿Qué cosas pasaron por tú mente? ¿Qué fue lo primero que pensaste? ¿Qué seguiste?

(08:25) Jennie: La verdad lo primero que pensé, fue que, pensé que se me iba a complicar calcular el cuánto masaba el perro.

(08:32) Entrevistadora 1: ¿Por qué pensaste que se te iba a complicar?

(08:34) Jennie: Porque al no tener ahí los números claramente de cuanto masaba, pensé que iba a ser más complicado, al no tenerlo ahí mismo.

(08:41) Entrevistadora 1: Y ¿En qué palabra te diste cuenta de que en verdad el perro no masaba 1,125?

(08:48) Jennie: Porque decía más que el gato, no exacto.

(08:54) Entrevistadora 1: Perfecto, y después de que tuviste esta idea en tú mente ¿Qué fue lo siguiente que pensaste?

(08:58) Jennie: Que tenía que sumar esos dos para dar con cuánto masaba el gato, digo el perro.

(09:04) Entrevistadora 1: ¿Y después de eso?

(09:06) Jennie: Pensé que tenía que... ese resultado sumar por cuanto masaba el gato y que ya me iba a dar el resultado de cuánto masaban los dos juntos.

(09:14) Entrevistadora 1: Perfecto, y una vez que ya llegaste a ese primer resultado de lo que tú pensabas que masaban los dos juntos ¿Qué pensaste?

(09:21) Jennie: Pensé que ya había llegado a la conclusión y que a la respuesta y nada más, no pensé, así como a una...

(09:26) Entrevistadora 1: Y en qué momento decidiste escribir de esa manera... o sea dar una respuesta escrita, o fue algo innato.

(09:33) Jennie: Algo innato.

(09:35) Entrevistadora 1: O sea no pensaste en escribir, sino que inmediatamente teniendo el resultado solo escribiste, perfecto. Bueno te agradecemos muchísimo Jennie por participar de esta entrevista.

(09:45) Jennie: Ok, muchas gracias.

(09:46) Entrevistadora 1: Posteriormente te vamos a dar la respuesta correcta, si era esa o no.

(09:50) Jennie: No, no creo.

(09:52) Entrevistadora 1: Pero, pero te agradecemos mucho por tú tiempo.

Anexo 10 – Entrevista Nº 3: Estrella

Entrevista de Estrella

(00:00) Entrevistadora 1: Bueno Estrella, voy a darte una copia de este protocolo, este es para ti, tú puedes conservarlo, puedes volver a leerlo, como tú quieras. Como aparece acá el objetivo de la investigación es poder identificar cuáles son los factores tanto procedimentales que se manifiestan en ti cuando resuelves un problema matemático.

(00:21) Estrella: Ok.

(00:22) Entrevistadora 1: En este caso de ámbito decimal, bueno es una entrevista semiestructurada tenemos un aproximado de 20 a 40 minutos para que realizar todo ¿Cierto? Aquí está el protocolo que previamente nosotras te comentamos y también pudiste leer, y te voy a explicar más o menos como va a funcionar la entrevista.

(00:42) Entrevistadora 1: En primera instancia cierto... tienes este protocolo, puedes darle una leída si tú quieres, sino en verdad ya lo conoces, eh... esta entrevista está siendo grabada con audio, ya comenzamos, el problema matemático que se te va a presentar lo vamos a leer en conjunto una primera vez, vamos a ver si tienes quizás alguna duda de redacción, de palabras, sin embargo no podemos explicarte más allá de cómo resolver o alguna otra duda relacionada con la matemática, eh... bueno después de este tiempo para la lectura te vamos a dejar que comiences a resolverlo, aquí tienes tus implementos necesarios y cuando ya hayas terminado de resolver el problema vamos a comenzar con la entrevista, o sea con las preguntas. Aproximadamente vas a tener un tiempo estimado de 15 minutos para resolver el problema, entonces comencemos a leer entre las dos, ¿Tienes alguna duda hasta ahora?

(01:38) Estrella: No.

(01:39) Entrevistadora 1: ¿No? Perfecto, dice que resuelve el siguiente problema matemático. Un gato de masa 2,855kg un perro masa de 1,125kg más que el gato ¿Cuánto masan los dos juntos?, entonces tú tiempo para responder comienza ahora, si es que no tienes ninguna duda.

(02:10) Tiempo en que resuelve el problema matemático.

(02:14) Estrella: Ya.

(02:16) Entrevistadora 1: Bueno, Estrella te demoraste aproximadamente dos minutos y medio en terminar tú problema matemático, entonces vamos a ver eh... tus resultados. Voy a leer en voz alta todo lo que tienes en tu hoja de respuesta dice... $2,855 + 1,125$ y el resultado es 3,980 respuesta escrita, el total de ambos fue de 3,980 kg.

(02:30) Entrevistadora 1: Entonces, lo primero que queríamos preguntarte es... ¿Qué información utilizaste para resolver este problema?

(02:38) Estrella: Las masas de ambos.

(02:40) Entrevistadora 1: ¿Las masas de ambos?

(02:41) Estrella: Sí.

(02:42) Entrevistadora 1: ¿Por qué utilizaste esa información?

(02:46) Estrella: Para poder saber cuánto era la masa de los dos en total.

(02:50) Entrevistadora 1: Y ¿En qué te basaste para escoger la operatoria?

(03:01) Estrella: ¿En qué me base?

(03:05) Entrevistadora 1: Sí, o sea que... ¿Qué observaste?, ¿Qué te hizo escoger la operatoria?

(03:11) Estrella: En que se tenía como que... mmm... ¿Cómo decirlo? Agrupar no se si es la palabra.

(03:24) Entrevistadora 1: Ya...¿Sientes que encontraste todos los datos necesarios para resolver el problema?

(03:30) Estrella: Sí.

(03:32) Entrevistadora 1: ¿No sientes que faltó algún dato?

(03:34) Estrella: No.

(03:35) Entrevistadora 1: ¿Por qué elegiste usar esa operatoria?

(03:42) Estrella: Porque es la que más concuerda...

(03:46) Entrevistadora 1: Es la que más concuerda con qué.

(03:48) Estrella: Con... el problema, no puedo dividirlo, no me está pidiendo que lo divida.

(03:55) Entrevistadora 1: Y en qué... ¿En qué parte del problema tu te das cuenta de eso?, de que no te funcionaria una división por ejemplo ¿Qué palabra o qué parte del problema te lo indica?.

(04:05) Estrella: Porque me está pidiendo ¿Cuánto masan los dos juntos? No que los agrupe, no que los multiplique ni que los reste.

(04:11) Entrevistadora 1: Perfecto entonces... ahora me gustaría preguntarte si ¿Crees que puedes corroborar si tu resultado es correcto?

(04:22) Estrella: No.

(04:23) Entrevistadora 1: ¿Por qué no?

(04:26) Estrella: Mmm... (silencio) No se...

(04:38) Entrevistadora 1: ¿Podrías darte cuenta si está correcto lo que respondiste?... ¿Cómo sientes que podrías hacerlo?

(04:46) Estrella: Mmm... no sé, siento que puse mal la coma.

(04:50) Entrevistadora 1: Ya... sientes que pusiste mal la coma, pero el resultado general ¿Crees que tienes las herramientas necesarias para comprobar si está correcto o incorrecto?

(05:03) Estrella: No, yo creo que está bien.

(05:05) Entrevistadora 1: Tú crees que está bien, super, pero ¿Sabrías cómo corroborar si está correcto?

(05:10) Estrella: No, no sabría.

(05:12) Entrevistadora 1: No sabrías hacerlo, ya super bien. ¿Te hace sentido la respuesta que obtuviste? ¿Crees que responde a la pregunta?

(05:20) Estrella: Sí.

(05:22) Entrevistadora 1: Sí, ¿Crees que esta es la respuesta correcta?

(05:26) Estrella: Mmm... 50 y 50, más o menos.

(05:28) Entrevistadora 1: ¿Qué te genera esa duda?

(05:31) Estrella: La coma.

(05:34) Entrevistadora 1: La coma, ¿Existe otra parte del procedimiento que te genere dudas o solamente la aplicación de la coma?

(05:39) Estrella: Solo la aplicación de la coma.

(05:41) Entrevistadora 1: Perfecto, ¿Por qué crees que se da esta inseguridad?

(05:45) Estrella: Porque yo no sé aplicar bien las comas y muchas veces que lo he hecho todas han sido mal, pésimo, entonces me cuesta mucho y el procedimiento como el profe lo explico no le entiendo mucho a pesar de que lo sigo estudiando y lo sigo estudiando no entiendo.

(05:59) Entrevistadora 1: Perfecto, entonces aquí habría una dificultad relacionada con los números decimales que a ti se te complica. Emm... ¿Qué estrategia usaste para resolver este problema?

(06:10) Estrella: Adición.

(06:11) Entrevistadora 1: ¿La adición? Super bien, ¿Utilizaste otra estrategia?

(06:14) Estrella: No, no más la adición

(06:16) Entrevistadora 1: Solamente la adición, y ¿Me podrías decir qué tan fácil, difícil o punto medio te resultó trabajar con número decimales?

(06:28) Estrella: Fácil.

(06:29) Entrevistadora 1: ¿Fue fácil?

(06:30) Estrella: Sí, fue fácil.

(06:32) Entrevistadora 1: Perfecto, fácil a pesar de que tienes dudas de si la coma está correcta.

(06:38) Estrella: Sí.

(06:40) Entrevistadora 1: ¿Qué tan fácil o difícil te resultó trabajar con la operatoria que utilizaste?

(06:46) Estrella: Fue fácil.

(06:47) Entrevistadora 1: ¿Fue fácil?

(06:48) Estrella: Sí, fue fácil.

(06:49) Entrevistadora 1: No tuviste complicaciones.

(06:50) Estrella: No.

(06:51) Entrevistadora 1: Perfecto, ¿Crees que podrías haber resuelto este problema de otra manera?

(06:57) Estrella: No.

(06:59) Entrevistadora 1: No, ¿Segura?

(07:00) Estrella: Segura.

(07:01) Entrevistadora 1: ¿Por qué?

(07:03) Estrella: Mmm... no... no tengo otra operatoria que cuadre más que la adición.

(07:11) Entrevistadora 1: ¿Para el tipo de pregunta o el enunciado?

(07:13) Estrella: Para el tipo de pregunta.

(07:15) Entrevistadora 1: Bueno, ahora me gustaría preguntarte, cuando leíste el problema por primera vez ¿Qué pensaste? ¿Qué fue lo primero que quisiste hacer, lo segundo? ¿Podrías relatar cómo fue el proceso desde que lo leíste hasta que diste la respuesta final?

(07:32) Estrella: Que tenía que sumar.

(07:34) Entrevistadora 1: Ya... fue lo primero que pensaste, ¿Qué más pensaste después?

(07:37) Estrella: Eh... mientras lo sumaba estaba con la duda de la coma, y ahí fue donde me complique y me tarde un poco más.

(07:46) Entrevistadora 1: Y ¿Con qué continuaste una vez que ya realizaste esta operatoria? ¿Qué pensaste en ese momento?

(07:52) Estrella: Que se las iba a entregar, pero vi que había que hacer respuesta y fui y hice la respuesta.

(07:58) Entrevistadora 1: Entonces ibas a entregarla, pero después quisiste dar una respuesta completa, perfecto. Bueno, muchas gracias Estrella, te agradecemos mucho por participar de esta entrevista y posteriormente con el tiempo vamos a darte el resultado del problema para ver si acertaste o no ¿Te parece? Fue un gusto.

Anexo 11 – Entrevista Nº 4: Camila

Entrevista de Camila

(00:00) Entrevistadora 1: Bueno Camila, te damos la bienvenida a esta entrevista, vamos a cerrar la puerta para que haya más calma, te voy a dar una copia de este protocolo, esta copia es para ti, puedes conservarla, y en ella vas a ver ciertos aspectos importante como el objetivo de nuestra investigación, algunos aspectos más técnicos también vas a ver el protocolo y finalmente te vas a encontrar la aplicación de la entrevista ¿Perfecto?

(00:33) Camila: Ya.

(00:34) Entrevistadora 1: Lo que vamos a hacer en primera instancia es que vamos a leer el problema juntas, tú vas a ver si tienes alguna palabra que no entiendes, algo que te cuesta y nos vas a preguntar, lo que sí no podemos responder a nada que involucre la matemática, eso lo tienes que hacer tú solita, después de esto te vamos a dar un tiempo de 5 a 15 minutos para resolverlo y una vez que esté listo, te vamos a permitir... vamos a comenzar con la entrevista ¿Te parece bien?

(01:00) Camila: Ok.

(01:03) Entrevistadora 1: Perfecto, vamos a empezar a leerlo, puedes darlo vuelta. Un gato de masa 2,855kg, un perro masa de 1,125kg más que el gato ¿Cuánto masan los dos juntos?

(01:30) Camila: ¿Hago el problema?

(01:32) Entrevistadora 1: Sí, pero antes ¿Tienes alguna duda?

(01:35) Entrevistadora 2: ¿Alguna palabra que no conozcas?

(01:38) Camila: O sea... no.

(01:41) Entrevistadora 1: Perfecto, tus 15 minutitos comienzan ahora.

(01:43) Tiempo en que resuelve el problema matemático.

(01:44) Camila: Creo que está bien.

(02:16) Entrevistadora 1: Ya Camila, perfecto te demoraste alrededor de un minuto en resolver el problema, ahora voy a leer lo que está en tú hoja, dice... aparece una operatoria, una suma, $2,855 + 1,125$ dando un resultado de 3,980 nada más ninguna respuesta escrita. ¿Es correcto?

(02:10) Camila: Sí.

(02:12) Entrevistadora 1: Perfecto, te pregunto ¿Cuál es la información que usaste para resolver este problema?

(02:18) Camila: Eh... sumé el 2,855 más 1,125

(02:27) Entrevistadora 1: Esa es la información que usaste para resolver el problema, ¿Utilizaste alguna otra información? ¿Alguna palabra? ¿Algún contexto?

(02:35) Camila: Eh... no.

(02:36) Entrevistadora 1: No. Perfecto y... ¿Por qué utilizaste esa información?

(02:41) Camila: Porque sería como sumar más que el perro, no, un gato pues pesa dice que pesa más que el perro, entonces sume lo del perro para ver cuánto daban los dos y me dio 3,980.

(03:00) Entrevistadora 1: Ya, perfecto, pero ¿Por qué escogiste usar los valores numéricos y no otra cosa?

(03:07) Camila: Porque se me hacía más fácil así.

(03:08) Entrevistadora 1: ¿Crees que encontraste todos los datos necesarios para resolver el problema?

(03:17) Camila: Sí.

(03:18) Entrevistadora 1: Sí, ¿No faltó nada? ¿Por qué escogiste usar esa operación?

(03:27) Camila: Eh... porque se me hacía más fácil usar la suma y es como sumar más, porque dice ¿Cuánto masan los dos juntos? Pues sumé el 1,125 con el 2,855.

(03:39) Entrevistadora 1: Ya entonces la palabra <los dos juntos> te ayudó a identificar que era una suma en el fondo y por eso la escogiste.

(03:44) Camila: Sí.

(03:45) Entrevistadora 1: Perfecto, ¿Puedes comprobar si tú resultado es correcto?

(03:50) Camila: Creo que sí.

(03:57) Camila: -Comienza a realizar una operación que no se escucha muy bien.

(04:14) Entrevistadora 1: Sí, ¿Cómo lo comprobarías?

(04:17) Camila: Eh... volviendo a sumar mentalmente.

(04:21) Entrevistadora 1: Perfecto, y ¿Llegaste al mismo resultado?

(04:23) Camila: Sí.

(04:24) Entrevistadora 1: ¿No comprobarías de ninguna otra manera?

(04:26) Camila: Mmm...

(04:27) Entrevistadora 1: ¿No?

(04:28) Camila: No.

(04:30) Entrevistadora 1: Perfecto, ¿Te hace sentido la respuesta que obtuviste?

(04:32) Camila: Sí.

(04:34) Entrevistadora 1: Si, ¿Crees que responde a la pregunta?

(04:35) Camila: Sí.

(04:36) Entrevistadora 1: ¿Estás segura?

(04:37) Camila: Sí.

(04:39) Entrevistadora 1: Perfecto, ¿Qué estrategias usaste para resolver este problema?

(04:45) Camila: Mmm... ninguno.

(04:47) Entrevistadora 1: Ninguno... o sea a parte de la suma que fue una estrategia ¿Usaste otra estrategia? Te lo imaginaste quizás, lo dibujaste en tú mente, hiciste cálculo mental.

(04:55) Camila: Cálculo mental.

(04:56) Entrevistadora 1: Cuéntame cómo fue.

(04:57) Camila: Pues... pa` no sumar toda la hoja yo hice la suma mental y con los dedos obviamente y ahí fue como obtuve el resultado.

(05:05) Entrevistadora 1: Perfecto, y después lo escribiste.

(05:07) Camila: Sí.

(05:08) Entrevistadora 1: Super bien, ¿Otra estrategia a parte?

(05:09) Camila: No.

(05:10) Entrevistadora 1: ¿No dibujaste en tu mente nada?

(05:12) Camila: No.

(05:13) Entrevistadora 1: Perfecto, me podrías decir ¿Qué tan fácil o difícil fue trabajar con número decimales?

(05:20) Camila: Fue fácil.

(05:22) Entrevistadora 1: ¿Fue fácil? No tuviste complicaciones.

(05:23) Camila: No.

(05:24) Entrevistadora 1: Perfecto, me podrías decir ¿Qué tan fácil o difícil te resultó trabajar con las operatorias que usaste en este caso la suma?

(05:32) Camila: Fácil.

(05:33) Entrevistadora 1: Fácil, sin mayor complicaciones.

(05:34) Camila: Ajá.

(05:35) Entrevistadora 1: Perfecto ¿Crees que lo podrías haber resuelto de otra manera este problema? Que quizás no fuera una suma tradicional.

(05:44) Camila: Quizás, no sé.

(05:46) Entrevistadora 1: ¿Qué se te ocurre?

(05:49) Camila: Eh... no, solo la suma.

(05:51) Entrevistadora 1: Solo la suma, la suma tradicional.

(05:53) Camila: Sí.

(05:55) Entrevistadora 1: Perfecto, y ahora me podrías decir ¿Qué pensaste después de leer el problema?

(06:00) Camila: Eh... ver cómo, o sea pensar como lo podría hacer.

(06:03) Entrevistadora 1: Ya, fue lo primero que pensaste y ¿Qué actividades te vinieron?

(06:06) Camila: La suma.

(06:07) Entrevistadora 1: La suma ¿Por qué?

(06:09) Camila: Porque fue... era sumar el dos con uno pues, obviamente los dos con uno pero...

(06:18) Entrevistadora 1: Los dos...

(06:19) Camila: Ajá.

(06:20) Entrevistadora 1: Perfecto, y una vez que ya identificaste, bueno tengo que sumar y... Llegaste a un resultado ¿Qué pensaste?

(06:27) Camila: Nada.

(06:28) Entrevistadora 1: Nada, pensaste como ya... ya está, no tengo que hacer nada más.

(06:31) Camila: Ajá.

(06:33) Entrevistadora 1: Entonces fue súper rápido lo que pensaste, super simple, super bien. Bueno Camila te agradecemos mucho por participar de esta entrevista y después te vamos a dar el resultado final.

Entrevista de Andrea

(00:00) Entrevistadora 1: Bueno Andrea, te damos la bienvenida a esta entrevista en matemáticas, ahora voy a darte una copia del protocolo para realizar esta entrevista, el cual nosotras ya habíamos conversado antes cierto... Ya conoces parte de este, aquí explica básicamente el objetivo de la investigación que es identificar cómo resuelves un problema matemático en un ámbito numérico decimal, también explica qué es una entrevista semiestructurada que va a durar de 20 a 40 minutos aproximadamente y también muestra el protocolo.

(00:40) Entrevistadora 1: Todas las cosas que ya hablamos con anterioridad, como que no vas a estar sola, ahora te encuentras con dos entrevistadoras, también se encuentra que tus datos personales no van a ser compartidos, o sea anónimo, tienes tú nombre Andrea, así como muchas otras cosas incluso el hecho de que tú puedes llegar a terminar la entrevista si lo sientes necesario ¿Bueno? En la última parte de la segunda hoja puedes ver que se explica cómo se va a aplicar esta entrevista, en primera instancia ¿Tienes alguna duda con el protocolo?

(01:12) Andrea: Em... No.

(01:13) Entrevistadora 1: ¿No? Perfecto, bueno ya comenzamos a grabar con audio como vez, lo primero que vamos a hacer es leer el problema matemático y tú vas a tener un pequeño espacio para hacer alguna pregunta ya sea del significado de una palabra, contexto algo que no comprendas bien, nosotras vamos a tratar de responderte, sin embargo, no podemos responder ningún tipo de duda que involucre la matemática, cómo se opera esto, cómo hago esto, ese tipo de dudas no podemos responderlas y una vez que tu hayas terminado de resolver el problema matemático recién comenzamos con la entrevista ¿Todo claro?

(01:50) Andrea: Sí.

(01:51) Entrevistadora 1: Perfecto, ya puedes dar vuelta el problema y dice resuelve el siguiente problema matemático. Un gato de masa 2,855kg un perro masa de 1,125kg más que el gato ¿Cuánto masan los dos juntos?, ¿Tienes alguna duda?

(02:16) Andrea: No, pero la masa quiere decir...

(02:18) Entrevistadora 1: Su peso.

(02:20) Andrea: Ok.

(02:22) Entrevistadora 1: Entonces tienes de 5 a 15 minutos para responderla.

(02:24) Andrea: Ok.

(02:25) Tiempo en que resuelve el problema matemático.

(02:27) Entrevistadora 1: Bueno, tomaste alrededor de un minuto y tres segundos para resolver a tú problema matemático, sientes que fuiste capaz de dar la respuesta o necesitas más tiempo.

(02:40) Andrea: Ya... ya la di.

(02:42) Entrevistadora 1: Ya, perfecto, entonces voy a proceder a leer todo lo que se encuentra en tú hoja dice... existe primero una operatoria una suma $2,855 + 1,125$ dando un resultado de 3,980Kg, además, adjunta palabras escritas que dicen, los dos juntos masan 3,980kg. Perfecto, vamos a comenzar entonces con la entrevista.

(03:15) Entrevistadora 1: Querida Andrea ¿Cuál es la información que tú utilizaste para resolver este problema?

(03:28) Andrea: La pregunta.

(03:29) Entrevistadora 1: ¿Utilizaste la pregunta?

(03:30) Andrea: Sí.

(03:31) Entrevistadora 1: ¿Por qué la pregunta?

(03:32) Andrea: Porque me dijo que cuánto masan los dos juntos, entonces tuve que... me dio la idea de sumar.

(03:42) Entrevistadora 1: Perfecto, ¿Fueron los únicos datos que utilizaste, solo la pregunta o hay más datos que usaste?

(03:47) Andrea: Más, como los kilogramos.

(03:48) Entrevistadora 1: Ya, el valor de cada kg.

(03:50) Andrea: Claro.

(03:51) Entrevistadora 1: Perfecto, emm... ¿Por qué utilizaste esos datos? Bueno ya sabemos la pregunta, pero ¿Por qué usaste los kg?

(04:00) Andrea: Porque... porque son los únicos números que hay.

(04:08) Entrevistadora 1: Ya, y ¿Por qué uti..? haber ¿Qué significa para ti que sean los únicos números que hay? ¿Por qué es lógico para ti utilizarlos?

(04:18) Andrea: Porque, si me dice que un gato masa 2.855kg quiere decir que son los 2.855kg, entonces ahí en la pregunta me dice ¿Cuánto masan los dos juntos? Quiere decir, que masa y masa sería 2.855.

(04:40) Entrevistadora 1: Ya, perfecto, entonces tú sientes que son datos importantes ¿Sientes que encontraste todos los datos necesarios para resolver el problema?

(04:48) Andrea: Sí.

(04:49) Entrevistadora 1: Sí, sientes que no faltó nada, perfecto, ¿Por qué escogiste utilizar esa operación?

(04:56) Andrea: Porque en la pregunta me dice ¿Cuánto masan los dos juntos? Entonces quiere decir que los tengo que unir.

(05:04) Entrevistadora 1: Ya, perfecto, entonces tú utilizaste las palabras que expresan la pregunta.

(05:08) Andrea: Claro.

(05:09) Entrevistadora 1: Y ahí identificaste que era una suma, super ¿Puedes comprobar si tu resultado es correcto?

(05:16) Andrea: Sí.

(05:17) Entrevistadora 1: ¿Te damos un tiempito para hacerlo?, perfecto.

(05:20) Tiempo en que comprueba su resultado.

(05:57) Andrea: Ya.

(05:59) Entrevistadora 1: Perfecto, tomaste alrededor de medio minuto para dar respuesta, voy a leer qué es lo que hiciste...

(06:06) Andrea: Volví a sumar.

(06:08) Entrevistadora 1: Tú, volviste a sumar... ah... ya, perfecto. Corroboraste en el fondo si la suma es la correcta y te volvió a dar el mismo resultado, ¿Sientes que hay otra manera en la que tu puedes corroborar si llegaste a la respuesta correcta?

(06:25) Andrea: No.

(06:26) Entrevistadora 1: ¿No? Perfecto, ¿Te hace sentido la respuesta que diste?

(06:32) Andrea: Sí.

(06:33) Entrevistadora 1: ¿Crees que responde a la pregunta del problema?

(06:35) Andrea: Sí.

(06:38) Entrevistadora 1: ¿Qué estrategias utilizaste para poder resolver este problema?

(06:45) Andrea: ¿Cómo así?

(06:46) Entrevistadora 1: Todo tipo de estrategia, todas las cosas que hiciste.

(06:50) Entrevistadora 2: ¿Cómo te lo imaginaste?

(06:54) Entrevistadora 2: Al leer el problema ¿Te imaginaste cómo resolverlo o solo pensaste que tenías que hacer una suma?

(07:00) Andrea: Solo pensé que tenía que hacer una suma, pero... solo eso.

(07:07) Entrevistadora 1: Entonces, las estrategias que utilizaste fueron operatoria en este caso de suma, ¿Usaste otra estrategia? Quizás cálculo mental.

(07:17) Andrea: Cálculo mental.

(07:20) Entrevistadora 1: ¿En qué usaste el cálculo mental?... explícame.

(07:32) Entrevistadora 2: Se refiere a si lo utilizaste... si lo rayaste por aquí o en alguna parte y después la borraste o solamente dijiste... a ya... $5+5$ es tanto...

(07:43) Andrea: Claro.

(07:45) Entrevistadora 1: Ya, entonces tú hiciste la operatoria con cálculo mental.

(07:49) Andrea: Sí.

(07:51) Entrevistadora 1: Entonces el cálculo mental la utilizaste para resolver la operación, perfecto. ¿No utilizaste ninguna otra estrategia?

(07:59) Andrea: No.

(08:00) Entrevistadora 1: Me podrías decir ¿Qué tan fácil o qué tan difícil te resultó trabajar con números decimales?

(08:09) Andrea: Normal, o sea si fue fácil porque... o sea los decimales, o sea no se ven...

(08:19) Entrevistadora 1: ¿Cómo?

(08:20) Andrea: Los decimales no se ven, o sea hago la suma y lo... lo voy alineando con la coma.

(08:30) Entrevistadora 1: Entonces, sumas normal alineando la coma.

(08:33) Andrea: Claro

(08:35) Entrevistadora 1: Perfecto, entonces para ti fue normal y ¿Qué tan fácil o difícil te resultó trabajar con las operatorias que escogiste? En este caso la suma.

(08:47) Andrea: Fue fácil.

(08:49) Entrevistadora 1: ¿Fácil? No tuviste complicaciones.

(08:50) Andrea: No.

(08:51) Entrevistadora 1: Perfecto, ¿Crees que podrías haber resuelto este problema de otra manera? ¿Con otra estrategia? Quizás mediante dibujos, mediante no sé, algo que no fuera utilizando solo una suma.

(09:10) Andrea: No me da más ninguna otra idea, o sea no.

(09:14) Entrevistadora 1: Solo la suma.

(09:15) Andrea: Sí.

(09:16) Entrevistadora 1: Perfecto, y ahora nos podrías explicar ¿Qué fue lo que pensaste desde que leíste el problema hasta que diste tu respuesta final?

(09:27) Andrea: O sea...

(09:31) Entrevistadora 1: Cuando leíste el problema ¿Qué pensaste?

(09:34) Andrea: Pensé cuánto masan los dos juntos... ¡Ya es suma!, cosa... fácil.

(09:39) Entrevistadora 1: Tengo que sumar, perfecto, ya y qué pensaste después para identificar los números que tenían que ir en esta suma.

(09:50) Entrevistadora 1: Cuando... porque tu dijiste que ya tengo que sumar, pero había que colocar números en esta suma.

(09:54) Andrea: Claro.

(09:56) Entrevistadora 1: ¿Qué más pensaste? O sea ¿Qué te llevó a escoger los dos números que escogiste?

(10:00) Andrea: Porque me decían cuánto masan los dos juntos, pensé los dos juntos... los dos juntos... es un gato y un perro, ¿Cuánto masan los dos juntos? O sea, así que los tienes que unir entonces...

(10:22) Entrevistadora 1: Ya, y ahí viste los kg. y eso... escogiste, y ¿Qué pensaste justo después de que obtuviste este resultado? ¿Pensaste que tenías que dar una respuesta escrita o fue innato?

(10:36) Andrea: No pensé que tenía que dar una respuesta escrita.

(10:39) Entrevistadora 1: Solo la escribiste.

(10:40) Andrea: Sí.

(10:42) Entrevistadora 1: Perfecto, super bien. Bueno Andrea, hemos conseguido completar esta entrevista, te agradecemos mucho por tu disposición y después te vamos a explicar cuál era el resultado final.

Entrevista de Alicia

(00:00) Entrevistadora 1: Bueno querida Alicia vamos a comenzar nuestra entrevista para eso te vamos a dar una copia del protocolo, este es para ti lo puedes conservar. En una primera instancia se te explicó el objetivo y propósito de esta investigación, que es descubrir como tú resuelves problemas matemáticos que involucran en el ámbito numérico decimal, de igual forma abajo tú puedes ver ciertos aspectos importantes, como que esta es una entrevista semi estructurada, que dura aproximadamente de 20 a 40 minutos, así como otros apartados.

(00:35) Entrevistadora 1: En la segunda página tú vas a poder observar el protocolo que nosotros ya compartimos anteriormente contigo, es importante que reconozcas que no vas a estar sola que, tu identidad es confidencial y todos tus datos personales van a mantenerse confidenciales, también es importante que tu sepas que si en algún momento sientes que es necesario puedes parar la entrevista y podemos retomar después o simplemente dejarla hasta ahí.

(01:01) Entrevistadora 1: Lo último importante en la parte final de la página número 2 es donde te explica, cómo vamos a dar seguimiento a esta entrevista. Lo primero que vamos a hacer es leer el problema juntas, ¿Ok? Yo lo voy a leer y tú vas a tener un pequeño tiempo para decirme si hay algo que no entiendes, unas palabras que quieras aclarar, cualquier cosa del tipo. Acto seguido vas a tener de 5 a 15 minutos para resolverlo. Como puedas, con lo que te acuerdas, super bien.

(01:31) Entrevistadora 1: Y finalmente vamos a comenzar la entrevista una vez que tú ya hayas resuelto el problema ¿Todo bien? Perfecto, y vamos a leer el problema así que de lo vuelta y lo leemos juntas. Aquí dice: resuelve el siguiente problema matemático, un Gato masa 2,855kg, un perro masa 1,125kg más que el gato, ¿cuánto masa los 2 juntos? ¿Tienes alguna duda de alguna palabra?

(02:15) Alicia: No entendí.

(02:16) Entrevistadora 1: ¿Qué no entendió?

(02:28) Alicia: Eh...

(02:35) Entrevistadora 2: ¿Está leyendo?

(02:40) Entrevistadora 1: ¿Entiende todas las palabras?

(02:41) Alicia: Si.

(02:42) Entrevistadora 1: Sí, perfecto. Ya.

(02:43) Alicia: ¿Se suma?

(02:44) Entrevistadora 1: Ahí tú tienes que identificarlos.

(02:45) Entrevistadora 2: Recuerda que no te podemos decir que es lo que tienes que hacer, solamente si hay una palabra que no reconozcas ahí te podemos ayudar, pero en la operatoria en sí, no.

(02:56) Entrevistadora 1: Entonces empieza tu tiempo, tienes de 5 a 15 minutos ¿Ok?

(03:00) Tiempo en que resuelve el problema matemático.

(03:03) Entrevistadora 1: Listo, bueno querida Alicia, tú realizaste este ejercicio en un aproximado de 15 minutos, perdón de 12 minutos. Entonces voy a pasar a leer todo lo que está en tu hoja, sale un número que dice 3,980 es lo único que está escrito. Ahora te pregunto yo observe que tu escribiste algunas cosas y luego las borraste, ¿Me podrías explicar cuáles fueron?

(03:47) Alicia: Estaba intentando sumar porque estos ya los sume, porque dio 300... y aquí estaba intentando sumar era el 855 y el 125.

(03:58) Entrevistadora 1: Yaaa!! Perfecto. Entonces realizaste las operatorias y luego las borraste.

(04:03) Alicia: Ajá.

(04:05) Entrevistadora 1: Perfecto, entonces ¿Cuál es la información que usaste para resolver el problema?

(04:12) Alicia: Sumando.

(04:13) Entrevistadora 1: ¿Cómo?

(04:14) Alicia: Sumando.

(04:16) Entrevistadora 1: Yaaa! Perfecto, pero ¿Qué información del enunciado, o sea de este problema escrito, tu usaste? ¿Fue una palabra? ¿Fue un valor? ¿Qué cosas de todo esto usaste para poder resolverlo?

(04:26) Alicia: Cuánto masan los dos juntos.

(04:38) Entrevistadora 1: Entonces tú hiciste, usaste la pregunta.

(03:41) Alicia: Sí y los 855 y esto.

(04:48) Entrevistadora 1: Entonces usaste la pregunta y los valores numéricos, puedes responderme si fueron esos los que usaste.

(04:49) Alicia: Si.

(04:57) Entrevistadora 1: ¿Por qué usaste esos datos?

(05:00) Alicia: Porque eran los que salían acá, lo que era lo que tengo que resolver.

(05:02) Entrevistadora 1: O sea tú crees que los dos valores numéricos son los que tenías que resolver por eso los utilizaste.

(05:16) Alicia: Si.

(05:18) Entrevistadora 1: Y esto porque usaste la pregunta.

(05:24) Alicia: Para sumar.

(05:25) Entrevistadora 1: Ya para entender que tenías que usar estos dos con una suma algo así, perfecto ¿Crees que encontraste todos los datos que eran necesarios para resolver el problema?

(05:37) Alicia: Si.

(05:38) Entrevistadora 1: No sientes que faltó nada, perfecto ¿Porque escogiste usar esa operación?

(05:47) Alicia: No se.

(05: 48) Entrevistadora 1: Tú me dijiste que habías utilizado la suma, ¿No?

(05: 51) Alicia: Si.

(05: 53) Entrevistadora 1: ¿Por qué escogiste usarla suma?

(05: 55) Alicia: Porque me es más fácil.

(05:58) Entrevistadora 1: ¿Por qué te es más fácil? ¿Fue porque el problema te indicó que tenías que sumar?

(06:05) Alicia: Si, bueno...

(06:07) Entrevistadora 1: ¿Qué cosa te indico que tenías que sumar?

(06:09) Alicia: Cuánto es la masa... cuánto es la masa de los 2 juntos.

(06:12) Entrevistadora 1: Entonces, la pregunta te indicó que tenías que sumar y por eso utilizaste la suma y además porque te era más fácil no es así.

(06:23) Alicia: Sí.

(06:24) Entrevistadora 1: Perfecto ¿Crees que puedes comprobar que tu respuesta es correcta?

(06:30) Alicia: ¿Cómo no entiendo?

(06:32) Entrevistadora 1: ¿Comprobar de alguna manera que la respuesta que diste es correcta?

(06:38) Alicia: No.

(06:40) Entrevistadora 1: ¿Crees que no puedes comprobarlo? Puedes decirlo por favor.

(06:44) Alicia: No.

(06:47) Entrevistadora 1: Perfecto, ¿Te hace sentido la respuesta que diste? o sea, es decir, ¿Crees que da respuesta a la pregunta?

(06:56) Alicia: Si.

(06:58) Entrevistadora 1: ¿Sí? ¿Sientes que podrías haber respondido de otra manera?

(07:06) Alicia: No.

(07:08) Entrevistadora 1: Perfecto ¿Qué estrategias utilizaste para resolver este problema?

(07:16) Alicia: Sumando.

(07:16) Entrevistadora 1: ¿Sumaste? Perfecto ¿Usaste otra estrategia?

(07:24) Alicia: No.

(07:25) Entrevistadora 1: No, por ejemplo, no usaste cálculo mental o por medio de dibujo.

(07:32) Alicia: La hice igual por los cuadritos que había acá y por el cálculo mental.

(07:39) Entrevistadora 1: Ya perfecto entonces cuando tu hiciste tu operatoria te guiaste por los cuadritos, ¿Por qué hiciste eso?

(07:47) Alicia: Porque los cuadritos también ayudan como a sumar.

(07:53) Entrevistadora 1: Ya te ayudan a sumar, ¿En qué sentido te ayudan a sumar?

(07:54) Alicia: Porque si tienes un número en la cabeza y no puedes poner otro número porque no se te olvide también los puedes poner acá en los cuadritos.

(08:11) Entrevistadora 1: Ya perfecto usaste los cuadritos para graficar y que no se te olvidará la operatoria, perfecto ¿Usaste alguna otra estrategia?

(08:21) Alicia: No.

(08:23) Entrevistadora 1: Me podrías decir ¿Qué tan fácil o tan difícil se te hizo trabajar con número decimales?

(08:35) Alicia: Fácil.

(08:36) Entrevistadora 1: No tuviste problema, perfecto, y ¿Qué tan fácil o difícil se te hizo trabajar con la operatoria que elegiste?

(08:45) Alicia: Sumando los números.

08:45 Entrevistadora 1: Claro ¿Se te hizo fácil o difícil la suma?

(08: 46) Alicia: Difícil.

(08:50) Entrevistadora 1: ¿Por qué?

(08:51) Alicia: Porque había que sumar 855 más 125.

(08:58) Entrevistadora 1: Ya, tú separaste las partes entonces para sumar la cantidad entera y la cantidad decimal, sumaste por un lado los enteros y posteriormente sumaste los decimales, ¿Se te complicó? ¿Por qué se te complicó sumar los decimales?

(09:14) Alicia: No entendí.

(09:15) Entrevistadora 1: Tú dijiste que la parte de los decimales fue más difícil ¿Cierto? ¿Por qué fue más difícil?

(09:22) Alicia: Porque había que sumar todo eso.

(09:26) Entrevistadora 1: ¿Con qué te refieres a todo?

(09:28) Alicia: Los 855 y los 125.

(09:32) Entrevistadora 1: Los números más grandes ¿Te refieres a eso?, entonces más fácil sumar los números enteros porque eran cifras más pequeñas sin embargo la parte decimal era más difícil porque eran cifras más grandes.

(09:44) Entrevistadora 1: Entonces eso fue lo único que se te hizo difícil en la operatoria

(09:47) Alicia: Sí.

(09:50) Entrevistadora 1: Me podrías decir si crees que pudiste haber resuelto el problema de otra manera.

(09:59) Alicia: No.

(10:01) Entrevistadora 1: No se te ocurre quizás con otra operación, a través de dibujo, no se.

(10:10) Alicia: Bueno de dibujo si, como que estaba haciendo como para acá.

(10: 15) Entrevistadora 1: Ya... crees que podrías hacerlo con dibujo, ¿Te gustaría intentarlo?

(10:20) Alicia: No.

(10:21) Entrevistadora 1: Perfecto, ahora me gustaría preguntarte ¿Qué pensaste cuando leíste por primera vez el problema? ¿Qué fue lo primero que te vino a la mente?

(10:31) Alicia: Sumar.

(10:32) Entrevistadora 1: Perfecto y después ¿Qué fue lo primero que te vino a la mente cuando tenías que escoger los valores que debías que sumar? Cuando tu dijiste ya sumar, pero había que buscar números para sumar cierto ¿Qué fue lo primero que se te vino a la mente entonces?

(10:48) Alicia: Los 200 y los 100.

(10:52) Entrevistadora 1: Los kilogramos, perfectos. y después una vez que tu llegaste a tu resultado. ¿Pensaste en hacer algo más?

(11:03) Alicia: Sumar los 125 y los 855.

(11:09) Entrevistadora 1: Perfecto, volver a sumar, pero ahora decimal, una vez que ya llegaste al resultado total, ¿Pensaste en seguir hacer algo más o creíste que hasta ahí estaba bien?

(11:18) Alicia: Hasta ahí estaba bien.

(11:22) Entrevistadora 1: Perfecto. Bueno querida Alicia esa ha sido la entrevista, muchas gracias por participar.