



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

**USO DEL PORCENTAJE Y SU INTERPRETACIÓN EN LAS REPERCUSIONES
ECONÓMICAS DEL EMBARAZO EN ADOLESCENTES**

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAESTRO(A) EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

PRESENTA
ALBERTO CORTES SANTOS

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN CARLOS MACÍAS ROMERO

CO-DIRECTOR DE TESIS DR.
DRA. MARÍA ARACELI JUÁREZ RAMÍREZ

PUEBLA, PUE.

JUNIO 2021



BUAP

**DR. SEVERINO MUÑOZ AGUIRRE
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y
ESTUDIOS DE POSGRADO, FCFM-BUAP
P R E S E N T E:**

Por este medio le informo que el C:

LIC. ALBERTO CORTES SANTOS

Estudiante de la Maestría en Educación Matemática, ha cumplido con las indicaciones que el Jurado le señaló en el Coloquio que se realizó el día 10 de diciembre de 2020, con la tesis titulada:

***"USO DEL PORCENTAJE Y SU INTERPRETACIÓN EN LAS
REPERCUSIONES ECONÓMICAS DEL EMBARAZO EN ADOLESCENTES"***

Por lo que se le autoriza a proceder con los trámites y realizar el examen de grado en la fecha que se le asigne.

A T E N T A M E N T E.
H. Puebla de Z. a 16 de junio de 2021

**DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLAR
COORDINADORA DE LA MAESTRÍA
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.**



Agradecimiento al CONACYT

Agradezco profundamente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico para seguir preparándome en esta bella profesión que es el ser maestro y en especial en esta asignatura que tanto nos apasiona: las matemáticas.

Un agradecimiento especial a mi director de tesis, el Dr. Juan Carlos Macías Romero, ya que gracias a su apoyo, colaboración y paciencia en todo momento este trabajo de investigación pudo llegar a buen término. De todo corazón expreso mi gratitud por su comprensión ante todas las dificultades que se presentaron en mi camino y a pesar de todo siempre recibí su ayuda y comprensión. Así mismo, a la Dra. María Araceli Juárez Ramírez y la Dra. Lidia Aurora Hernández Rebollar por su retroalimentación y consejos para la mejora de este trabajo.

Expreso mi respeto y gratitud a todos mis docentes de la Maestría en Educación Matemática, aprendí tanto de cada uno de ellos, gracias por compartir con mis compañeros sus conocimientos y experiencias, que serán de gran ayuda en mi vida personal y laboral.

Agradecimientos personales (dedicatorias)

Agradezco a Dios por guiarme en este proceso de aprendizaje, no solo de adquisición de conocimientos nuevos, sino por darme la fortaleza en aquellos momentos difíciles y siempre hacerme ver que no debo rendirme nunca.

Gracias a mis padres: Sara y Mateo, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y crecer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado. Les doy gracias por regalarme a tres maravillosos y compañeros de vida, mi hermano Mateo y mis dos hermanas, Karina y Alondra, mis cómplices y mejores amigos en cada momento de mi vida.

También mi agradecimiento a mi hija Azul Sharí, el amor y motor de mi vida, gracias por tus infinitas alegrías y el amor que tienes para mí en todo momento, tanto en mi vida personal como en mis procesos de aprendizaje, siempre serás mi motivación para ser mejor cada día. Este logro fue gracias a la comprensión, unión y amor que existe en esta familia extraordinaria, desde lo más profundo de mi corazón les doy gracias a quienes siempre estuvieron apoyándome en este proceso, compañera Leticia, por tu ayuda en todo momento y tus consejos en las clases que tuve la fortuna de compartir a tu lado.

Para finalizar, agradezco a mis compañeros de generación por compartir todas esas experiencias y aprendizajes. Llevaré en mi memoria cada clase, compartiré lo que aprendí de cada uno de ustedes, mi aprecio para todos.

ÍNDICE

Agradecimiento al CONACYT	3
Agradecimientos personales (dedicatorias)	4
ÍNDICE DE GRÁFICAS	6
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	6
ÍNDICE DE TABLAS	6
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1 <i>Antecedentes</i>	9
1.2 <i>Justificación</i>	9
1.3 <i>Objetivos de investigación</i>	11
<i>Objetivo general</i>	11
<i>Objetivos específicos</i>	11
1.4 <i>Preguntas de investigación</i>	11
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO	12
2.1 <i>Autenticidad</i>	12
2.2 <i>Teoría de las situaciones auténticas</i>	12
2.3 <i>Realismo</i>	14
2.4 <i>Problemática conceptual del porcentaje</i>	15
CAPÍTULO 3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	16
3.1 <i>Tipo de estudio</i>	16
3.2 <i>Participantes</i>	16
3.3 <i>Diseño de la propuesta didáctica</i>	16
CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL CUESTIONARIO INICIAL	34
4.1 <i>Clasificación de los resultados del cuestionario inicial</i>	34
4.2 <i>Análisis de los resultados del cuestionario inicial</i>	34
4.3 <i>Resultados de las sesiones</i>	47
CAPÍTULO 5 ANÁLISIS DE RESULTADOS	63
5.1 <i>Resultados del cuestionario final</i>	63
5.2 <i>Entrevistas</i>	66
5.3 <i>Análisis de resultados</i>	66
5.4 <i>Investigación de campo y la autenticidad de la tarea matemática realizada</i>	68
CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PARA LA ENSEÑANZA	72
REFERENCIAS	74
ANEXOS	76

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1 Ítem 1	35
Gráfica 2 Ítem 2	36
Gráfica 3 Ítem 3	37
Gráfica 4 Ítem 4	38
Gráfica 5 Ítem 5	40
Gráfica 6 ítem 6	41
Gráfica 7 Ítem 7	42
Gráfica 8 Ítem 8	43
Gráfica 9 Ítem 9	44
Gráfica 10 ítem 10	46
Gráficas 11 Comparación de resultados por ítem entre el cuestionario previo y el cuestionario final	67
Gráficas 12 Comparación de resultados por alumno entre el cuestionario previo y el cuestionario final	67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Aplicación de cuestionario previo.....	48
Ilustración 2 Actividad detonadora	49
Ilustración 3 Entrevista de padres de familia	49
Ilustración 4 Distribución de frecuencias.....	50
Ilustración 5 Elaboración de tablas de frecuencias	51
Ilustración 6 Explicación de porcentajes.....	52
Ilustración 7 Ejemplos de procedimientos	52
Ilustración 8 Interpretación de porcentajes en graficas circulares	53
Ilustración 9 Trazo de gráficas circulares	54
Ilustración 10 Interpretación de gráficas circulares	55
Ilustración 11 Manutención de una familia.....	55
Ilustración 12 Precios de la canasta básica	55
Ilustración 13 Tipos de empleo	57
Ilustración 14 Análisis de precios de la canasta básica.....	58
Ilustración 15 Gastos de un bebé	59
Ilustración 16 Ingresos económicos	59
Ilustración 17 Gastos de manutención	60
Ilustración 18 Análisis de ingresos familiares	60
Ilustración 19 Tabla comparativa que implica tener un bebé.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Secuencia Didáctica.....	17
Tabla 2 Categorización de los resultados del cuestionario previo	46
Tabla 3 Reflexión 1.....	61
Tabla 4 Reflexión 2.....	62
Tabla 5 Categorización de los resultados del cuestionario final	63
Tabla 6 Resultados del cuestionario final por alumno y por ítem.....	64

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación se realizó con la intención de utilizar e interpretar el uso de porcentajes, en los costos económicos del embarazo y la maternidad en la adolescencia temprana, por ser una de las expresiones matemáticas que más usamos en la vida cotidiana. Se trata de abrir un diálogo con un lenguaje específico, dirigido a ciertas audiencias, dentro de las cuales la lente social es menos atractiva y quienes buscan cifras tangibles para medir riesgos y pérdidas económicas. Esta problemática y contenido matemático se conjugan para ser analizadas bajo el diseño de una propuesta didáctica comprendida en una tarea auténtica que tiene por base la teoría de las situaciones auténticas propuesta por Torulf Palm.

Palabras clave: porcentajes, frecuencias, promedio, tarea auténtica.

ABSTRACT

The following research work was carried out with the intention of using and interpreting the use of percentages, in the economic costs of pregnancy and motherhood in early adolescence, as it is one of the mathematical expressions that we use the most in everyday life. It is about opening a dialogue with a specific language, aimed at certain audiences, within which the social lens is less attractive and who are looking for tangible figures to measure economic risks and losses. This problem and mathematical content are combined to be analyzed under the design of a didactic proposal included in an authentic task that is based on the theory of authentic situations proposed by Torulf Palm. Keywords: percentages, frequencies, average, authentic task.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje no debe ser una actividad cuyo fin es poseer o almacenar conocimientos, más bien debería ser una actividad que permita actuar en el mundo. Esta premisa implica que el conocimiento y competencias involucran la capacidad de poder transferir aquello que sucede en la escuela a otros ámbitos de la vida. Es por ello que este trabajo de investigación tiene por objetivo diseñar y aplicar una propuesta didáctica, en donde los alumnos aborden actividades que favorezcan el aprendizaje, uso e interpretación de los porcentajes a través del planteamiento de una situación auténtica.

En esta investigación, los sujetos de estudio son alumnos de primer grado del bachillerato José Vasconcelos de Ajalpan, Puebla. En ellos, se identificó la problemática de embarazos en adolescentes. Esto señala un problema desde diversas dimensiones incluyendo salud, social, cultural, educativo y económico. Este trabajo se concentra en el análisis de las dimensiones económicas del embarazo adolescente con el propósito de tomar conciencia sobre las repercusiones del problema que afecta a toda la sociedad en su conjunto y desde esa comprensión provocar la búsqueda de soluciones. El embarazo durante la adolescencia puede examinarse a partir de diversas perspectivas. En primer lugar, desde la perspectiva de la teoría del capital humano, un análisis podría colaborar en trazar una trayectoria económica de la vida de las personas en términos de cómo evoluciona su balance entre los ingresos y egresos que generan (Becker, 1994). Así, durante los primeros años de vida los seres humanos no tenemos autonomía y dependemos de cuidados provistos por otros (fundamentalmente la madre y el grupo familiar) los cuales involucran costos o inversiones económicas mayores que ingresos, por ejemplo, en salud, educación, alimentación, vestuario, entre otros.

Partiendo de esta situación problemática, se diseña y se llevará a su aplicación mediante una secuencia didáctica que favorezca el aprendizaje del tema en estudio y finalmente se ejecutará una comparación del desempeño de cada adolescente antes y después de la propuesta.

CAPÍTULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

Archbald y Newmann (1988, como se citó en Palm, 2006) introducen el término autenticidad en el aprendizaje y la evaluación; describió las cualidades intelectuales consideradas necesarias para muchos logros humanos significativos más allá del éxito en la escuela; siete normas para tareas (incluidas las tareas matemáticas) que promueven el "logro auténtico", como el problema conectado al mundo.

Alro y Skovsmose (2002, como se citó en Palm, 2006) afirman que, diferentes ambientes de aprendizaje difieren uno del otro en parte debido a la clase de significados de las actividades llevadas a cabo en el ambiente puede estar relacionado con; las tareas pueden tener referencias a las matemáticas puras, a la semi-realidad o a la vida real, donde la semi-realidad se describe como un mundo que es completamente descrito por el texto de la tarea y en el que todas las mediciones son exactas. Por su parte, Mendoza y Block (2010) mencionan que, el porcentaje es un lugar de encuentro de las razones, fracciones y decimales en las matemáticas escolares, se destaca la necesidad de buscar formas en las que los estudiantes podrían acceder a una mayor articulación entre dichas nociones y, en particular, se pone de manifiesto la importancia de la noción de razón en la comprensión del porcentaje.

1.2 Justificación

Puebla es el noveno lugar nacional en embarazos adolescentes, puesto que en uno de cada cinco nacimientos la madre tenía menos de 20 años, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2015. Hay embarazos de niñas entre 10 y 14 años, según datos del Consejo Estatal de Población del Estado de Puebla. Esta situación es alarmante, ya que por su edad son considerados de alto riesgo, de cada 1,000 nacimientos en México 77 son de mujeres entre los 15 y 19 años.

El embarazo adolescente está asociado con consecuencias adversas, particularmente, para las madres y sus hijos. Si bien el reconocimiento de estas implicaciones trasciende varias esferas de la vida de una persona que se encuentra en esta situación. Por esta razón, este análisis se centrará exclusivamente en los costos del embarazo a temprana edad para el sector público. Debido a que no todos los costos pueden ser medidos y a que los estimados en sí mismos son estructurados conservadoramente. Es decir, los costos incluidos son aquellos atribuidos exclusivamente y con alta certeza al evento del embarazo en la adolescencia –fecundidad precoz y temprana– más que aquellos derivados a una característica o desventaja que con frecuencia acompaña al embarazo adolescente (por ejemplo, la pobreza). La estimación de los costos en este documento estará centrada en aquellos asociados con los costos en la educación de la adolescente hasta que abandona la escuela como consecuencia directa del

embarazo. Los costos del embarazo adolescente son medidos como la diferencia en los impuestos que ellos pagarán, calculado según sus bajos ingresos mediados por la escolaridad y sus patrones de consumo, con respecto al costo público invertido en la educación de ellos hasta que, probablemente, deserten del sistema educativo formal.

Con lo ya mencionado se busca dar seguimiento a lo que establece el programa federal de matemáticas para Educación Media Superior, donde “se propone el trabajo con las matemáticas que sean funcionales al estudiante, que reconozca su entorno cotidiano y retome de él experiencias para construir conocimiento en la escuela” (SEP, 2017), así pues, se presenta una indagación de conocimientos a partir de necesidades y no de contenidos otorgados, es decir, desde la perspectiva de aula extendida (apoyándose de los recursos disponibles), el colectivo estudiantil, acompañado del docente, se busca la mejor ruta poniendo en juego lo que sabe previamente y lo que necesita indagar; en este sentido el estudiantado corrobora si su proceder es viable y visualiza si sus opciones son pertinentes para atender a las soluciones.

La propuesta ya mencionada tiene origen en una situación de aprendizaje establecida en la primera Unidad de Aprendizaje Curricular (UAC) dentro del Plan y Programa de estudios de BGE (SEP, 2018). Con la finalidad de que el alumno reconozca que los conocimientos no son el fin de la educación, sino una herramienta para que desarrolle sus competencias, las actividades relacionadas de esta tarea se diseñarán bajo las precisiones que menciona Torulf Palm en una situación auténtica.

La estadística es una de las ramas de la ciencia matemática que se centra en el trabajo con datos e informaciones que son ya de por sí numéricos o que ella misma se encarga de transformar en números. Si bien es una ciencia de extracción exacta, tiene una injerencia directa en cuestiones sociales por lo cual su utilidad práctica es mucho más comprensible que lo que sucede normalmente con otras ciencias exactas como la matemática; sin duda, esto constituye un gran reconocimiento respecto a la importancia de esta disciplina en la cultura general.

También se le define como un campo de estudio al que le concierne la toma de decisiones en un marco de incertidumbre, en particular, el estudio de procesos inferenciales, especialmente la planeación y análisis de experimentos, encuestas y estudios observacionales para los que se desarrollan y utilizan técnicas para la colecta, análisis, presentación e interpretación de datos numéricos relacionados con colectivos (Sahai y Khurshid, 2002).

Cabe mencionar que durante la realización de las actividades expuestas en la secuencia didáctica se aborda la estadística como herramienta de apoyo debido a las decisiones que se puedan llegar a tomar con base en las inferencias que se puedan hacer sobre los resultados. Algo muy importante que se puntualiza es que, la estadística no es objeto de estudio en esta propuesta, sino que se abordará para actividades relacionadas como lo es: recopilar y ordenar información de base de datos, así como el cálculo de valores sencillos que describen de manera muy general la información de esas bases.

1.3 Objetivos de investigación

Objetivo general

Aplicar una propuesta didáctica que favorezca el aprendizaje, uso e interpretación de los porcentajes a través del planteamiento de una situación auténtica.

Objetivos específicos

- Identificar los errores que cometen los estudiantes de primer grado de bachillerato al resolver problemas de porcentajes.
- Diseñar una propuesta didáctica que involucre la resolución de una situación auténtica para el uso e interpretación de los porcentajes.
- Evaluar los beneficios de la aplicación de la propuesta didáctica al promover a los estudiantes a utilizar los porcentajes para la interpretación de los gastos económicos ocasionados por el embarazo en adolescentes.

1.4 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los errores que cometen los alumnos de primero de bachillerato al tener que resolver problemas de porcentajes e interpretar la solución?
- ¿Cuáles son los beneficios que se obtienen al aplicar la propuesta didáctica al promover que los estudiantes usen los porcentajes para la interpretación de los gastos económicos ocasionados por el embarazo en adolescentes?
- ¿Cuáles son los factores que permiten o no, la implementación de la propuesta didáctica en los estudiantes de primero de bachillerato al aprender porcentajes?

CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

2.1 Autenticidad

Numerosos investigadores han cuestionado la concordancia entre las tareas matemáticas escolares y la correspondencia entre las situaciones fuera del aula. Archbald y Newman (1988, como se citó en Palm, 2006) introducen el término “autenticidad” en el ámbito del aprendizaje, tratando de darle respuesta a esta inquietud. Por su parte Wiggins (1993) considera que una tarea auténtica es aquella que es réplica o analogía de los problemas a los que se enfrentan los adultos o profesionales en el campo laboral. Por su parte, Niss (1992) usa el término autenticidad como la unión o vínculo entre dos mundos, enfocándose en el contexto figurativo, el cual debería describir fielmente a una situación de la vida real que ha ocurrido o podría ocurrir. Establece que una tarea auténtica es aquella que existe en la práctica, que presenta problemas genuinos y es reconocida por personas que trabajan en dicha tarea (Palm, 2006).

Palm (2008) describe la autenticidad de una tarea escolar como el grado en que se puede transportar esa tarea a una situación real, con la condición de que los aspectos más importantes de la situación deben ser simulados con alto nivel de realismo. En el mismo artículo, Palm presenta un estudio realizado con el objetivo de determinar la influencia de la autenticidad del enunciado de los problemas propuestos sobre las respuestas dadas por los alumnos. En su estudio, Palm muestra que los alumnos que responden a cuestiones con un mayor nivel de autenticidad utilizan conocimientos reales presentes en su día a día y obtienen respuestas más exactas y consistentes con la realidad que los que alumnos que trabajan con problemas con un nivel de autenticidad menor.

2.2 Teoría de las situaciones auténticas.

Torulf Palm en 2002 elaboró la teoría sobre las situaciones de tareas auténticas, la cual sirve para analizar la concordancia entre problemas verbales de las matemáticas escolares y las situaciones del mundo real. Tal marco teórico, abarca un conjunto de aspectos y sub-aspectos que son importantes a considerar en la simulación de situaciones del mundo real (Palm, 2009).

Los aspectos son los siguientes:

A. evento. Este aspecto se refiere al evento descrito en la tarea. En una simulación de una situación de la vida real es un requisito previo que el acontecimiento descrito en la tarea de la escuela ha tenido lugar o tiene una oportunidad justa de ocurrir.

B. Pregunta. Este aspecto se refiere a la concordancia entre la asignación dada en la tarea escolar y en una situación fuera de la escuela correspondiente. La pregunta en la tarea de la escuela es una que realmente podría

ser planteada en el evento de la vida real, descrito es un requisito previo para que exista una situación de la vida real correspondiente.

C. Información/datos. Este aspecto se refiere a la información y los datos de la tarea e incluye valores, modelos y condiciones dadas. Se refiere a los tres siguientes:

C1. Existencia: se refiere al partido existente entre la información disponible en la tarea escolar y la información disponible en la situación simulada.

C2. Realismo: puesto que las estrategias de solución de los estudiantes se basan en parte en juicios de la razonabilidad de sus respuestas, y una referencia importante es la realidad (Stillman, 1998), el realismo de los valores dados en las tareas escolares (en el sentido de idéntico o muy cercano a valores en la situación que se simula) es un aspecto de importancia en las simulaciones de situaciones de realidad real.

C3. Especificidad. Se refiere a la especificidad de la información disponible en la situación de la escuela y la situación simulada.

D. Presentación. El aspecto de la presentación de tareas se refiere a la forma en que la tarea se transmite a los estudiantes. Se divide en dos sub-aspectos.

D1. Modo. El modo en que se trasmite la tarea se refiere, por ejemplo, a que si el problema se comunica a los estudiantes oralmente o en forma escrita y si la información se presenta en palabras, diagramas o tablas.

D2. Uso del lenguaje. Se refiere a la estructura de la oración, la terminología, y la cantidad de lenguaje utilizado en la presentación de la situación de trabajo.

E. Estrategias de solución. Para simular, una situación de tarea incluye el rol y el propósito de alguien que resuelve la tarea. Este aspecto se divide en dos sub aspectos:

E1. Disponibilidad. Se refiere a la coincidencia en las estrategias de solución pertinente disponible para los estudiantes que resuelven las tareas escolares y las disponibles para las personas descritas en las tareas como resolver las tareas correspondientes en la vida real más allá de la escuela.

E2. Plausibilidad experimentada: se refiere a la adecuación en las estrategias de experiencia como plausibles para resolver la tarea en la situación de la escuela y las experimentadas como plausible en la situación simulada.

F. Circunstancias. Las circunstancias bajo las cuales la tarea debe resolverse y se dividen en los siguientes sub-aspectos:

F1. Disponibilidad de herramientas externas. Se refiere a las herramientas externas (como una calculadora, computadora, mapa o una regla), disponible en la situación del trabajo.

F2. Dirección. Se refiere a la orientación en forma de sugerencias explícitas o implícitas, por ejemplo, métodos de solución, y tipos de respuestas requeridas.

F3. Consulta y colaboración: las tareas en la vida real se resuelven únicamente por uno mismo, a través de la colaboración dentro de los grupos o con la posibilidad de asistencia.

F4. Oportunidades de discusión. Se refiere a las posibilidades para que los estudiantes pregunten y analicen el significado y la comprensión de la tarea.

F5. Tiempo. La presión del tiempo se sabe que impide el éxito de la resolución de tareas. En simulaciones, por lo tanto, es importante que las restricciones de tiempo son tales que no causan diferencias significativas en las posibilidades de resolver las tareas de la escuela en comparación con las situaciones que se simulan.

F6. Consecuencias del éxito de la resolución de tareas (o fracaso). Diferentes soluciones a los problemas pueden tener diferentes consecuencias para los solucionadores. Las presiones sobre el solucionador y sus motivaciones para la tarea afectan al proceso de resolución de tareas, un aspecto a considerar en las simulaciones.

G. Requisitos de la solución. La idea de solución debe interpretarse en sentido amplio, lo que significa tanto el método de solución como la respuesta final a una tarea

H. Propósito. Este aspecto se divide en dos:

H1. Propósito en el contexto figurativo. La idoneidad de la respuesta a una tarea, y por lo tanto las consideraciones necesarias que deben hacerse, a veces dependen del propósito de encontrar la respuesta.

H2. Propósito en el contexto social. La tarea también puede interpretarse como una descripción de una situación de vida real, que para su solución incluye asignar a la situación todas las propiedades que posee en la realidad. Esto requiere un razonamiento diferente y una inclusión de otros.

2.3 Realismo

El conjunto de situaciones utilizadas en la escuela para el logro de aprendizajes en los conceptos matemáticos, generalmente está distanciado de las prácticas o problemáticas del mundo real. Alsina (2007) realizó un análisis sobre la definición precisa y operativa que se debe poseer como expertos de la educación matemática acerca de lo que sucede en el mundo real. En su trabajo se menciona sobre las aplicaciones y modelización en la enseñanza de las matemáticas

Entendemos por mundo real todo lo que tenga que ver con naturaleza, cultura, incluyendo tanto lo referente a la vida cotidiana como a los temas escolares y universitarios y disciplinas curriculares diferentes de las matemáticas. Esta realidad, de la cual formamos parte, es la que necesitamos considerar para el desarrollo matemático en las aulas (Alsina, 2009, p.87).

Cooper y Harries (2002) establecen que en los últimos años ha habido un énfasis creciente en la aplicación dentro del campo de la educación matemática, que incluye como un aspecto, la resolución de problemas planteados en contextos reales.

2.4 Problemática conceptual del porcentaje

La tarea matemática auténtica propuesta en esta investigación, procura enfocar el uso y la interpretación de uno de los conceptos más usados en la vida real: el porcentaje, “una noción matemática de frecuente uso social que, sin embargo, es difícil de comprender y de usar para muchas personas” (Lembke & Reyes, 1994 como se citó en Mendoza y Block, 2010, p.178).

Mendoza y Block mencionan que, el porcentaje se usa en dos grandes tipos de situación:

- a) Cuando interesa fijar o describir una relación proporcional entre dos conjuntos de cantidades. Por ejemplo, cuando en una tienda se ofrecen todos los productos al 50% de descuento.
- b) Cuando se quiere hacer accesible una relación entre dos cantidades a través de una escala. Por ejemplo, “el 23.6% de la población mexicana es rural”.

La apropiación de la noción de porcentaje implica transitar de la medida a la relación entre medidas para después cuantificar dicha relación con un solo número, lo que conlleva un cambio de significado en las nociones de fracción y multiplicación. Así, la problemática didáctica del porcentaje se circunscribe a las de las razones, fracciones y decimales (Mendoza y Block, 2010).

CAPÍTULO 3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de estudio

La cuestión metodológica en la investigación de tipo cualitativo se caracteriza por su renovado interés y la necesidad por aplicar su denominada metodología cualitativa demandada especialmente por parte de sociólogos, educadores, psicólogos, científicos sociales y planificadores urbanos, entre otros.

Después de analizar las características de los enfoques de investigación científica de Hernández, Fernández y Baptista (2014) se asume, que este diseño de estudio es cualitativo, porque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados, utiliza técnicas como la observación no estructurada, la indagación es flexible, busca interpretar lo que se va captando activamente; las realidades van modificándose conforme transcurre el estudio, el investigador se introduce en la experiencia de los participantes y constituye el conocimiento; no se generalizan de manera probabilística los resultados y es naturalista e interpretativa.

Es de tipo descriptivo porque no comprende el empleo de hipótesis ni predicciones, sino que busca las características del fenómeno estudiado y se emplea cuando se tiene poca información de éste.

3.2 Participantes

La investigación se realiza con alumnos de primer grado de Bachillerato José Vasconcelos ubicado en Ajalpan Puebla; las edades oscilan entre 15 y 16 años, dicho plantel se ubica en zona rural.

3.3 Diseño de la propuesta didáctica

Son muy variados y distintos las concepciones de la investigación de enfoque cualitativo, pero la característica que tienen todas en común es el compromiso con una aproximación naturalista e interpretativa de la realidad que están estudiando, implica tomar cambio de aptitud en las siguientes opciones:

La estructura que usamos para la investigación es la siguiente:

- Actividades de introducción.
- Anotaciones de la observación directa.
- Cuestionario previo: el uso e interpretación de porcentajes.
- Actividades para enseñar contenido matemático.
- Puesta del plan en práctica.

-Cuestionario final: el uso e interpretación de porcentajes.

- Entrevista.

La investigación como base de la enseñanza y de formación permite al docente, desde la reflexión crítica, la construcción de saber dejando de lado el rol de mediador pasivo entre teoría y práctica. Así pues, la investigación en el aula, fomenta las bases de las enseñanzas del futuro, es decir pedagogías activas que buscan promover el aprender a aprender, donde el estudiante es protagonista de su propio aprendizaje y puede producir nuevos conocimientos.

La siguiente tabla muestra la estructura la secuencia didáctica y como se llevarán a cabo el desarrollo de las actividades de enseñanza para el logro de los objetivos.

Tabla 1 Secuencia Didáctica

		Propósito	Producto esperado
Estrategias de Enseñanza y/o Aprendizaje	Intervención docente		
Inicio			
<p>Trabajo personal Responde el cuestionario que el docente te entregue. (anexo 1)</p> <p>Trabajo grupal Comparte tus repuestas con el grupo a manera de presentación.</p>	<p>Estrategia docente El docente entrega un cuestionario sobre gustos y preferencias para que cada estudiante lo responda y comparta con sus compañeros Tiempo máximo 30 min.</p>	<p>Propósito: obtener información personal de los estudiantes, a manera de diagnóstico, para usarla a favor de las actividades siguientes. Desarrollo de la habilidad socioemocional (Autorregulaci</p>	<p>Producto esperado: cuestionario y cuadro completados</p>
<p> Trabajo personal Completa el siguiente cuadro considerando lo siguiente: 1. Las consecuencias de tu decisión a corto, mediano y largo plazo, también si influye positiva o negativamente en ti.</p>			

2. Analiza, ¿cómo te sentirías si aceptas la propuesta?, ¿cómo te sentirías si no aceptas la propuesta?

3. Examina, ¿cómo afectaría tu decisión a tu familia y amigos?

ón). Toma responsable de decisiones

Desarrollo

Aplicación de cuestionario previo

(anexo 2)

Responde de manera anonima el siguiente cuadro

Detonador: Mi pareja me pide tener relaciones sexuales.			
Decisión	¿Por qué sí?, menciona al menos 2 motivos.	¿Por qué no?, menciona al menos 2 motivos.	¿Cuál es tu decisión?, da un argumento.
Acceder o no a tener relaciones sexuales.			

Estrategia docente

El docente entrega de manera impresa las actividades del cuestionario previo.

Después, mediante un escrito, en la mitad de una hoja, las preguntas 1, 2 y 3 y el cuadro que se muestra, a cada estudiante y le pide que lo complete. Los estudiantes lo completarán de forma anónima. Basta con que pongan si es hombre o mujer.

Tiempo máximo 50 minutos para el cuestionario previo y 15 minutos para el llenado del cuadro.

<u>Cierre</u>			
<p>Tarea Investigar:</p>	<p><u>Estrategia docente</u></p> <p>Se les pide a los alumnos que realicen esa tarea para su casa con fines de utilizarla en la próxima sesión.</p>		
<p>¿Qué edad tienen tus papás?</p> <p>¿A qué edad se conocieron tus papás?</p> <p>¿A los cuántos años tuvieron su primer hijo?</p> <p>¿Cuántas personas viven en tu casa?</p> <p>¿Quiénes pagan los gastos de tu casa?</p>			
<u>Inicio</u>			
<p>Trabajo personal</p> <p>Responde a los siguientes cuestionamientos:</p> <p>¿Qué edad tienen tus papás?</p> <p>¿Qué edad tenían tus papás cuando se hicieron novios?</p> <p>¿Cuántos años pasaron desde que se hicieron novios al nacimiento de su primer hijo?</p> <p>¿Cuántas personas viven en tu casa?</p> <p>¿Quiénes pagan los gastos de tu casa?</p>	<p><u>Estrategia docente</u></p> <p>Solicita a los estudiantes que las respondan de manera anónima en una hoja. T.max.5'</p>		<p>Producto esperado:</p> <p>tablas de datos, cálculo de frecuencia, de las medidas de tendencia central y de porcentajes. Elaboración de gráficas circulares.</p>
<p>Trabajo grupal</p>	<p><u>Estrategia docente</u></p> <p>Las recoge, y aleatoriamente, las distribuye nuevamente</p>		

<p>Organicen los datos de sus respuestas en el pizarrón.</p> <p>Trabajo colaborativo</p> <p>En parejas, se ponen de acuerdo para organizar la información de manera que se pueda leer más claramente.</p> <p>Los estudiantes presentan sus propuestas ante el grupo.</p>	<p>entre ellos para que, concentren la información, como puedan, en el pizarrón. Trabajarán con datos no agrupados.</p> <p>T.max.15'</p> <p>Estrategia docente</p> <p>Forma parejas de manera aleatoria y revisa que cada una de ellas trabaje al respecto. T.max.5'</p> <p>Estrategia docente</p> <p>Solicita a algunas parejas mediante la papa caliente que presenten su propuesta; si no utilizaron tablas, el docente las sugiere. Trabajarán con datos agrupados</p> <p>T.max.5'</p>		
<u>Desarrollo</u>			
<p>Trabajo colaborativo</p> <p>Calculen las frecuencias absoluta, relativa y acumulada y las explican al grupo.</p>	<p>Estrategia docente</p> <p>Explica lo que son las frecuencias absoluta, relativa y acumulada.</p> <p>T.max.5'.</p>		

La distribución o tabla de frecuencias es una tabla de los datos estadísticos con sus correspondientes frecuencias, dónde:

- Frecuencia absoluta: es el número de veces que aparece un valor. La suma de las frecuencias absolutas es igual al número total de datos.
- Frecuencia relativa: es el resultado de dividir la frecuencia absoluta de un determinado valor entre el número total de datos.
- Frecuencia acumulada: es la suma de frecuencias absolutas de todos los valores iguales o inferiores al valor considerado.

Ejemplo: supongamos que 15 alumnos contestan a la pregunta de cuántos años tiene su papá. Las respuestas son:

- 31, 31, 32, 30, 33, 32, 31, 34, 32, 33, 31, 36, 36, 31, 32

A continuación, se realiza una tabla de frecuencias:

Edad del papa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada

Nótese que la diferencia entre la frecuencia acumulada y la relativa es solamente que en el caso

de la relativa debemos dividir por el número total de observaciones, lo que nos puede ayudar a ahorrar cálculos.

Cierre

Trabajo colaborativo

Representen las frecuencias relativas de cada pregunta como porcentajes con respecto del total de datos



Trabajo colaborativo

Entenderemos que **el tanto por ciento** (o tasa) significa “de cada cien unidades” y se usa el símbolo % (que significa centésima).

Por ejemplo: el 38% = $\frac{38}{100} = .38$

La frecuencia relativa correspondiente a los papás que tienen 30 años es 1/15

¿Qué porcentaje representa?

Hay varias formas: $1/15 = .0666$ y este decimal en porcentaje es 6.66%. Otra es usar la regla de tres: 15 es a 100 como 1 a $100/15=6.6$. o también, $1/15=.0666=6.6/100=6.6\%$.

El estudiante debe observar la diferencia de trabajar con un número en forma fraccionaria, decimal y como porcentaje.

Estrategia docente

Explica lo qué es el porcentaje y pregunta formas de obtenerlo.

Explica con un ejemplo cómo representar una frecuencia relativa como porcentaje.

Edad del papa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje

<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>									<p>Trabajo colaborativo</p> <p>Elaboren una gráfica circular donde ilustren los porcentajes obtenidos de las respuestas de cada pregunta y describan el significado de cada porcentaje de acuerdo con lo que han analizado.</p> <p>Se trata de considerar un círculo como la totalidad de los papás, o sea, como el 100% y como el círculo tiene 360° entonces se tiene que a 360° le corresponde el 100%.</p> <p>Se usan los porcentajes obtenidos para usar la regla de tres</p> <p>Se recomienda que el docente los anime a interpretar cada porcentaje de sus tablas. Por ejemplo, en la gráfica circular se obtuvo que el 33.3% de los papás tienen 31 años. ¿Esto qué significa?</p>		
Inicio											
<p>Trabajo personal</p> <p>a) Representa los porcentajes que tienen cada gráfica circular en forma decimal.</p> <p>b) Ordénalos en la recta real.</p> <p>Compara el orden de aparición con la gráfica circular.</p> <p>Trabajo personal</p> <p>Calcula la media, moda y mediana de cada tabla y las explican al grupo, en el pizarrón.</p>	<p>Estrategia docente</p> <p>Pide a los estudiantes que ordenen los decimales en la recta real. Explica o les recuerda el orden de los decimales en la recta real.</p> <p>Estrategia docente</p> <p>Explica la media, moda y mediana usando una tabla.</p>	SEMANA 3									

Desarrollo

- Mediana: de un grupo de datos ordenados de menor a mayor o viceversa, si el número de datos de la lista es impar entonces la mediana es el valor que se encuentra en el centro. Si el número de datos es par, la mediana es el promedio de los dos valores centrales.
- Moda: es el dato que se presenta con mayor frecuencia.
- Media aritmética o promedio: se calcula mediante la suma de los datos dividida entre la cantidad de éstos.

Karla y Juan obtuvieron las calificaciones siguientes en el primer bimestre:

K ar la	Es p.	M at.	In g.	G eo .	Bi o.	A rt.	E d. F.	A s i g. E	T ec .
	6	6	6	7	7	7	8	8	9

Ju an	Es p.	M at.	In g.	G eo .	Bi o.	A rt.	E d. F.	A s i g. E	T ec .
	5	5	5	5	5	9	10	10	10

¿Quién es mejor estudiante, Karla o Juan?

<u>Cierre</u>			
<p>Trabajo grupal</p> <p>Discutan y concluyan cuál de las medidas de tendencia central representa mejor la información registrada en cada tabla.</p>	<p>Estrategia docente</p> <p>Orienta la discusión al cuestionar a los alumnos sobre la elección de la medida que mejor represente los datos, en cada caso.</p>		
<p>Trabajo personal</p> <p>De acuerdo con el trabajo realizado en esta actividad, desarrolla un análisis acerca de la relación que existe entre la edad que tienen las personas al formar una familia y su responsabilidad sobre ella, en tu comunidad.</p>	<p>Estrategia docente</p> <p>Solicita a los alumnos dar su opinión de acuerdo a los datos recolectados y a los cálculos hechos.</p>		
<u>Inicio</u>			
<p>¿Qué debería tomar en cuenta la pareja para decidir o no tener un bebé ahora?</p> <p>¿Cuáles son las responsabilidades que adquieren al tener un hijo?</p> <p>¿Qué repercusiones ha traído consigo el <i>embarazo en adolescentes</i>?</p> <p>Argumenta tus comentarios con base en datos reales.</p> <p>¿Qué estrategias podrías implementar para disminuir este hecho?</p>	<p>Estrategia docente</p> <p>Entrega a cada estudiante el texto impreso para la lectura y motiva a los estudiantes con la estrategia de procesamiento de información conocida como sin globos no hay fiesta establecido en la</p>		<p>Producto esperado:</p> <p>tablas de datos, cálculo de frecuencia, de las medidas de tendencia central y de porcentajes.</p> <p>Elaboración de</p>

<p>Escribe un guion y represéntalo de alguna forma (dramatización, obra de teatro, cortometraje, video, videoclip, historieta, etc.).</p> <p>Trabajo personal</p> <p>Lee la situación “Sin globos no hay fiesta” y responde a <i>las cinco felices comadres</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿De <i>quién</i> se habla? ¿En <i>qué</i> consiste la situación? ¿En <i>dónde</i> sucede la situación? ¿<i>Cuándo</i> acontece la situación? ¿<i>Cómo</i> conoció la noticia la pareja de novios? 	<p>situación de aprendizaje 1 del plan y programa del bachillerato general estatal.</p>		<p>gráficas circulares.</p>
Desarrollo			
<p>Trabajo colaborativo</p> <p>Respondan en pareja lo siguiente:</p> <p>¿Qué significa que una de cada 5 mamás es adolescente?</p> <p>¿Cómo se representa en forma de fracción?</p> <p>¿Qué porcentaje representa?</p>	<p>Estrategia docente</p> <p>Forma las binas y usa las respuestas para explicar a los estudiantes al uso de la fracción y del porcentaje.</p>		
<p>Trabajo grupal</p> <p>Los estudiantes responden las preguntas de la situación, según su experiencia.</p>	<p>Estrategia docente</p> <p>Mediante una lluvia de ideas, solicita a los estudiantes que pasen al pizarrón a escribir sus respuestas, en forma de lista.</p>		

<p>Trabajo colaborativo</p> <p>Para conocer las condiciones socioeconómicas actuales con respecto a la manutención de una familia, en parejas, recolecten datos reales acerca de los siguientes rubros en su región:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) vivienda b) salario mínimo c) precio de los artículos de la canasta básica d) empleabilidad para adolescentes y remuneración e) gastos de maternidad f) cuidado y manutención de un bebé g) transporte h) gastos del hogar i) atención médica j) vestido 			
<u>Cierre</u>			
<p>Trabajo colaborativo</p> <p>Exhiban la información recolectada en el pizarrón y organícenla en tablas de frecuencias, mostrando los costos de cada uno de los rubros.</p> <p>¿Cuál de las medidas de tendencia central representa mejor la información?</p>	<p>Estrategia docente</p> <p>Forma parejas, en la medida de lo posible, hombre y mujer (por afinidad, amistad o en estado de noviazgo), y se les solicita previamente (como tarea, con días de anticipación) a los estudiantes que recolecten datos reales acerca de los rubros indicados.</p>		

En clase pueden hacer una lista para cada uno de los rubros con las aportaciones de los estudiantes. Los datos los deben obtener de su contexto, colonia, comunidad, etc.

Una pareja recolecta esta información respecto a precios de algunos productos básicos:

Agosto 2018

Aguacate 30, Huevo 21, Azúcar 15, Limón 15, Jitomate 10, Cebolla Blanca 12

Julio 2017 Aceite (1-2-3) 24,5, Tortillas de Maíz 10.51, Carne de Cerdo (Maciza) 86.88, Sal Refinada La Fina 8.7, Naranja 8.63

Tabla 1. Canasta básica semanal (EJEMPLO)

Producto	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio Total (\$)
Tortilla	7 kilogramos	14	98
Bolillo	16 piezas	1.50	24
Jitomate	2 kilogramos	19.90	39.80
Chile serrano	½ kilogramo	32.90	16.45
Limón con semilla	1 ½ kilogramo	22.9	34.35
Cebolla	1 kilogramo	21.9	21.9
Carne de res	1 kilogramos	159	159
Pollo entero	1 kilogramo	37.9	37.9
Huevo	1 paquete de 18	41.9	41.9
Azúcar	2 kilogramos	52	52
Total			525.30

Trabajo colaborativo

Representen las frecuencias relativas de cada precio como porcentajes con respecto del total de datos

Estrategia docente

En caso necesario, explica lo qué es el porcentaje y pregunta formas de obtenerlo.

Estrategia docente

Solicita que la información organizada la presenten al grupo mostrando los costos de cada rubro. Por ejemplo, precios de los artículos de la canasta básica: aceite, cebolla, limón, naranja, azúcar, carne de cerdo, aguacate, huevo, jitomate, etc.

Solicita que piensen en la mejor tendencia central que se puede usar en cada caso.

Explica con un ejemplo cómo representar una frecuencia relativa como porcentaje.

Inicio

Representen las frecuencias relativas de cada precio como porcentajes con respecto del total de datos

Sé más listo que la cigüeña



Un estudio realizado en clínicas privadas de diversas ciudades, arrojó que los costos de un plan para parto normal, oscilan entre \$4,060 y \$23,100; para cesárea entre \$6,490 y \$34,762. Estos planes incluyen hospitalización, honorarios médicos, medicamentos, servicios para la mamá y el recién nacido (cunero, por ejemplo).

SEMANA 5





Trabajo colaborativo

Elaboren una gráfica circular donde ilustren los porcentajes obtenidos de las respuestas de cada rubro (en donde sea posible) y describan el significado de cada porcentaje de acuerdo con lo que han analizado.



Trabajo personal

- Representa los porcentajes que tienen cada gráfica circular en forma decimal.
- Ordénalos en la recta real.
- Compara el orden de aparición con la gráfica circular

Investiga el tipo de gastos y monto que se realizan en tu casa considerando los rubros siguientes:

- vivienda
- transporte
- gastos del hogar
- atención médica
- vestido
- alimento

Solicita con días de anticipación (como tarea) que los estudiantes recolecten los datos de cada rubro.

Trabajo colaborativo
Construyan expresiones para las sucesiones

g) otros

Trabajo colaborativo

Determinen a cuánto ascienden los gastos de un bebé por semana, mes, año y un lustro.

Trabajo personal

Haz una gráfica de la cantidad de días y el gasto realizado de tu familia.

Trabajo colaborativo

Determinen a cuánto ascienden los gastos de un bebé por semana, mes, año y un lustro.

Construyan expresiones para las sucesiones obtenidas en esta actividad, y represéntalas en una gráfica de tiempo contra dinero.

Explica lo que es una sucesión aritmética. Puede mostrar cómo calcular cierto término de la sucesión.

Otro ejemplo: Lili hizo el compromiso de leer dos páginas más cada día del libro “El hombre que calculaba”. El primer día pudo leer 5 páginas.

¿Cuántas páginas debía leer el décimo día?

$a_1=5$, $d=6$, fórmula: $a_n=a_1+d(n-1)$.

obtenidas en esta actividad, y represéntalas en una gráfica de tiempo contra dinero.

Estrategia docente

Aprovecha los datos para que los estudiantes trabajen la proporcionalidad directa.

Explica la proporción directa. Ejemplo: En un día gastan \$200, en dos días \$400, en una semana \$1400, etc.

Desarrollo

Trabajo colaborativo

Completen la tabla siguiente y elaboren una gráfica

Cantidad de personas	\$400 al día	Cantidad de dinero (%)

Estrategia docente

Solicita previamente a los estudiantes que en equipos, diseñen una encuesta para responder las preguntas b, c, d y e, que se plantean.

Estrategia docente

1	\$400	100
2	\$200	
3		
4		
5		

Trabajo personal

Desarrolla una reflexión acerca de la relación que existe entre la edad que tienen las personas al formar una familia y su responsabilidad sobre ella, en tu comunidad.

Cierre

Trabajo colaborativo

Respondan las preguntas siguientes:

- a. ¿Cuántos métodos anticonceptivos conoces?
- b. ¿Cuántos de tus compañeros o amigos sí los utilizan?
- c. ¿Cuántas jóvenes menores de 20 años hay en la actualidad bajo condición de embarazo en tu localidad?
- d. ¿Cuántos de ellos han abandonado la escuela por estar en esta situación?
- e. ¿Cuántos de ellos han continuado sus estudios?

Utiliza los datos para plantear problemas de proporcionalidad inversa y para elaborar sus gráficas.

Elaboren una tabla comparativa (de doble entrada) de los gastos que implicaría tener un bebé y no tenerlo y realicen una gráfica.

Solicita que los equipos expongan sus tablas.

Explique la diferencia entre una gráfica y la otra.

<p><u>Aplicación del cuestionario final</u></p> <p>(Anexo 2)</p>	<p>El docente proporciona a los estudiantes de manera impresa el cuestionario final, para realizar un análisis de los resultados con respecto al cuestionario inicial.</p>		
<p>Realimentación y/o recuperación</p>			
<p>Trabajo personal Establece una estrategia personal para no ser parte de la estadística de embarazos en adolescentes.</p> <p>Trabajo colaborativo Diseñen un guion (para una dramatización, un videoclip, un cortometraje, una parodia, etc.) considerando los datos obtenidos de las preguntas y actividades anteriores y aplicando los saberes aprendidos en el desarrollo de la situación.</p> <p>Trabajo grupal Escenifica el guion en la modalidad elegida.</p> <p>Trabajo personal Concluye si tendrías o no un bebé en este momento con base en las escenificaciones de cada equipo.</p>			

CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL CUESTIONARIO INICIAL

4.1 Clasificación de los resultados del cuestionario inicial

Tras la construcción de los objetivos de investigación se diseñó el siguiente instrumento diagnóstico con la finalidad de: funcionar como pretest y post test de la propuesta didáctica y a identificar conceptos teóricos de manera operativa.

Durante la sesión de la clase de pensamiento matemático I, los 20 estudiantes de primer grado de bachillerato resolvieron esta prueba.

En los resultados del cuestionario inicial se obtuvieron datos importantes en los cuales se hará énfasis presentando la clasificación de las respuestas en los siguientes niveles:

RC-PC: alumnos que resolvieron el problema con procedimiento y resultado correcto.

PC-RI: alumnos que presentaron un procedimiento correcto pero su respuesta fue incorrecta.

RC-PI: alumnos cuya respuesta fue correcta pero su procedimiento fue incorrecto.

RI-PI: alumnos que realizaron procedimiento incorrecto y presentaron respuesta incorrecta.

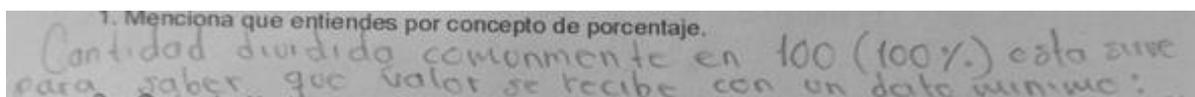
SR: el número de preguntas sin respuestas.

4.2 Análisis de los resultados del cuestionario inicial

Los siguientes casos muestran las respuestas presentadas por los 20 alumnos evaluados. Con la intención de hacer un análisis sobre las características de cada nivel de las respuestas, solo se presentan dos casos por cada ítem.

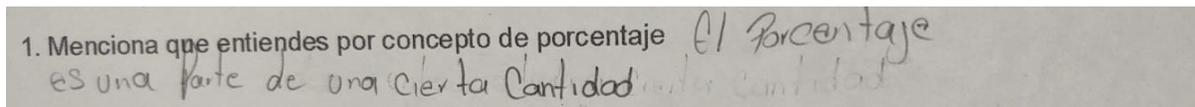
ITEM 1. Menciona que entiendes por concepto de porcentaje

Respuesta del alumno 1

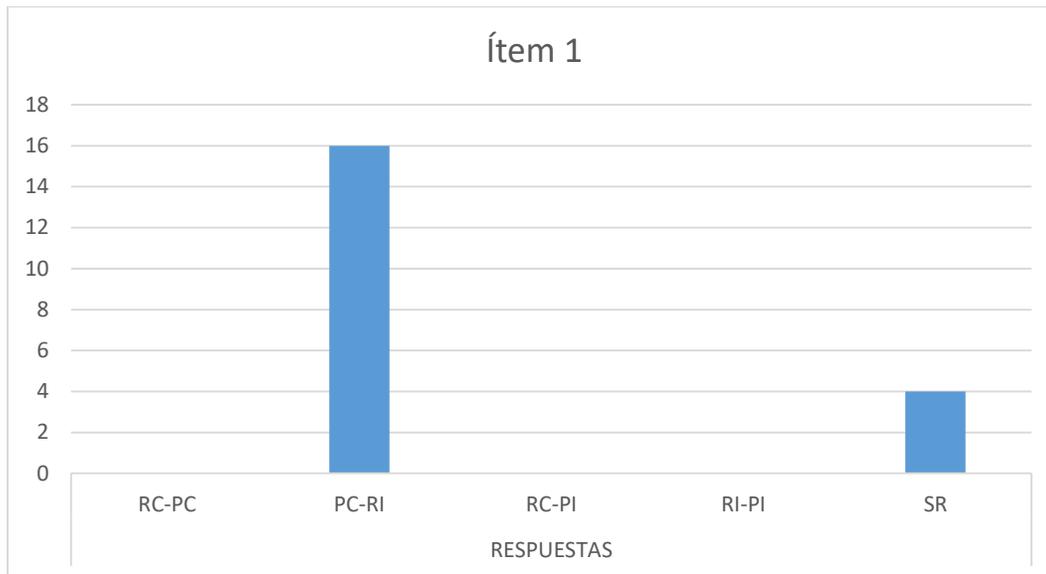


1. Menciona que entiendes por concepto de porcentaje.
Cantidad dividida comúnmente en 100 (100%) esto sirve para saber que valor se recibe con un dato mínimo: ...

Respuesta del alumno 2



1. Menciona que entiendes por concepto de porcentaje El porcentaje es una parte de una cierta cantidad



Gráfica 1 Ítem 1

El porcentaje es un concepto que comúnmente aparece en las actividades cotidianas del alumno. Sin embargo, mediante la aplicación del cuestionario previo se pudo identificar que, en la mayoría de las respuestas obtenidas eran ideas aproximadas al concepto de tanto por ciento, pero no llegaban a una conclusión.

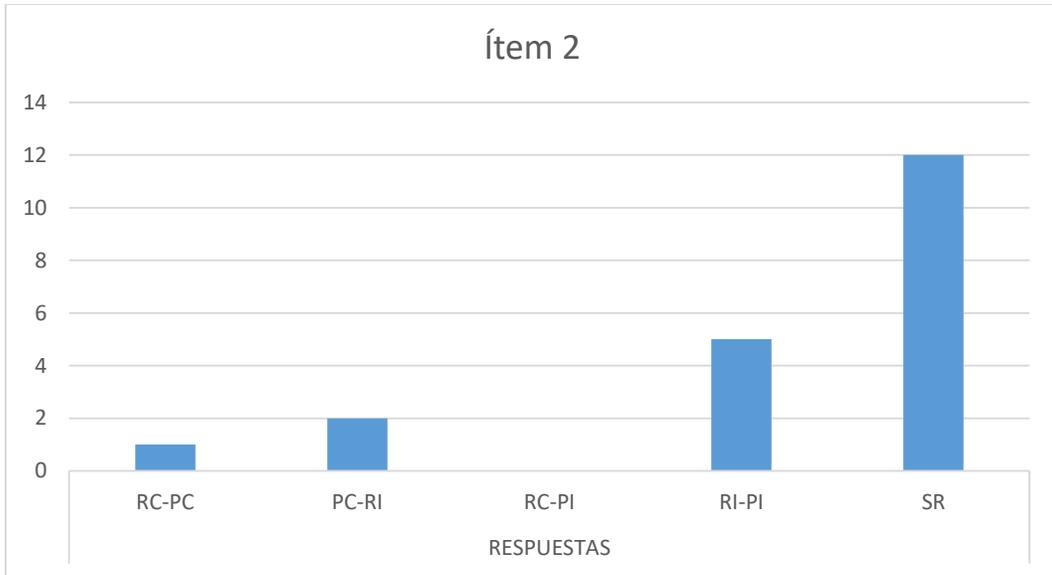
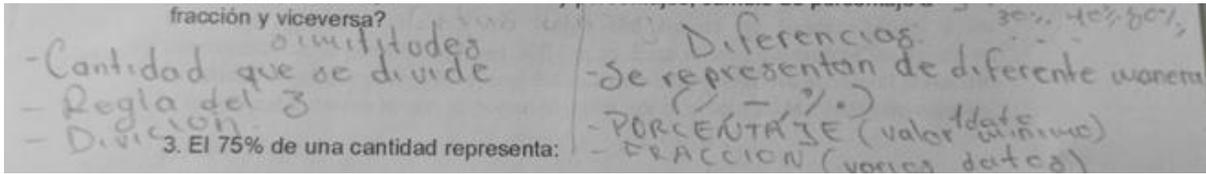
Para este problema se decidió ubicar el 20% de los casos donde no hubo respuesta alguna y el 80% de las respuestas restantes en la parte de casos intermedios, donde se representan procesos correctos con respuestas incorrectas o respuestas correctas con procesos incorrectos. Esto por la razón que ya se mencionó, la mayoría de los alumnos expresaron ideas como: “Es la parte o partes que componen una cantidad”, “dividir una cantidad en 100 partes”, “la cantidad que representa una parte de una cierta cantidad grande”, “es el descuento que hacen en todas las tiendas cuando compramos algo”. Existe una noción del término de porcentaje, así como la identificación del contexto en donde se aplica, razón interesante que sirvió como punta de partida para el plan de acción.

ITEM 2. ¿Cuál es la relación que existe entre fracciones y porcentajes?

Alumno 1

2. ¿Qué relación hay entre fracciones y porcentajes, cambio de porcentaje a fracción y viceversa?
 A TRAVÉS DE LAS TRACCIONES PODEMOS TAMBIEN SABER EL PORCENTAJE.

Alumno 2



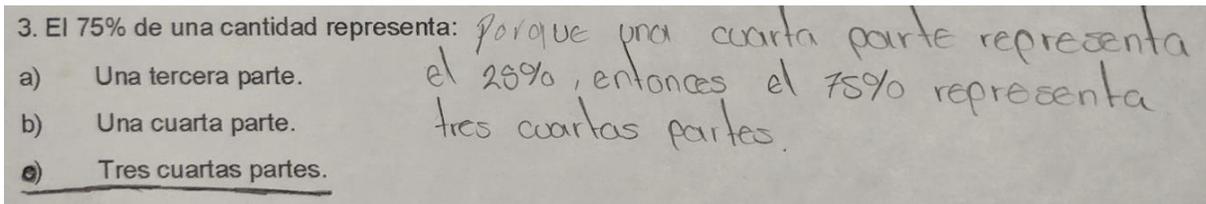
Gráfica 2 Ítem 2

Como los porcentajes son una forma más de representar la relación entre dos cantidades. El 10% de los alumnos tuvo noción, sin embargo no concretó la relación que existe entre estos dos temas, pero no concretó la respuesta, por esta razón sus respuestas se ubican en PC- RI. Hay un 25% de respuestas que se encuentran, los alumnos que definitivamente no pudo contestar y el restante dejó el espacio en blanco.

ÍTEM 3. El 75% de una cantidad representa:

- a) Una tercera parte. b) Una cuarta parte. c) Tres cuartas partes.

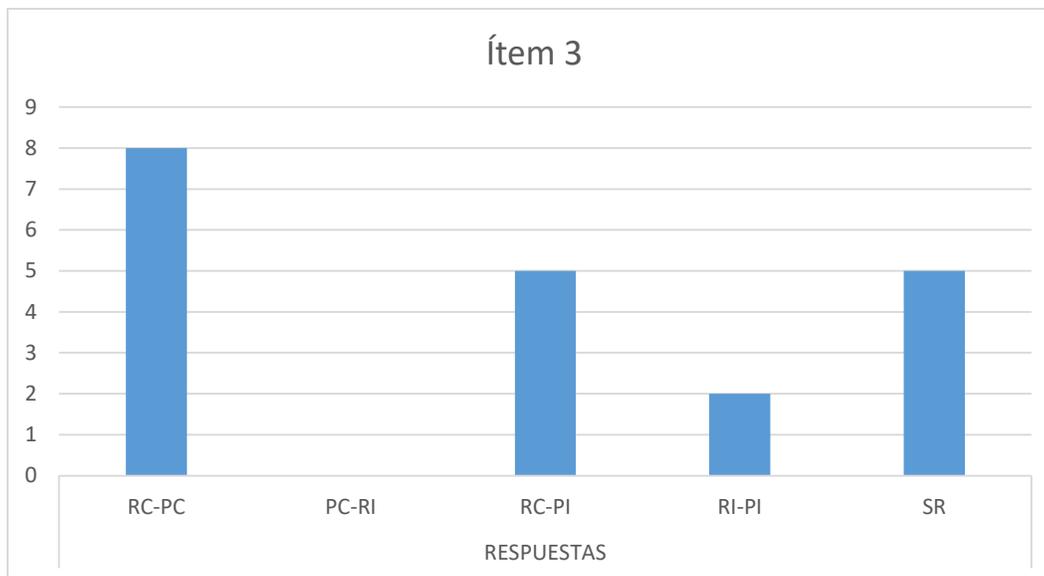
Alumno 1



Alumno 2

3. El 75% de una cantidad representa:

- a) Una tercera parte.
- b) Una cuarta parte.
- c) Tres cuartas partes.



Gráfica 3 Ítem 3

En el ítem 3, el 40% no tuvo mayor problema con establecer la relación del porcentaje y una fracción, contestaron de manera acertada y argumentaron sus respuestas, mientras que el 25% contestó de manera correcta pero no hubo una justificación de su resultado, se asume que respondieron de manera al azar o tal vez existió un plagio, el 10% de presentó respuestas erróneas y el 25% restante fueron alumnos que no eligieron ninguna respuesta como alternativa.

Con el fin de indagar más acerca de los resultados de este ítem se optó por entrevistar a tres alumnos de los que contestaron acertadamente, dónde se les preguntó la razón de su respuesta seleccionada.

Alumno 1: *yo sé que la mitad es 50% y la mitad de eso es 25, eso da tres cuartos.0*

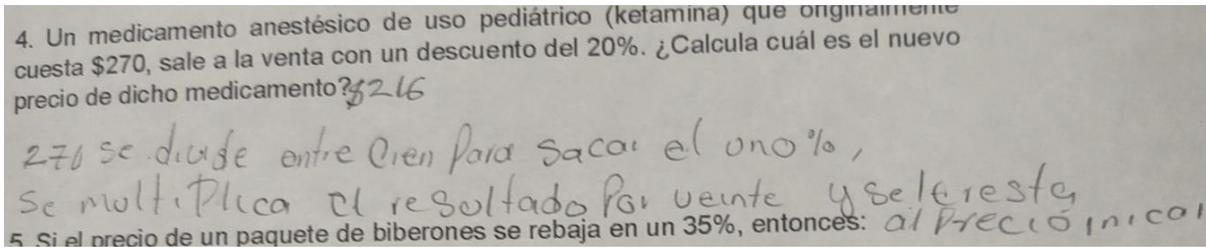
Alumno 2: *un medio es 50%, un cuarto es 25% y si lo sumamos dos dan tres cuartas partes.*

Alumno 3: *cuando compramos algo y tiene la mitad de descuento quiere decir que le van a descontar 50% y eso le reste la mitad.*

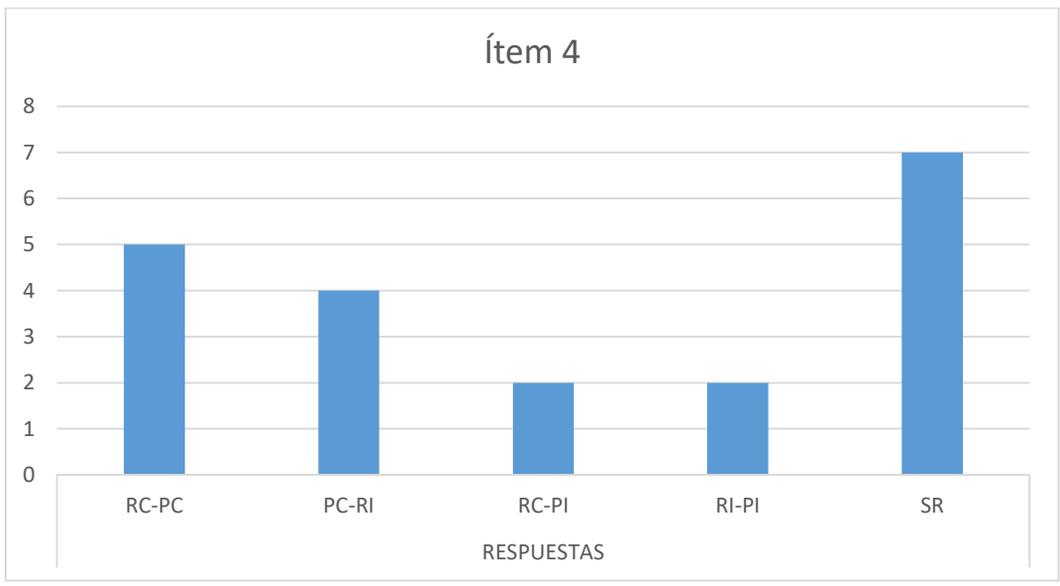
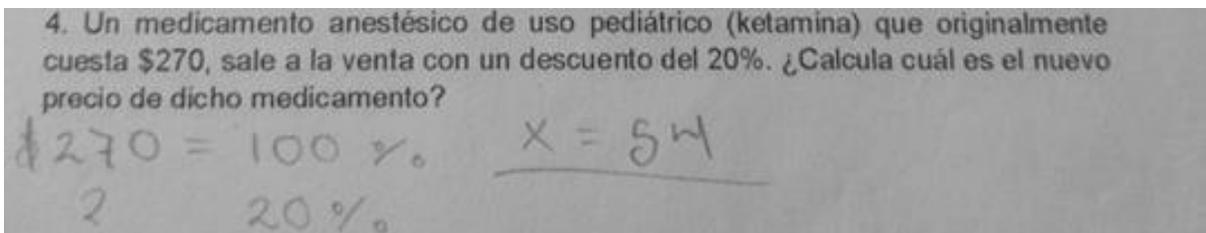
Con esto se dedujo que se contestó de manera correcta por la familiarización y manipulación de estas cantidades numéricas en el entorno del alumno que, por el análisis matemático.

ITEM4. Un medicamento anestésico de uso pediátrico (ketamina) que originalmente cuesta \$270, sale a la venta con un descuento del 20%. ¿Calcula cuál es el nuevo precio de dicho medicamento?

Alumno1



Alumno 2



Gráfica 4 Ítem 4

En el problema 4 se obtuvo un 25% de respuestas correctas, 20% de casos PC-RI, alumnos que realizaron operaciones correctas pero su resultado no era el adecuado el 10% fue de alumnos que dieron respuestas correctas, pero no presentaron un procedimiento, 10% de alumnos que hicieron operaciones incorrectas y por ende respuestas incorrectas y el 35% son alumnos que no pudieron resolver el problema. Un dato importante es que se identificó una forma diferente, de la determinación de porcentajes como lo muestra el alumno 1. Se hace mención

de esta situación porque la mayoría de los estudiantes que contestaron de manera apropiada realizaban el cálculo a través de una regla de tres.

Como se muestra en la imagen no hay datos de las operaciones realizadas, pero si la justificación del resultado. En este caso el porcentaje es interpretado como un número asociado a una razón, que representa una cantidad dada como una fracción en 100 partes.

También se pudo notar que hay alumnos que tuvieron problemas de comprensión de texto, ya que realizaron un procedimiento correcto sin embargo no puntualizaron la respuesta correcta como se observa en el caso número 2.

ITEM 5. Si el precio de un paquete de biberones se rebaja en un 35%, entonces:

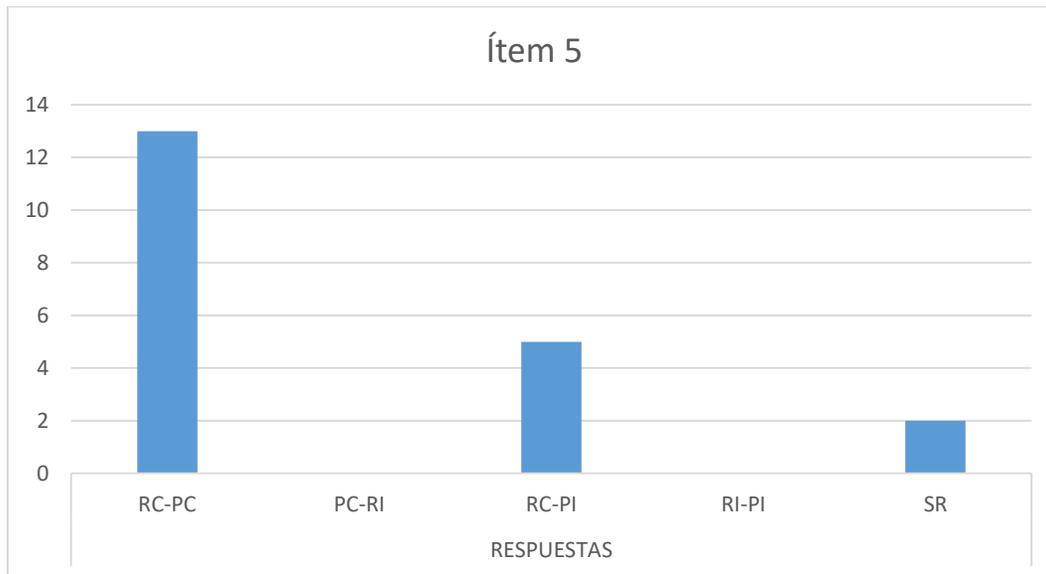
- a) **Pagaremos sólo el 35% del precio inicial.**
- b) **Pagaremos sólo el 65% del precio inicial.**
- c) **Pagaremos sólo el 135% del precio inicial.**

Alumno 1

The image shows a student's handwritten work for the problem. On the left, the three options are listed: a) Pagaremos sólo el 35% del precio inicial, b) Pagaremos sólo el 65% del precio inicial, and c) Pagaremos sólo el 135% del precio inicial. On the right, the student has written: "al cien % se le resta 35%", "se resta cien menos 35 al", and "Resultado sería lo que faltaria".

Alumno 2

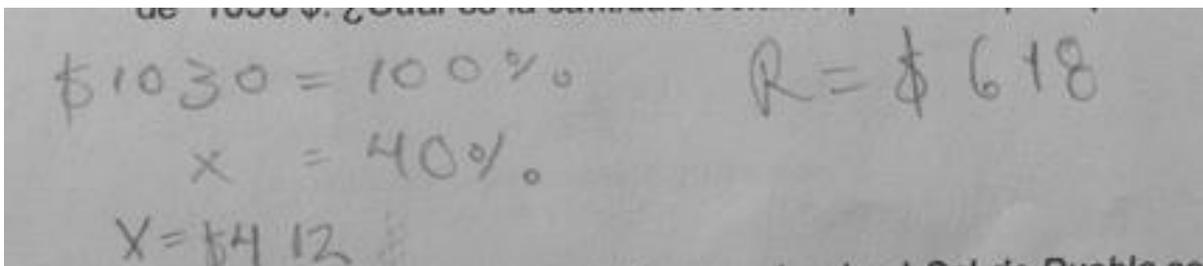
The image shows a student's handwritten work for the problem. On the left, the problem statement is written: "5. Si el precio de un paquete de biberones se rebaja en un 35%, entonces:". Below it are the three options: a) Pagaremos sólo el 35% del precio inicial, b) Pagaremos sólo el 65% del precio inicial, and c) Pagaremos sólo el 135% del precio inicial. On the right, the student has written: "El precio sería el 100 %", "si 100 - 35 = 65 entonces", and "65% sería el p. inicial". There are some small numbers written above the text, including "100" and "35".

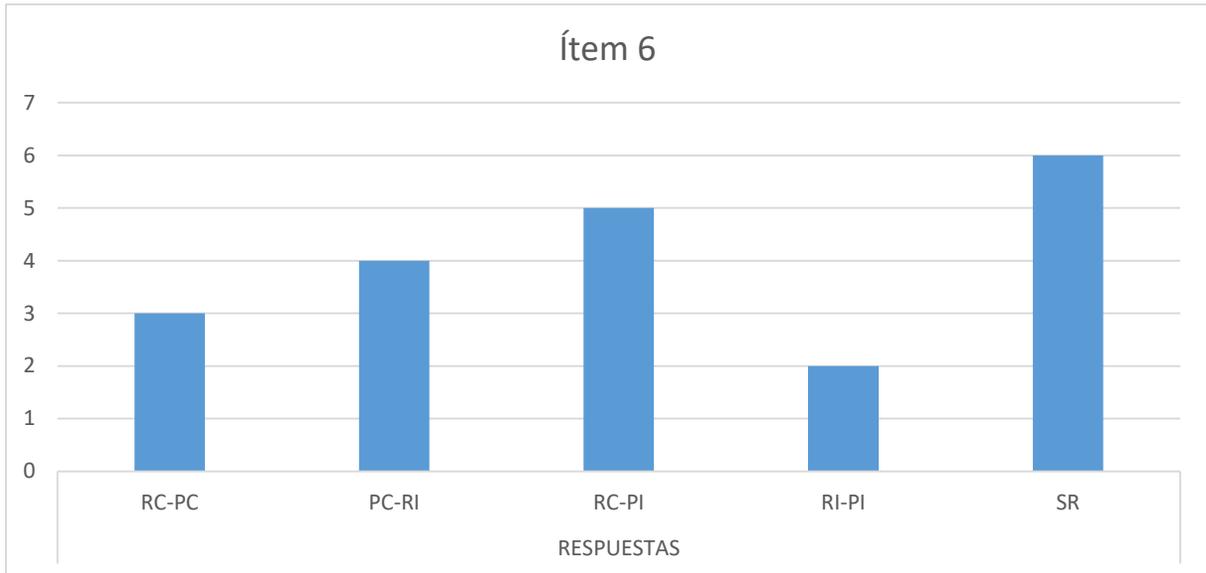
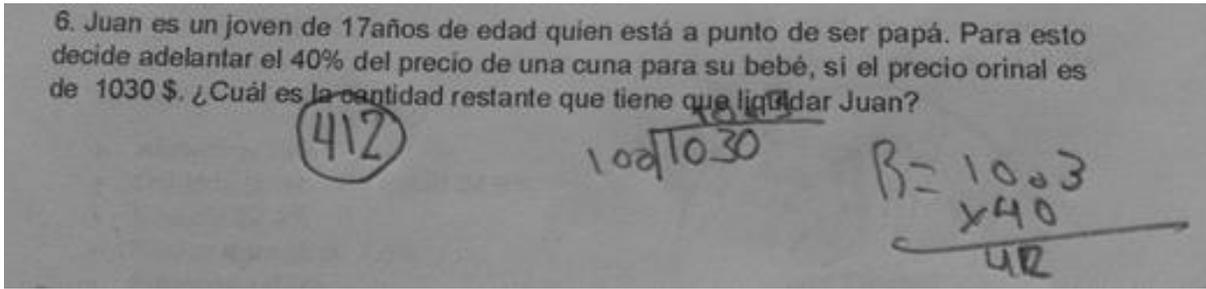


Gráfica 5 Ítem 5

En esta sección del cuestionario se obtuvo un 65% respuestas correctas y 25% de respuestas correctas sin alguna argumentación de su respuesta y el 10% de alumnos que no contestaron. Mediante las respuestas subrayadas y las anotaciones hechas en el espacio destinado a este problema, se deduce que, los participantes supieron realizar la operación aritmética correspondiente, restando a cien las treinta y cinco unidades. Aunque hubo alumnos que dejaron el espacio en blanco.

ITEM6. Juan es un joven de 17 años de edad quien está a punto de ser papá. Para esto decide adelantar el 40% del precio de una cuna para su bebé, si el precio original es de 1030 pesos. ¿Cuál es la cantidad restante que tiene que liquidar Juan?





Gráfica 6 ítem 6

En este ítem se pudo notar que los alumnos pudieron resolver la problemática planteada aunque algunos no lograron identificar cual era la pregunta planteada como sucedió en el problema 4, no hubo una de comprensión del texto y solo el 15% de la cantidad mencionada con sus respectivos procedimientos (regla de tres y operaciones básicas) resolvieron de manera acertada.

Cabe aclarar que se define por Procesos Correctos cualquier forma donde se utilice la lógica para resolver el problema planteado.

ITEM 7. En un apartado del periódico, nombrado el Sol de Puebla se mencionó que, en las regiones rurales el costo de la canasta alimentaria ascendió a 1,563 pesos mensuales durante marzo del 2019 mientras en el mismo mes del año previo su costo fue de 1,483 pesos al mes. Hallar el porcentaje de aumento experimentado en el precio de la canasta básica.

Alumno 1

$$1480 \div 100 = 14.85 - 0.18 = 5.39$$

$$\begin{array}{r} 1480 \\ -1563 \\ \hline 80 \end{array}$$

$$14.85 \overline{) 80} \begin{array}{l} 5.39 \\ 3.85 \end{array}$$

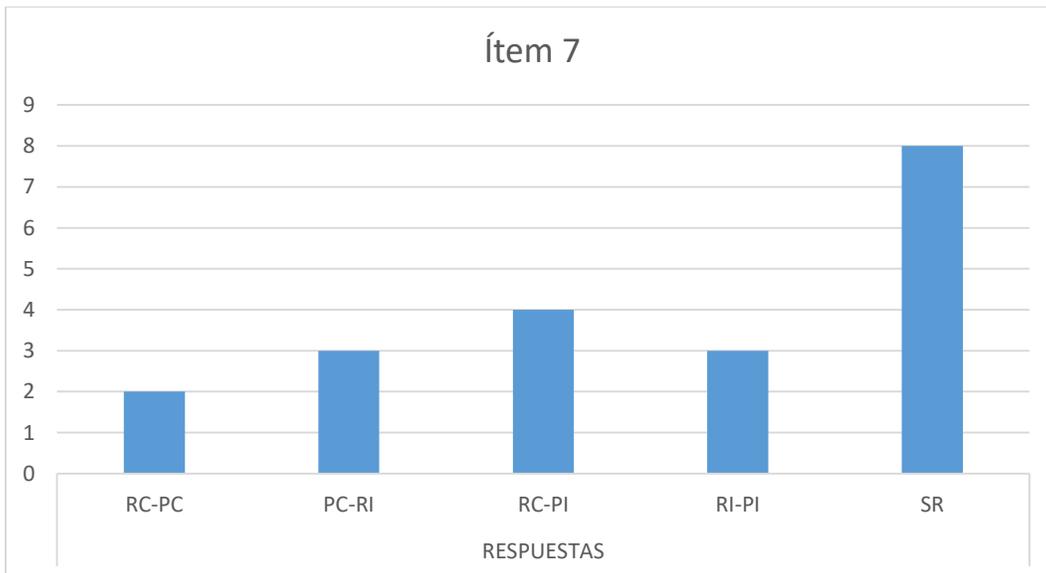
Alumno 2

costo fue de 1,483 pesos al mes. Hallar el porcentaje de aumento experimentado en el precio de la canasta básica.

1563
- 1483

80

80 pesos



Gráfica 7 Ítem 7

Los resultados de este problema fueron bajos con solo el 10% de respuestas correctas y el restante de los alumnos no pudo finalizar el procedimiento o no hubo intento por tratar de resolver lo planteado. Con esto se determinó que el entendimiento para determinar el porcentaje a través de la comparación de dos cantidades resultó más difícil para ellos. En la imagen que apunta al alumno número 2 se observó que se realizó un análisis correcto determinando la cantidad en pesos que representó el aumento de la canasta básica, pero no se calculó la equivalencia a tanto por ciento.

ÍTEM 8. Un campesino de la Sierra Negra, gana un salario de 600 pesos por su jornada semanal. Si tiene que destinar 450 pesos de su sueldo para una cita de su esposa embarazada con el ginecólogo, determina qué porcentaje le sobra de su salario semanal.

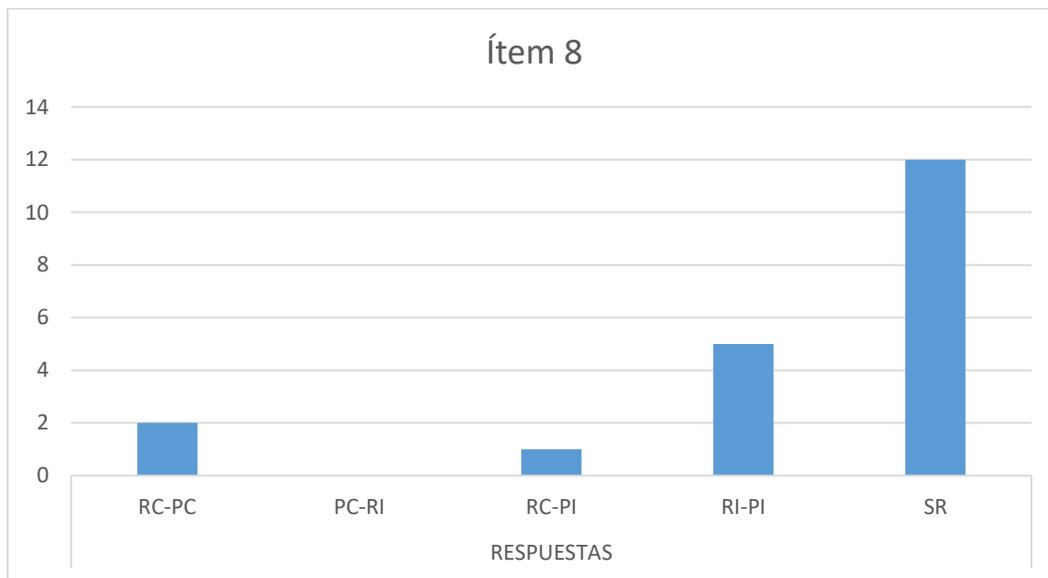
Alumno 1

a. 25% $600 \div 100 = 6 \times 25 = 150$ $25\% \text{ de } 150, 450 = 75\%$
 b. 20% Par lo tanto le sobra
 c. 30% \$150 que es equivalente a 25% 150×150

Alumno 2

8. Un campesino de la Sierra Negra, gana un salario de 600 pesos por su jornada semanal. Si tiene que destinar 450 pesos de su sueldo para una cita de su esposa embarazada con el ginecólogo, determina qué porcentaje le sobra de su salario semanal.

a. 25% $\frac{450}{600} = \frac{150}{200}$ $\frac{100}{4} = 25$
 b. 20% $\frac{150}{600} = \frac{20}{100}$
 c. 30%



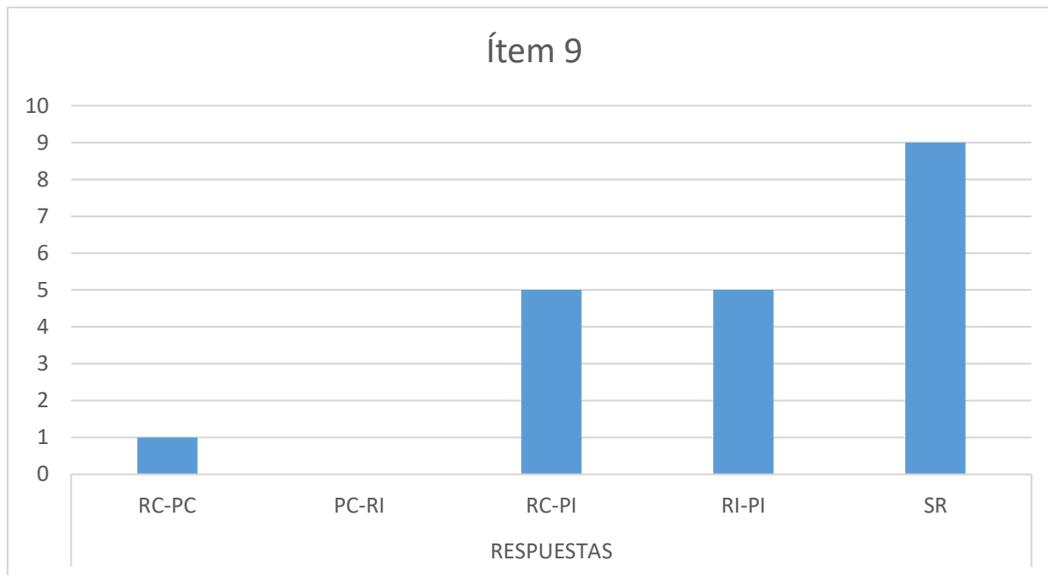
Gráfica 8 Ítem 8

En el ítem 8 se presentan los dos casos que operaron de manera acertada así como las formas de analizar y resolver la problemática, en ambos casos se estableció la relación que existe en cierta cantidad y su porcentaje equivalente. De igual manera surgió un caso donde se realizó las operaciones adecuadas pero el resultado no se interpretó en términos de porcentaje ubicando esta situación en el apartado de casos intermedios.

ITEM9. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) reportó que en la entidad poblana, en el 2018 del total de embarazos que se registraron fue de, 16 500, el 10 % fue de adolescentes entre 14 y 19 años de edad. De igual forma, dio a conocer que durante el año pasado, 318 embarazos se registraron en mujeres menores de 14 años. De los siguientes tres gráficos de rectángulos, marca el que refleja la información anterior:

Nota: En el instrumento diagnostico se les presentó a los alumnos la imagen de tres gráficas con la información numérica correspondiente, una correcta y dos graficas con la información diferente a la del texto.

Alumno 1



Gráfica 9 Ítem 9

Como se puede observar en la gráfica solo un alumno contestó de manera correcta este ítem, y el 95% no logró relacionar la información presentada en el texto con los valores numéricos de las gráficas. Durante la evaluación se le pregunto a la persona que había contestado correctamente ¿Cómo había determinado la respuesta correcta? Lo que ella contestó lo siguiente: *nada más saque el 10% de los 16500 que son los embarazos de las mujeres de 14 y 19 años de edad.*

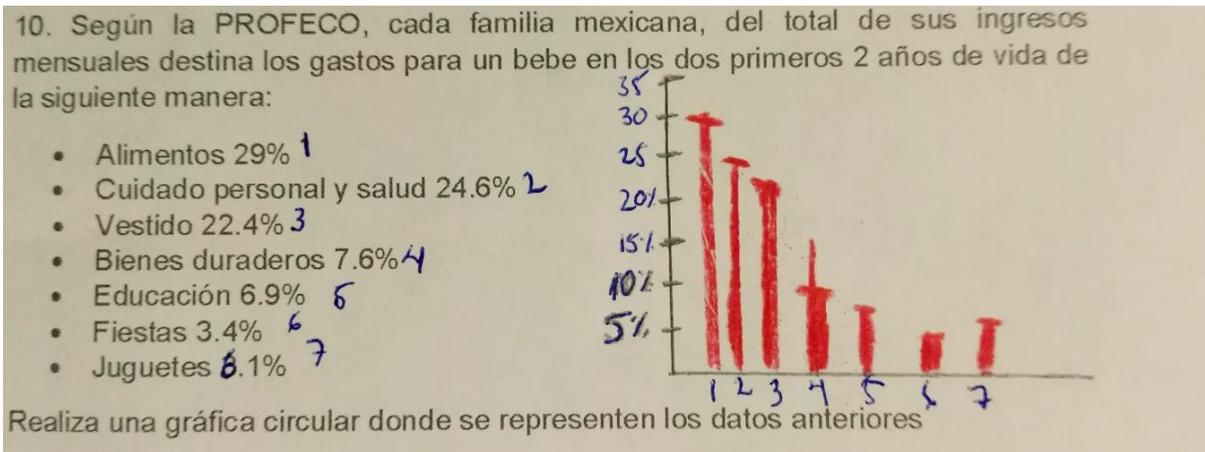
10. Según la PROFECO, cada familia mexicana, del total de sus ingresos mensuales destina los gastos para un bebe en los dos primeros 2 años de vida de la siguiente manera:

- Alimentos 29%
- Cuidado personal y salud 24.6%

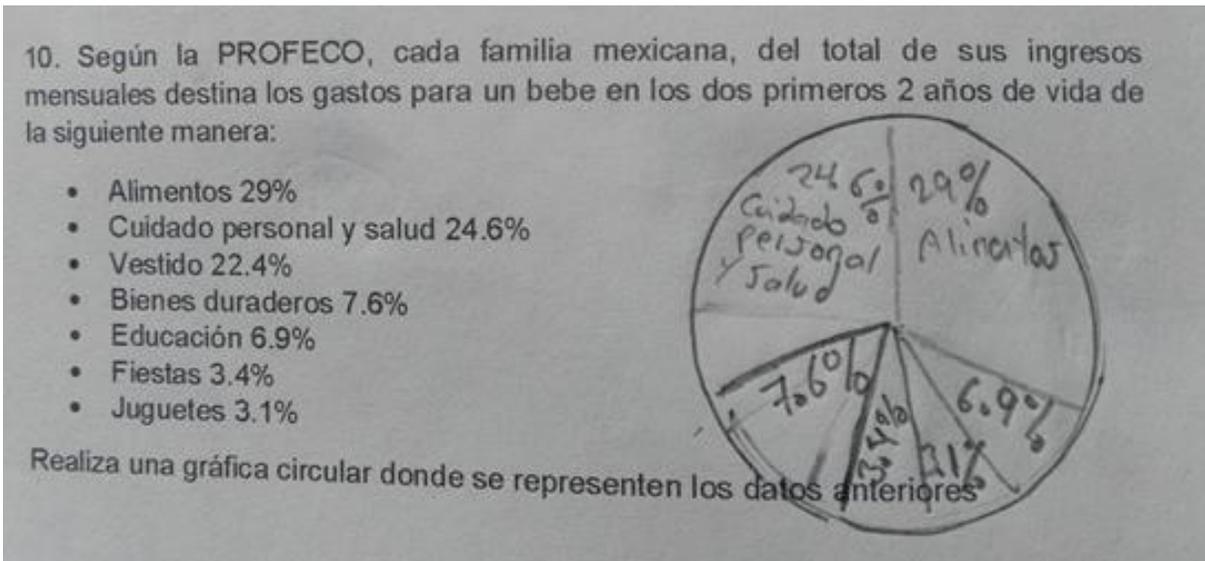
- Vestido 22.4%
- Bienes duraderos 7.6%
- Educación 6.9%
- Fiestas 3.4%
- Juguetes 6.1%

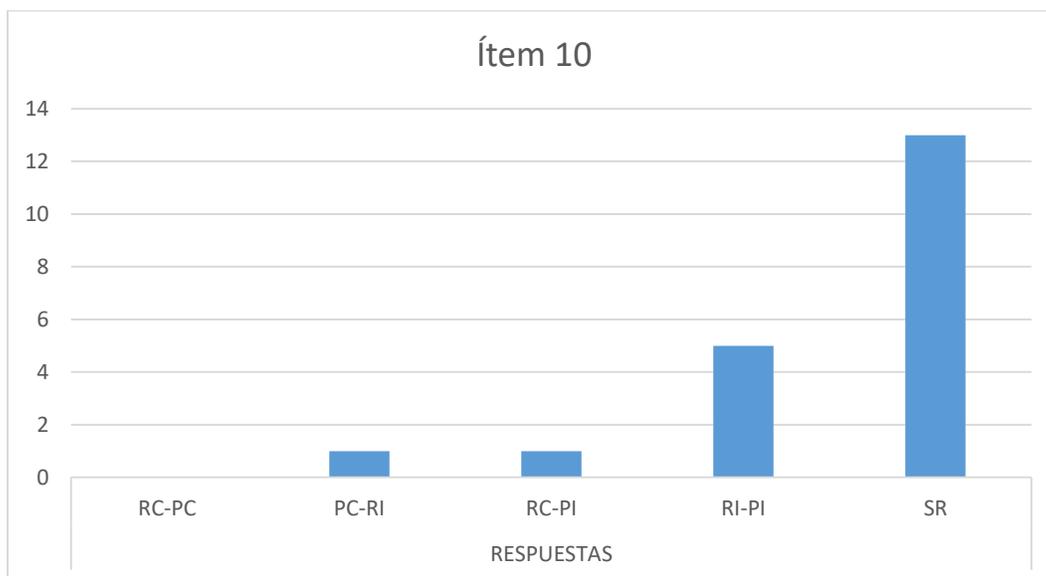
Realiza una gráfica circular donde se representen los datos anteriores

Alumno 1



Alumno 2





Gráfica 10 ítem 10

En el trazo de gráficas circulares ningún alumno pudo realizar la actividad, no hubo una conversión de las dos magnitudes establecidas, grados a porcentajes o viceversa. Sin embargo cabe resaltar que un alumno trazó una gráfica de barras, aunque no fue esa la indicación, si hay un análisis correcto como se observa en la imagen de alumno 1, estas características son cercanas a la representación de la información numérica proporcionada.

De igual manera el 10% de alumnos mostraron la idea de una gráfica circular, no hay un trazo exacto pero a manera de tanteo se trató de representar la información, mientras que el 85% no plasmó ningún símbolo, cantidad o diagrama para este problema.

Tabla 2 Categorización de los resultados del cuestionario previo

RESPUESTAS	RC-PC	PC-RI	RC-PI	RI-PI	SR	TOTAL
1	0%	80%	0%	0%	20%	100%
2	5%	10%	0%	25%	60%	100%
3	40%	0%	25%	10%	25%	100%
4	25%	20%	10%	10%	35%	100%
5	65%	0%	25%	0%	10%	100%
6	15%	20%	25%	10%	30%	100%
7	10%	15%	20%	15%	40%	100%
8	10%	0%	5%	25%	60%	100%
9	5%	0%	25%	25%	45%	100%
10	0%	5%	5%	25%	65%	100%

En promedio hay un 16% en respuestas correctas y un 84% de incorrectas. El análisis que se ha realizado acerca de la noción de porcentajes, permitió poner de manifiesto la complejidad conceptual que tienen los alumnos en este saber multifacético, vinculado con algunas de las nociones más complejas de la aritmética básica; razón, operador multiplicativo, fraccionario y decimal, de las cuales se identificaron las problemáticas mencionadas.

En esta dirección, se diseñó una secuencia didáctica (anexo 2), en la que se tiene por objetivo, que los alumnos a través de su contexto y las actividades diarias de su consumo personal logren mediante un lenguaje matemático, el uso y la interpretación de porcentajes aplicando este concepto a las repercusiones de sus posibles acciones.

4.3 Resultados de las sesiones

La importancia de realizar el plan de clases radica en la necesidad de organizar de manera coherente las actividades y su relación con los objetivos que se desean lograr. Esto permite al docente entregar un claro sentido de propósito y dirección a las clases en su conjunto. En la secuencia didáctica se presentó la organización de las actividades estructuradas en 7 sesiones, de las cuales se mencionan las características sucedidas en cada una de ellas.

Sesión 1 (aplicación de cuestionarios). Aplicación del cuestionario previo (**anexo 1**). El diseño y elaboración de este instrumento fue a través de la elección de los objetivos de investigación, con el fin de proceder a identificar conceptos teóricos de manera operativa.

Durante la aplicación del cuestionario observó en los participantes diferentes comportamientos para la operación de los diferentes ítems. Con los datos obtenidos se identificó que; se carece de una idea cercana al concepto de porcentaje; la mayoría de los alumnos maneja como única estrategia de solución la regla de tres; se pudo notar que, la información del contenido del instrumento les llamó la atención por los datos que estaban plasmados y realizaron pausas para preguntar al docente más información de la que ya estaba mencionada.



Ilustración 1 Aplicación de cuestionario previo

Sesión 2 (Actividad detonadora). Con el propósito de obtener información personal de los 20 estudiantes, a manera de diagnóstico y a su vez usarla a favor de las actividades correspondientes. Así como, abordar al desarrollo de la habilidad socioemocional (Autorregulación) y toma responsable de decisiones como lo marca el Plan de Estudios de Bachilleratos Generales Estatales del Estado de Puebla (SEP 2018), se inició la actividad detonadora que consistía en un tiempo máximo de 15 minutos para el llenado de un cuadro, donde se plasmara el análisis sobre las consecuencias de la toma de sus decisiones a corto, mediano y largo plazo, también si estas podían influir de manera positiva o negativamente en su persona.

Las preguntas establecidas fueron incómodas para las señoritas, se notaron con actitudes de pena, hubo un silencio cuando los alumnos leían detenidamente las preguntas y mostraban nervios a la hora de contestar, aparecieron comentarios por parte de los varones como: *a mí ya me pidieron la prueba de amor; yo no sé nada de eso; para que contesto si ni novia tengo*. Mientras que a las señoritas no sabían que contestar y en tres casos dejaron espacios en blanco.

Una vez finalizada la actividad se les pidió que analizaran su respuesta de los cuales algunos realizaron comentarios frente a grupo y mencionaron como les podía perjudicar a lo largo de su vida.



Ilustración 2 Actividad detonadora

Terminada la actividad inicial, en parejas de manera aleatoria el docente solicitó a los alumnos ordenar la información que les había asignado en la sesión pasada como tarea de investigación. Mediante la dinámica de la “papa caliente” presentaron sus propuestas.



Ilustración 3 Entrevista de padres de familia

Mediante la demostración de los resultados 6 parejas presentaron tablas, 3 ordenaron la información mediante listas y hubo un caso que representó los datos obtenidos mediante un escrito horizontal a quienes el docente recomendó trabajar con datos agrupados.

Sesión 3 (explicación de frecuencias absolutas, acumuladas y relativas). Como trabajo en casa se les solicitó a los alumnos investigar la edad de sus padres de familia. Posteriormente, con los datos obtenidos, se tomó como ejemplo estadístico para construir la distribución o tabla de frecuencias.



Ilustración 4 Distribución de frecuencias

De manera grupal y orientación del profesor se construyó en el pizarrón la tabla de frecuencias de la siguiente manera: absoluta, acumulada y finalmente la relativa. Una vez finalizada la actividad el docente preguntó al grupo si alguien podía explicar en qué consistía cada tipo de frecuencia.

Conforme a las aportaciones que se mencionaron y ayuda del docente se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Frecuencia absoluta: es el número de veces que aparece un valor. La suma de las frecuencias absolutas es igual al número total de datos.
2. Frecuencia acumulada: es la suma de frecuencias absolutas de todos los valores iguales o inferiores al valor considerado.
3. Frecuencia relativa: es el resultado de dividir la frecuencia absoluta de cualquier valor entre el número total de datos.

Posteriormente cada alumno realizó la actividad en su libreta de apuntes, como constructo y actividad preliminar a la explicación de porcentajes.

Edad del papá

31, 32, 30, 34, 31, 36, 32, 33, 30, 36
 34, 31, 36, 33, 30, 32, 31, 36, 31, 38
 30, 30, 30, 31, 31, 31, 31, 32, 32, 33
 31, 31, 31, 31, 31, 31, 31

Edad del papá	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
30	3	3	$\frac{3}{20} = 0,15$
31	5	8	$\frac{5}{20} = 0,25$
32	3	11	$\frac{3}{20} = 0,15$
33	2	13	$\frac{2}{20} = 0,1$
34	2	15	$\frac{2}{20} = 0,1$
36	4	19	$\frac{4}{20} = 0,20$
38	1	20	$\frac{1}{20} = 0,05$

$0,15 + 0,25 + 0,15 + 0,1 + 0,1 + 0,2 + 0,05 = 1$

Edad del papá

31, 32, 30, 34, 31, 36, 32, 33, 30, 36
 34, 31, 36, 33, 30, 32, 31, 36, 31, 38
 30, 30, 30, 31, 31, 31, 31, 32, 32, 33
 31, 31, 31, 31, 31, 31, 31

Edad del papá	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	%
30	3	3	$\frac{3}{20} = 0,15$	15%
31	5	8	$\frac{5}{20} = 0,25$	25%
32	3	11	$\frac{3}{20} = 0,15$	15%
33	2	13	$\frac{2}{20} = 0,1$	10%
34	2	15	$\frac{2}{20} = 0,1$	10%
36	4	19	$\frac{4}{20} = 0,20$	20%
38	1	20	$\frac{1}{20} = 0,05$	5%

$0,15 + 0,25 + 0,15 + 0,1 + 0,1 + 0,2 + 0,05 = 1$
 $15\% + 25\% + 15\% + 10\% + 10\% + 20\% + 5\% = 100\%$

Ilustración 5 Elaboración de tablas de frecuencias

Para inducir al grupo al tema de porcentajes, el docente dio la indicación de representar los valores de frecuencias relativas obtenidas en la tabla anterior como porcentajes con respecto del total de datos.

Con la explicación por parte del profesor de que, el tanto por ciento significa “de cada cien unidades” y se usa el símbolo % (que significa centésima) se solicitó a los alumnos que completaran la tabla de frecuencias con el valor porcentual.

A partir del análisis de los procedimientos de los estudiantes se invitó a que comentaran sus procedimientos al resto del grupo, la mayoría había realizado la actividad conforme a las recomendaciones del docente, sin embargo, tres casos presentaron el procedimiento de la regla de tres. Lo que proporcionó la oportunidad de presentar las diferentes formas de abordar el tema porcentual, es decir: la relación multiplicativa entre dos cantidades, la de operador multiplicativo (ejemplo, 20% es el factor “por 0.2”) Y la de, (fraccionario y decimal, 20% es 20/100). Con la participación de tres participantes el docente presentó los tres casos en el pizarrón para identificar las características mencionadas y su relación intrínseca.

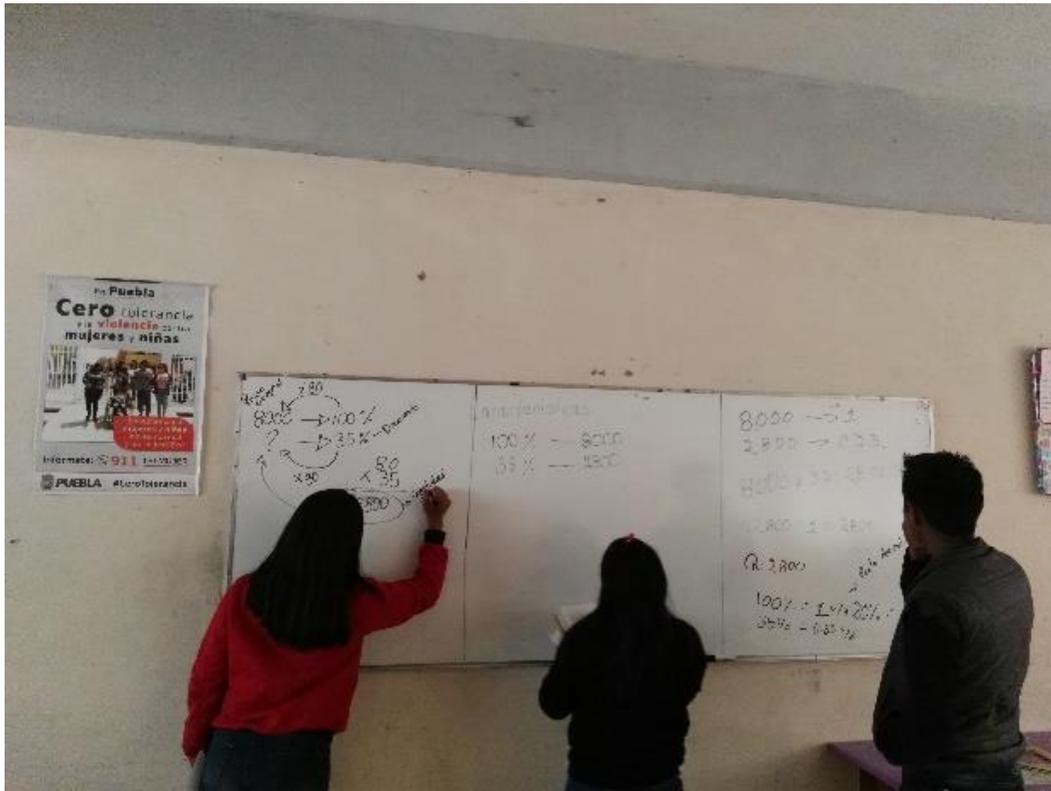


Ilustración 6 Explicación de porcentajes

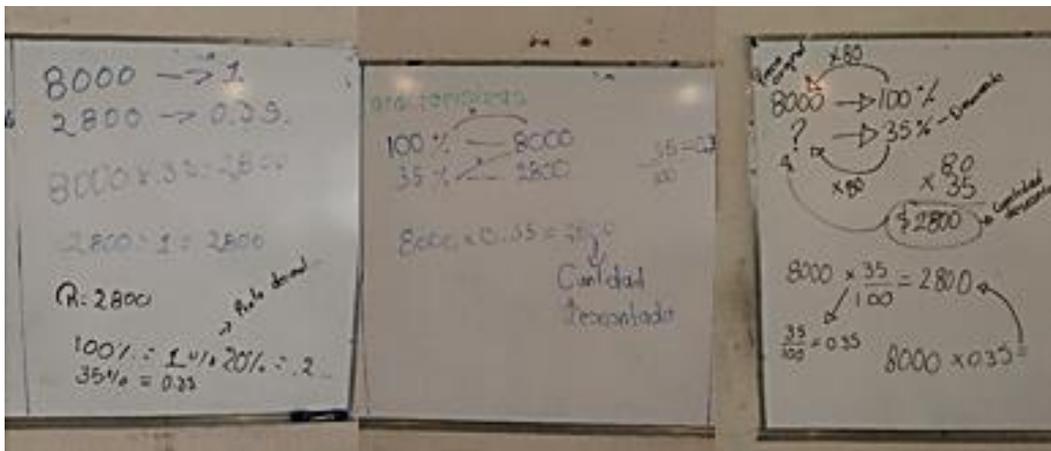


Ilustración 7 Ejemplos de procedimientos

Sesión 4 (trazo de graficas circulares). El objetivo de esta sesión fue trazar una gráfica circular donde se ilustrarían los porcentajes obtenidos de las respuestas de cada pregunta y describir el significado de cada porcentaje de acuerdo con lo que había analizado.

Mediante los resultados obtenidos en el cuestionario previo, se pudo identificar que solo el 10 % de los alumnos había podido relacionar las dos magnitudes involucradas en esta temática (grados y porcentajes). De lo cual, una alumna decidió participar y compartir su procedimiento al resto del grupo.

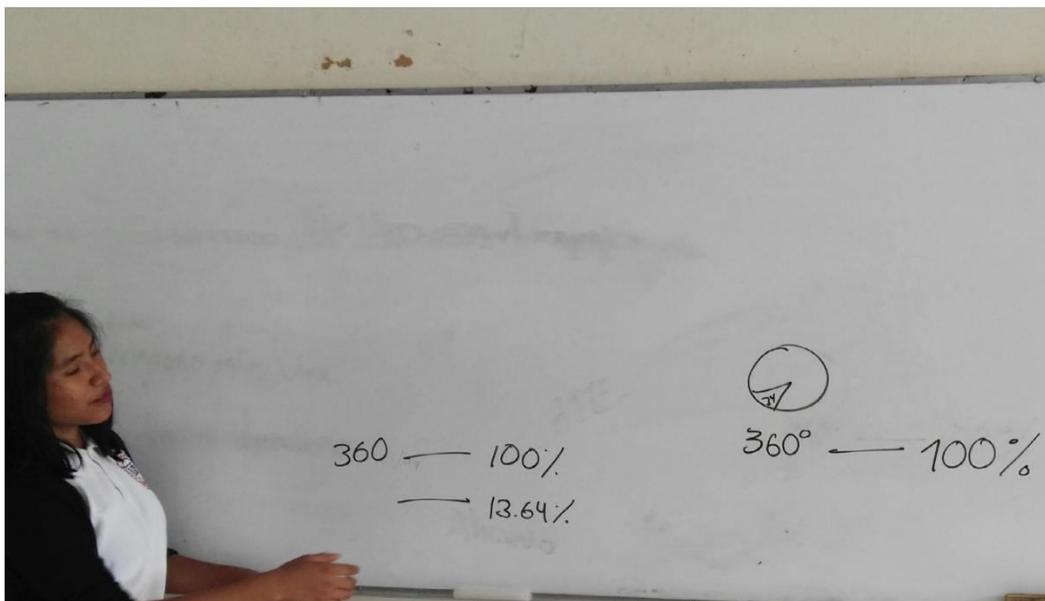


Ilustración 8 Interpretación de porcentajes en graficas circulares

El análisis que ella mencionó fue que, *al considerar un círculo como la totalidad de los papás, representaban los 360°, entonces se tiene que a 360° le correspondía el 100% y se usan los porcentajes obtenidos para usar la regla de tres.*

Al terminar la explicación de la alumna participante el docente los animó a los demás alumnos a interpretar cada porcentaje de sus tablas, realizando preguntas como por ejemplo; en la gráfica circular se obtuvo que el 33.3% de los papás tienen 31 años, ¿Esto qué significa?; la frecuencia relativa correspondiente a los papás que tienen 30 años es $1/15$ ¿Qué porcentaje representa?

Esto con el fin de que el estudiante debía observar la diferencia de trabajar con un número en forma fraccionaria, decimal y como porcentaje, así mismo a estimular la interpretación de sus graficas circulares.



Ilustración 9 Trazo de gráficas circulares

Al terminar el trazo de la gráfica el docente solicitó al grupo lo siguiente: 1) representa los porcentajes que tienen cada gráfica circular en forma decimal, 2) ordénalos en la recta real, para que se hiciera la comparación del orden de aparición con la gráfica circular.

Para efectuar el cierre de la sesión, el profesor pidió a los alumnos calcular la media, moda y mediana de cada tabla y comentar la explicación de los procedimientos al grupo con el objetivo de orientar la conclusión de cuál de las medidas de tendencia central representa mejor la información registrada en cada tabla. Y se finalizó con un análisis acerca de la relación que existe entre la edad que tienen las personas al formar una familia y su responsabilidad sobre ella, en la comunidad de los estudiantes.

Sesión 5 (plan en marcha). Una vez retroalimentado los temas estadísticos se puso en acción el plan establecido y diseñado en la propuesta que consistió en entregar a cada estudiante el texto impreso “sin globos no hay fiesta” (**anexo 3**) establecido como situación de aprendizaje de la unidad I de la materia de Pensamiento Matemático I.

Con el propósito de motivar a los estudiantes con la estrategia de procesamiento de información, se realizaron preguntas detonadoras acerca de la problemática establecida en la situación. En forma de binas el grupo expuso las respuestas obtenidas según su experiencia y el docente fructificó el momento para retroalimentar en los estudiantes el uso y relación entre fracción y porcentaje.

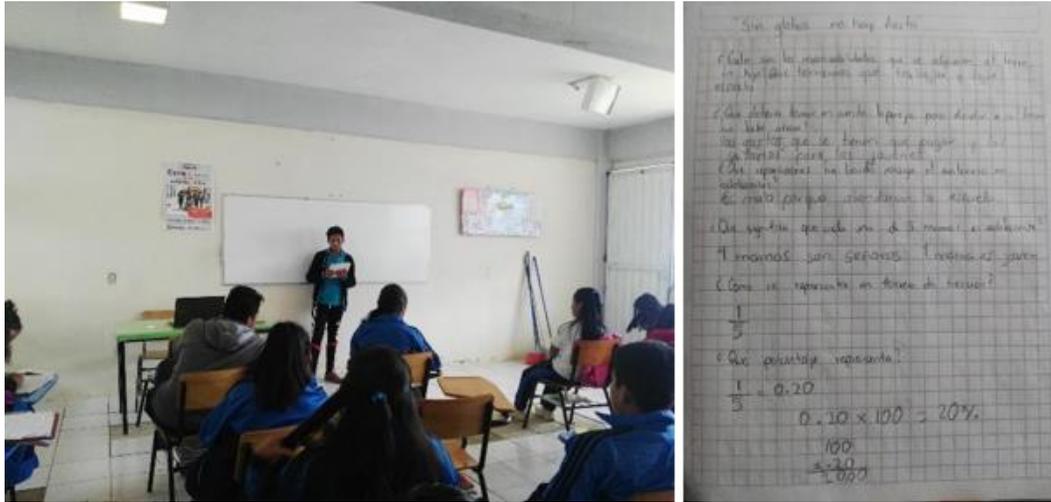


Ilustración 10 Interpretación de gráficas circulares

Durante el desarrollo de la sesión se recolectaron datos reales que los alumnos habían investigado como tarea con días de anticipación a cerca de las condiciones socioeconómicas actuales en su región con respecto a la mantención de una familia en su región, por ejemplo: costo de la canasta básica, empleabilidad para adolescentes, gastos de maternidad, etc. Para lo cual el profesor formó parejas, en la medida de lo posible, hombre y mujer (por afinidad, amistad, incluso en estado de noviazgo), en un principio se exhibió la información recolectada en el pizarrón y posteriormente se organizó en tablas de frecuencias, mostrando los costos de cada uno de los rubros.



Ilustración 11 Mantención de una familia

Ilustración 12 Precios de la canasta básica

Posteriormente mediante las mismas parejas se analizó la información respecto a precios de algunos productos básicos aclarando que fue al costo de la venta en su comunidad como se muestra en la imagen siguiente.

PRECIOS DE LA CANASTA BASICA

Maiz 1k \$5	Tortillas 1k \$15	Salsichas 1k \$48	Chicharo 1k \$20	Jitomate 1k \$17
Frijol 1k \$25	Atun 1lta \$10	Jamón 1k \$60	Manzana 1k \$16	Ajo 2lbs. \$2
Aroz 1k \$13	Banana 1lta. \$25	Carne henchilada 1k \$120	Naranja 1k \$8	Chile seco 1l \$40
Pasta para sopa 1lb. \$5	Mansa 1k \$10	Chicharrón 1k \$120	Platano 1k \$12	Silandro 1kg \$5
Lecheja 1k \$15	Soya 1lbr. \$10	Huevo 1k \$30	Mandarina 1k \$10	Papa 1k \$15
Acete 1l \$25	Carne de pollo 1k \$50	Mayonesa 1B \$45	Mango 1k \$20	Tomate verde 1k \$18
Pan 1kg \$2	Carne de cerdo 1k \$50	Abono 1k \$10	Chile 1k \$60	Colifer 1. \$20
Cafe 1k \$120	Carne de res 1k \$120	Galletas Animalitos 2k \$30	Cebolla 1k \$30	Popino 1k \$5
Azucar 1k \$17	Jabon en polvo 1k \$32	Galletas Manas 1 \$7	Calhuacitas 1k \$15	Chayotes 1k \$10
Chocolate 1kg \$40	Jabon de barra 1. \$17	Maizena 1 \$6	Col 1 \$15	Limon 1k \$20
Leche 1lbr. \$50	Queso 1k \$100	Chico en vinagre 1 \$25	Lechuga 1 \$12	Ejote 1k \$25
Sal de mesa 1k \$10	Abra 1k \$25	Frijoles enlatados 1 \$15	Nopal 1k \$15	Aguafrates 1k \$32
Sal de mesa gruesa 1k \$10	Mortomate 2lbs. \$5	Zanahorias 1k \$10	Melón 1 \$15	

Tipos de empleo	
- Ayudante en las tiendas	40 pesos por 1 tarde
- Campesino	100 pesos al día
- Albañil	120\$ de ayudante
- Limpieza en la casa	70 pesos
- Tarea de leña	250 pesos y se hace en 2 o 3 días
- Ayudante de cocina	60 pesos
- Carpintería	50 pesos por la tarde
- Jornalero en trabajar temporales	1500 pesos a la semana con horas extras

Ilustración 13 Tipos de empleo

Una vez organizada la información se presentó al grupo mostrando los costos de cada rubro.

El docente solicitó que pensarán en la mejor tendencia central que se puede usar en cada caso.

Hubo quienes respondieron que era la media aritmética porque se podía saber el promedio de todos los precios, como también, hubo casos donde se mencionó que era la mediana por ser un dato intermedio entre el costo más bajo y el más alto.

Con lo anterior el profesor planteó representar las frecuencias relativas de cada precio como porcentajes con respecto del total de datos, como se ilustra en la imagen siguiente.

Producto		\$ Precio	f _i (%)	Producto		\$ Precio	f _i (%)
Maiz	1K	5	8.7%	Carne de pollo	1K	50	87.6%
Frijol	1K	25	4.36%	Huevo	1K	30	5.23%
Arroz	1K	13	2.26%	Galletas	1sobre	7	1.22%
Pasta	1sobre	5	8.7%	Carne de res	1K	120	20.94%
lenteja	1K	15	2.61%	Minsa	1K	10	1.74%
Aceite	1L	25	4.36%	Salchicha	1K	48	8.37%
Azucar	1K	17	2.96%	Jamón	1K	60	10.47%
Leche	1sobre	50	87.2%	Mayonesa	1frasco	12	2.09%
Sal de mesa	1K	10	1.74%	Maizena	1sobre	6	1.04%
Tortillas	1K	15	2.61%	Soya	1 sbr.	10	1.74%
Sardina	1Lta	25	4.36%	Ajón	1Lta	15	2.61%
Total = 573 pesos							

Ilustración 14 Análisis de precios de la canasta básica

Para el cierre de la sesión el profesor con la ayuda de un proyector y laptop presentó al grupo información que por nombre lo describió, como “Sé más listo que la cigüeña” el cual trató de un estudio realizado en clínicas privadas de diversas ciudades, arrojó los costos de un plan para parto normal y de cesárea. Así como los gastos que implica la manutención de un bebé durante su primer año de vida.

Sesión 6 (significado de porcentajes en gráficas circulares). El inicio de esta sesión comenzó con la elaboración de una gráfica circular donde se ilustraron los porcentajes obtenidos de los gastos de cada rubro en cuestión de la manutención de un bebé en su primer año de vida.

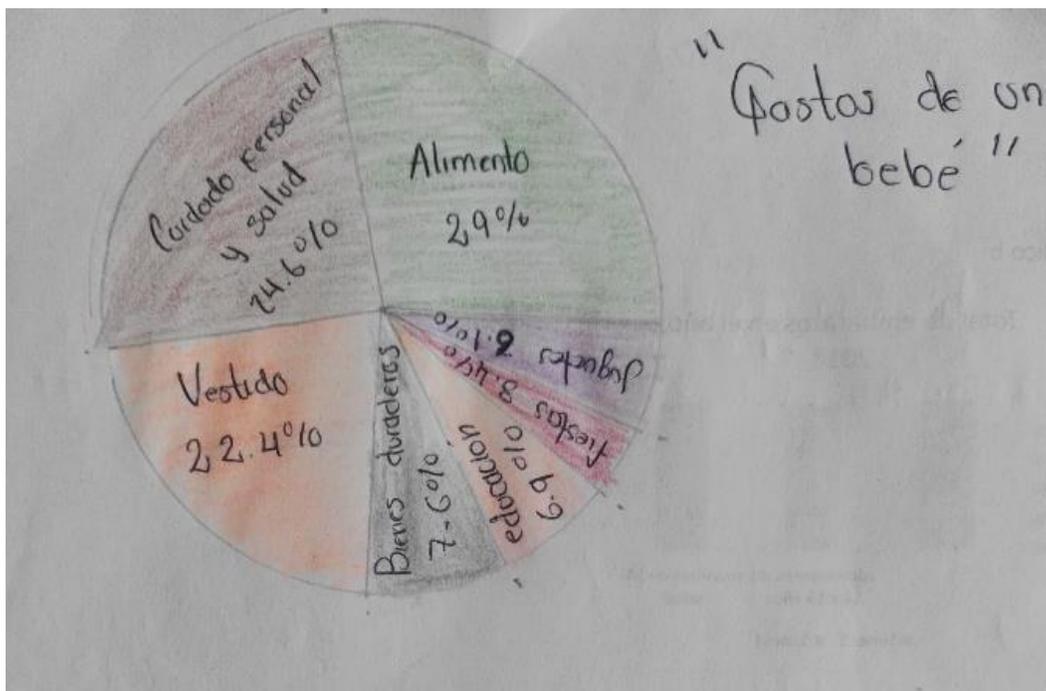


Ilustración 15 Gastos de un bebé

Con la indicación de representar los porcentajes que tiene la gráfica circular en forma decimal, los estudiantes los identificaron en la recta real. Esto con el propósito de comparar los datos en la gráfica circular y en la recta real.

Durante el desarrollo de la sesión se trabajó de manera colaborativa en equipos de 5 integrantes para determinar a cuánto asciende los gastos de un bebé por semana, mes, año y un lustro, se solicitó que construyeran expresiones para las sucesiones obtenidas en esta actividad, y representarlas en una gráfica de tiempo contra dinero. Con esto el docente aprovechó los datos para que los estudiantes trabajaran la proporcionalidad directa.



Ilustración 16 Ingresos económicos

Posteriormente se llevó a cabo el trazo de la gráfica circular con la información de la cantidad de días y el gasto realizado por familia para el análisis de manutención con respecto a los ingresos.



Ilustración 17 Gastos de manutención

Con el propósito de utilizar los datos de las tablas analizadas y para plantear problemas de proporcionalidad inversa y para elaborar gráficas, el profesor pidió completar los valores faltantes de una tabla que consistía en los ingresos de una familia y los gastos necesarios para su manutención.

Cantidad de personas	400 \$ al día	Cantidad de dinero (%)	
1	\$ 400	100%	Si somos 5 personas en la casa nos toca de 80 \$ cada quien, y eso lo dividimos en 4 comidas nos toca de 20 pesos
2	\$ 200	50%	
3	\$ 133.3	33.3%	
4	\$ 100	25%	
5	\$ 80	20%	
6	\$ 66.6	16.65%	

$\frac{1}{2} = \frac{400}{x}$	$\frac{2}{1} = \frac{400}{x} = 200$	$\frac{1}{5} = \frac{400}{x}$	$\frac{5}{1} = \frac{400}{x} = 80$
-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------

Ilustración 18 Análisis de ingresos familiares

Esta actividad fue de una reflexión fructífera pues mediante el análisis de las cantidades los alumnos dedujeron que, a más número de personas en casa, les correspondía menor porcentaje de los ingresos familiares.

Con lo anterior el docente invitó a los equipos de trabajo elaborar una tabla comparativa de los gastos que implicaría tener un bebé y no tenerlo, después se realizó una gráfica que fue expuesta al grupo explicando la diferencia entre las cantidades.



Ilustración 19 Tabla comparativa que implica tener un bebé

Para finalizar la sesión el docente solicitó al grupo que de manera personal desarrollaran una reflexión acerca de la relación que existe entre la edad que tienen las personas al formar una familia y su responsabilidad sobre ella en su comunidad.

Tabla 3 Reflexión 1

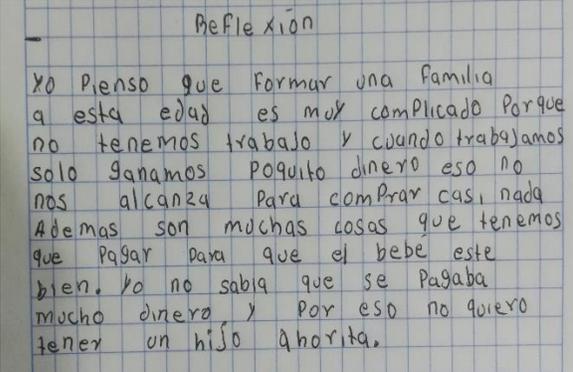
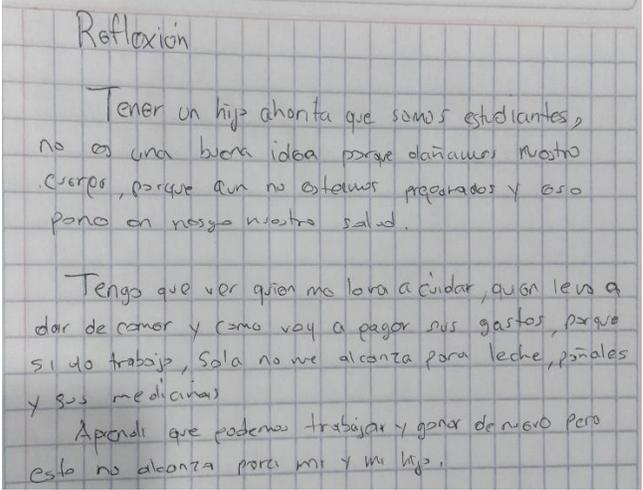
Reflexión 1	
	<p><i>Yo pienso que formar una familia a esta edad es muy complicado porque no tenemos trabajo y cuando trabajamos solo ganamos poquito dinero eso no nos alcanza para comprar casi nada. Además, son muchas cosas que tenemos que pagar para que el bebé este bien. Yo no sabía que se pagaba mucho dinero y por eso no quiero tener un hijo ahorita.</i></p>

Tabla 4 Reflexión 2

Reflexión 2	
 <p>Reflexión</p> <p>Tener un hijo ahorita que somos estudiantes, no es una buena idea porque dañamos nuestro cuerpo, porque aún no estamos preparados y eso pone en riesgo nuestra salud.</p> <p>Tengo que ver quien me lo va a cuidar, quien le va a dar de comer y como voy a pagar sus gastos, porque si yo trabajo, sola no me alcanza para leche, pañales y sus medicinas</p> <p>Aprendí que podemos trabajar y ganar dinero pero esto no alcanza para mí y mi hijo.</p>	<p><i>Tener un hijo ahorita que somos estudiantes no es buena idea porque dañamos nuestro cuerpo porque aún no estamos preparadas y eso pone en riesgo nuestra salud.</i></p> <p><i>Tengo que ver quién me lo va a cuidar, quién le va a dar de comer y como voy a pagar sus gastos, porque si yo trabajo sola no me alcanza para su leche, pañales y sus medicinas.</i></p> <p><i>Aprendí que podemos trabajar y ganar dinero pero eso no alcanza para mí y mi hijo.</i></p>

Se pudo observar en las diferentes meditaciones que, el trabajo matemático que se llevó a cabo durante la aplicación de la propuesta tuvo impacto positivo en los alumnos, puesto que expresaron ideas con una reflexión matemática donde derivaron un análisis entre sus posibles ingresos y los gastos que conllevan las consecuencias de sus actos.

El análisis manifestó en un principio, cierta complejidad conceptual en el estudio y la interpretación que los alumnos presentaban al consolidar este tema matemático. Se trató de un saber multifacético vinculado con algunas de las nociones más complejas de la aritmética básica, la de razón (es decir, la relación multiplicativa entre dos cantidades o), la de operador multiplicativo y la de, fraccionario y decimal.

CAPÍTULO 5 ANALISIS DE RESULTADOS

5.1 Resultados del cuestionario final

El cuestionario final se aplicó tres semanas después de la aplicación del cuestionario previo. Ambas pruebas fueron con los mismos ítems, por lo tanto, para poder comparar los resultados se utilizan las mismas categorías:

RC-PC: alumnos que resolvieron el problema con procedimiento y resultado correcto.

PC-RI: alumnos que presentaron un procedimiento correcto pero su respuesta fue incorrecta.

RC-PI: alumnos cuya respuesta fue correcta pero su procedimiento fue incorrecto.

RI-PI: alumnos que realizaron procedimiento incorrecto y presentaron respuesta incorrecta.

SR: el número de preguntas sin respuestas.

Tabla 5 Categorización de los resultados del cuestionario final

RESPUESTAS	RC - PC	PC – RI	RC - PI	RI - PI	SR	TOTAL
1	95%	0%	0%	0%	5%	100%
2	85%	10%	0%	5%	0%	100%
3	100%	0%	0%	0%	0%	100%
4	75%	15%	0%	10%	0%	100%
5	90%	0%	10%	0%	0%	100%
6	70%	15%	5%	5%	5%	100%
7	60%	5%	25%	10%	0%	100%
8	65%	25%	5%	5%	0%	100%
9	80%	0%	15%	5%	0%	100%
10	80%	15%	0%	0%	5%	100%

En la tabla 2 se puede observar cómo aumentó ampliamente el número de alumnos con RC-PC, al igual se redujo el número de estudiantes que se encontraban las categorías PC-RI, RC-PI, RI-PI y solo existe un 5% de alumnos en los ítems 1,6 y 10 en la parte SR. Esto se debe a que no existió ningún tipo de respuesta para esos problemas. Cabe mencionar que en las demás categorías donde existe algún porcentaje de alumnos sin obtener lógica en sus resultados se derivó a que llegaron a faltar en por lo menos una sesión durante la aplicación de la propuesta que provocó una incompleta consolidación del contenido matemático.

La tabla 3 presenta un desglose de resultados del cuestionario final, mostrando el total de aciertos por cada ítem y su respectivo porcentaje. (TA) representa la cantidad de aciertos por alumno y (TA%) el porcentaje del mismo

Tabla 6 Resultados del cuestionario final por alumno y por ítem

ALUMNOS	ÍTEMS										TA	
	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	TA	(%)
A1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7	70%
A2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	90%
A3	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	7	70%
A4	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	7	70%
A5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90%
A6	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	6	60%
A7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	80%
A8	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	7	70%
A9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	90%
A10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	80%
A11	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	6	60%
A12	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	80%
A13	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	7	70%
A14	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8	80%
A15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	90%
A16	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	7	70%
A17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%
A18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%
A19	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	80%
A20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%

95% 85% 100% 75% 90% 70% 60% 65% 80% 80%

Cabe aclarar que antes de realizar la prueba, el docente mencionó al grupo que todas las respuestas debían contener una justificación.

Ítem 1: el alumno A6 no pudo contestar la pregunta, dejó el espacio en blanco, su porcentaje total obtenido es uno de los más bajos. Se asume que es por la inasistencia que presenta en la institución.

Ítem 2: A4, A6 y A13 no relacionaron los contenidos matemáticos establecidos, sus respuestas se acercaron una noción, sin embargo, no lograron concretar sus ideas.

Ítem 3: en este apartado se obtuvo un 100% de respuestas correctas, pues consistió en representar, *75% en forma de fracción*. Una pregunta, que más allá de su análisis matemático está relacionada con las actividades cotidianas de los alumnos lo que se reflejó al momento de resolverla.

Ítem 4: A3, A11, A16 cometieron error al escribir como respuesta final *54* cuando la respuesta correcta fue *216*, no identificaron el enfoque de la pregunta que radicó en descontar el 20% de 270.

A8 y A14 presentaron operaciones aritméticas incorrectas y por ende sus respuestas fueron no acertadas.

Ítem 5: el 90% de los alumnos contestó de manera adecuada mostrando una justificación lógica de su resultado. A5 y A12 subrayaron la respuesta correcta, pero no plasmaron la justificación su decisión.

Ítem 6; A1, A11 y A19 plasmaron un procedimiento correcto, sin embargo, su respuesta fue incorrecta, no existió en ellos una comprensión del texto al no identificar la pregunta planteada. Esta consistió en determinar el descuento del *40% a la cantidad de 1030*. La respuesta era *618* y no *412*. A4 no demostró la justificación de su procedimiento. Mientras que A6 exhibió operaciones aritméticas erróneas y A8 no pudo contestar el problema.

Ítem 7: se tenía que determinar el porcentaje aumentado de la cantidad de 1563 con respecto a 1483, A4 únicamente determino la cantidad aumentada sin interpretar su valor porcentual, A2, A8, A10, A11 y A16 no mostraron un procedimiento que avale su respuesta, por último, A7 y A13 figuraron errores en sus operaciones aritméticas.

Ítem 8: 300% es el resultado correcto. A1, A3, A12, A14 y A16 colocaron mal los datos al plantear su regla de tres, A19 presentó una respuesta correcta sin presentar sus operaciones realiza como lo venía haciendo en los problemas anteriores, A6 se equivocó al operar, no pudo resolver el problema.

Ítem 9: consistió en establecer una relación paralela entre las cantidades mencionadas en el texto y su descripción en tres diferentes gráficas. A1, A3 y A9 marcaron la respuesta correcta sin embargo no forjaron una justificación de su análisis. A11 erró el problema.

Ítem 10: A7, A13 y A15 lograron determinar los valores en grados con respecto a los porcentuales, pero no realizaron el trazo de la gráfica, A10 no ejecutó el problema dejando la pregunta en blanco.

Como observación, se menciona que los alumnos A15 y A20 determinaron la respuesta en los ítems 4 y 6 por medio de las siguientes estimaciones:

1. Buscando el 10% de las cantidades y de ahí basarse para sacar el 20% y 40% respectivamente.
2. Encontrando el 1% del número y multiplicarlo por el porcentaje que se solicitaba.

5.2 Entrevistas

Se entrevistaron a los alumnos A6, A11, porque fueron los dos estudiantes que tuvieron el porcentaje más bajo de la prueba con solo seis aciertos. Ellos externaron no haber comprendido la representación en la gráfica de un valor porcentual o fraccionario, razón por la cual no pudieron hacer todas las actividades planteadas en la propuesta didáctica.

A17, A18 y A20, fueron los alumnos que obtuvieron la excelencia en la prueba. Se les preguntó su opinión acerca de las actividades realizadas durante la propuesta.

A17: me gustaron las actividades porque nunca me había dado cuenta de todo lo que se gasta por tener un bebé y también siempre me gusta trabajar en esta materia.

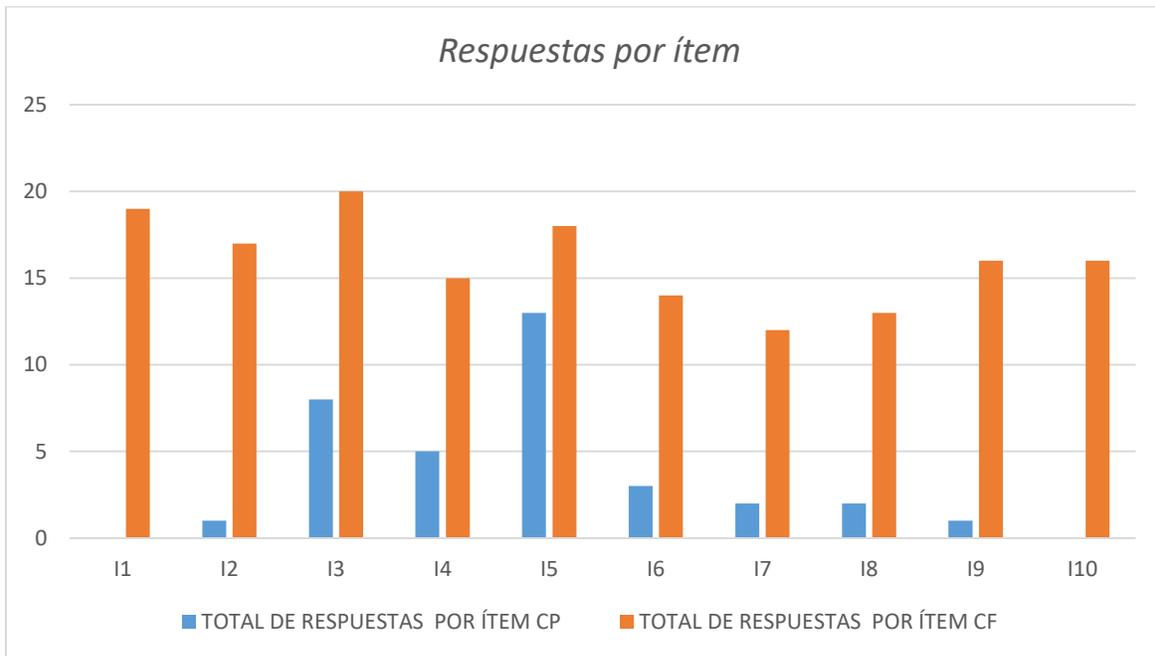
A18: yo no sabía que con lo que aprendimos en matemáticas podemos saber las consecuencias de una mala decisión, todo lo que hicimos me gustó porque trabajamos con material que hicimos nosotros, y lo que investigamos es de nuestra comunidad.

A20: siempre me han gustado las matemáticas y lo que hice con mis compañeros me gustó porque así trabajamos todos y aprendemos más, porque cada uno dijo como resolvía los problemas y todos nos dimos cuenta.

Al entrevistar al grupo, muchos consideraron que sus resultados mejoraron porque nunca les habían enseñado el tema de porcentajes de la forma como el docente lo había diseñado.

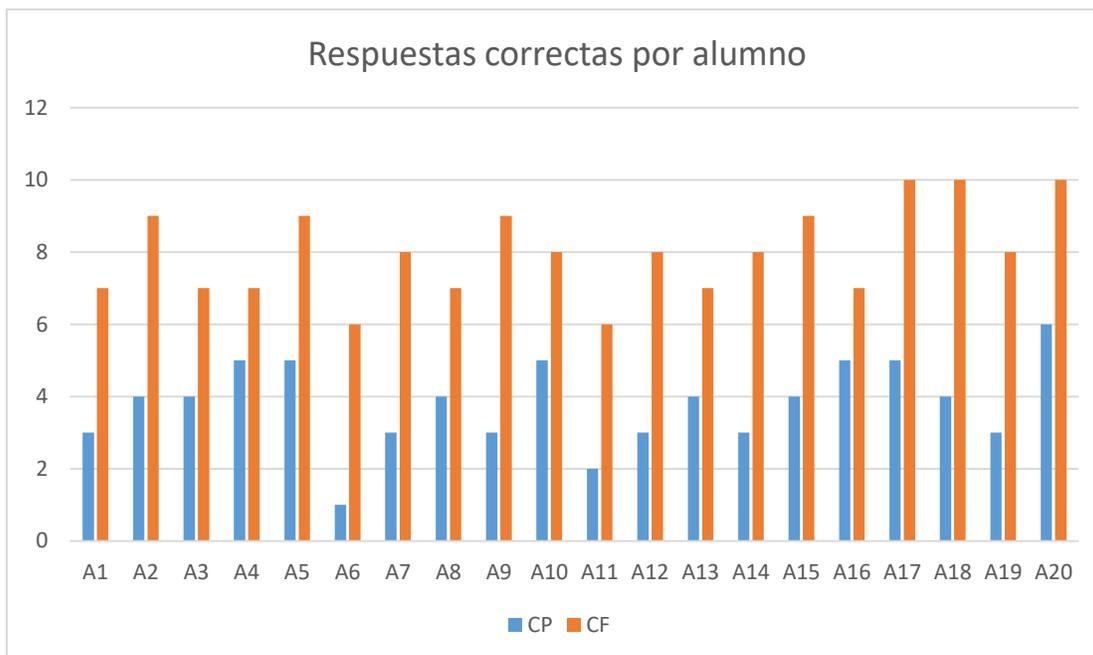
5.3 Análisis de resultados

Después de aplicar nuevamente los 10 ítems, se observa en la gráfica 1 que los resultados fueron favorables. Se obtuvo un 80% en resultados correctos y. El instrumento permitió identificar los errores de los alumnos y así potenciar esos conocimientos y habilidades que se implementaron como objetivo en la propuesta didáctica, que contribuyó en el aprendizaje de los sujetos del estudio.



Gráficas 11 Comparación de resultados por ítem entre el cuestionario previo y el cuestionario final

La gráfica 2 corresponde a los resultados de los sujetos de estudio en el cuestionario previo y en el cuestionario final. La finalidad de esta ilustración es comparar el número de aciertos antes y después de aplicación la propuesta didáctica.



Gráficas 12 Comparación de resultados por alumno entre el cuestionario previo y el cuestionario final

Se observa que los estudiantes tienen clara la lectura, el significado y expresaron correctamente el porcentaje como una fracción decimal, aumentando sus competencias en comprensión y solución de esta tarea matemática. Respecto a la comprensión del concepto de porcentaje se verificó el aumento del dominio de la representación simbólica, verbal y gráfica, así como un mayor dominio en el campo conceptual y procedimental. Describieron situaciones de uso común del porcentaje siendo los más conocidos, en los descuentos, en la carga del celular o el computador cuando descargan archivos y en los empaques de los alimentos en la tabla nutricional ya que son situaciones que prácticamente se manejan a diario en su casa, en la calle, en la escuela, etc. lo cual permite analizar estas situaciones con base al sentido como componente del significado.

En efecto, el aumento de las destrezas para hacer traducción entre sistemas de representación del concepto de porcentaje lleva a la construcción de significados asignados al concepto y, por lo tanto, a su comprensión y mejor utilización para la resolución de problemas.

5.4 Investigación de campo y la autenticidad de la tarea matemática realizada

A. Evento. La adolescencia es el periodo de vida en el cual el individuo adquiere la capacidad reproductiva, transita los patrones psicológicos de la niñez a la adultez y consolida la independencia socioeconómica. Para el adolescente, el embarazo está asociado con una desventaja escolar importante, con empleos menos remunerados e insatisfactorios. Cuanto más joven sea el estudiante, las consecuencias socioeconómicas serán más drásticas.

Dicho lo anterior se asume que, la educación juega un rol importante al hacer hincapié en las consecuencias económicas que supone un embarazo adolescente, haciendo una relación entre las finanzas personales, números y la necesidad de entender y utilizar los mismos para la economía doméstica. Esto puede marcar una diferenciación importante en la calidad de vida presente y futura, llegando incluso a transformar la manera, en la cual se generan ingresos, ahorros, gastos e inversiones estudiando la importancia de dominar los porcentajes como variable principal en la toma de decisiones referidas a las consecuencias económicas.

B. Pregunta. Durante el desarrollo de las actividades de la tarea matemática propuesta, las preguntas son enfocadas al análisis de las repercusiones económicas de un embarazo adolescente. Mediante el tratamiento de información con datos recopilados en el contexto del alumno y apoyándose en un estudio estadístico, tablas de frecuencias y representaciones gráficas, las actividades diseñadas le permitirán al estudiante determinar ¿Qué tan conveniente es, ser padres de familia en edad temprana?.

C. Información/datos. Se refiere a los tres sub-aspectos siguientes:

C1. Existencia. Lo que resalta del diseño de esta tarea matemática es que no se proporcionan datos, la información necesaria para determinar las consecuencias económicas de un embarazo precoz no se provee, el alumno tendrá que obtenerla mediante acciones de investigación y exploración.

C2. Realismo. Los datos numéricos de la tarea matemática se obtienen mediante la exploración y recopilación de los costos económicos de la canasta básica, sueldos de posibles empleos en su comunidad, gastos de maternidad y gastos en el hogar. Esta información representa un alto grado de fidelidad en el diseño de la propuesta.

C3. Especificidad. La tarea describe una situación en donde se realizará un análisis sobre las repercusiones económicas que implica la maternidad y permitirá al estudiante reflexionar sobre qué decisión es más conveniente para él, siendo de carácter útil en su vida futura, lo que proporciona evidencia de situaciones reales en las que los contenidos matemáticos de la escuela son útiles.

D. Presentación. Este aspecto se divide en dos sub-aspectos:

D1. Modo. La tarea se presenta de manera oral y escrita, se trasmite en el aula y en el contexto del alumno. Al trabajar con actividades derivadas del planteamiento inicial los datos se representaron en tablas de frecuencia y gráficas circulares.

Durante la realización de la tarea matemática, la intención es que los alumnos realicen sus propias representaciones graficas en cada parte del problema y partes más simples derivadas del problema principal, considerando la información proveniente del contexto real.

D2. Uso del lenguaje. Como lo establece Palm es importante que el lenguaje usado en la tarea escolar no sea tan diferente al de la situación real. Por lo que la tarea permite al estudiante comprender los conceptos y la terminología básica utilizada por médicos de la comunidad, parteras y sobre todo el manejo de su lengua materna entre miembros de su contexto para la recopilación de datos, que posteriormente se analizaron para estimar costos.

E. Estrategias de solución. Este aspecto se divide en dos sub-aspectos:

E1. Disponibilidad. Entendiendo que tanto por ciento significa “de cada cien unidades” aumentó las competencias en comprensión del problema y, sobre todo, las competencias de planificación y ejecución de la estrategia de resolución, puesto que los estudiantes describieron una estrategia precisa para la resolución de este tipo de problemas, observando la diferencia de trabajar con un número en forma fraccionaria, decimal y como porcentaje, se destaca el uso de la regla de tres y la expresión en fracción como las formas más comunes de resolución de problemas, teniendo que utilizar transformaciones o transferencia entre registros de representación de porcentaje a fracción.

E2. Experiencia plausible. La tarea matemática no propone de manera forzada que se utilice un método en particular, las estrategias de solución las establece la realidad de la situación simulada. Se destaca que los estudiantes utilizaron destrezas como el cálculo mental para determinar porcentajes, comenzando con los

porcentajes sencillos: esto son 1% y 10 %, o del 50% y 25% a partir de números enteros, pues asumieron qué es dividir en dos o dividir en cuatro, respectivamente.

F. Circunstancias. Se dividen en los sub-aspectos siguientes:

F1. Disponibilidad de herramientas externas. Las herramientas disponibles en el contexto escolar son: calculadora, colores y juego geométrico. Con la finalidad de construir con exactitud la representación gráfica y que el estudiante no presente dificultad en identificar el 50%, 25% en un diagrama circular dividiendo en cuatro partes, lo que deja ver la equivalencia con la fracción $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ e identificando qué representan la cuarta parte o la mitad de la unidad y a su vez el 25 de cada cien unidades que es el 25%, lo mismo sucede con el 50%.

F2. Dirección. El proceso de análisis que se pretende que el alumno realice, estará encaminado por preguntas guía, pero no por sugerencias de procedimientos de solución. Los datos proporcionados en las tablas de frecuencias a través de operaciones básicas de números enteros y decimales, es justamente, lo que le lleve a interpretar los porcentajes en las consecuencias económicas.

F3. Consulta y colaboración. En la situación real, es necesario la consulta y la colaboración para realizar la actividad, así como la verificación de los datos. Se consultó a padres de familia acerca de los gastos de manutención familiar, lugares y tipos de empleo y precios de la canasta básica en negocios comerciales.

F4. Oportunidades de la discusión. Las actividades que comprenden la tarea se realizan por medio de la estrategia del docente y varía según se la actividad establecida en la propuesta. Puede ser en equipos colaborativos o en binas para realizar la recolección de datos y llevar a cabo el análisis de los resultados obtenidos, sin embargo, la tarea invita a trabajar de manera individual en el análisis de las repercusiones económicas del embarazo precoz.

F5. Tiempo. La duración y el contexto son dimensiones de gran importancia de la tarea. El tiempo dedicado a las actividades en el aula fue organizado en la secuencia didáctica y acorde con la extensión de las tareas y las intervenciones para el fortalecimiento de los contenidos matemáticos o específicos.

F6. Consecuencias de la solución de éxito de la tarea (o fracaso). Dado que la implementación de la problemática mencionada en el evento, la tarea pretende que al finalizar el análisis de las consecuencias económicas, el estudiante comparta lo que analizó y resolvió en dicha tarea y tome decisiones asertivas para su vida futura.

G. Requisitos de la solución. La tarea no muestra métodos de solución de manera forzada. Propone actividades guía que permitan al estudiante interpretar datos numéricos en tablas de frecuencias al enfrentar situaciones de los costos de la maternidad y una estimación basada en métodos matemáticos con adecuaciones.

H. Propósito en el contexto figurado. El propósito definido para esta tarea es explícito y claro al analizar las consecuencias económicas del embarazo en adolescentes, se vive en la realidad del estudiante y considera

elementos del contexto, resalta la importancia del contenido matemático en relación con la comprensión y relevancia social.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PARA LA ENSEÑANZA

Una de las frases que resalta en el modelo educativo 2017 y guía lo alcanzado en este trabajo de investigación es “educar para la vida”. Esto convierte a las aulas en espacios donde los estudiantes no asisten para centrarse en la captación de conocimientos no funcionales, sino al contrario, se convierte en lugares donde el docente funge como guía de este proceso de aprendizaje y diseñador de tareas que permitan resaltar el enfoque funcional del conocimiento matemático. Esta investigación analizó la interpretación y cuestionó el uso de porcentajes sobre los costos económicos de la maternidad, en alumnos que cursan la educación media superior. De ninguna manera el propósito fue colocar cifras a cada persona y/o sus historias o decisiones. Más bien, es llamar la atención y a la conciencia con pruebas matemáticas, sobre las implicaciones de una posible maternidad y la afectación a la sociedad entera.

La complejidad intrínseca al porcentaje y las dificultades derivadas de su enseñanza en la educación, son sin duda dos factores que han incidido en los resultados que se obtuvieron, a partir del análisis de los procedimientos plasmados por los estudiantes. Es claro que la frecuente presencia de esta noción en ámbitos extraescolares no es suficiente para el logro de una comprensión profunda, es necesaria una enseñanza intencionada. En esta dirección, los resultados mostraron la necesidad de diseñar una secuencia amplia, en la que tuvo cabida una mayor articulación entre la proporcionalidad, las fracciones y los decimales. Esto implicó retomar un trabajo sobre nociones que tienden a darse por vistas en los niveles educativos anteriores. El trabajo sobre este contenido matemático podría otorgar un sentido más amplio al porcentaje al mismo tiempo que los alumnos afirman otros conocimientos básicos de la aritmética y estadística.

El proceso de la investigación en el contexto del alumno fue de vital importancia para enriquecer la indagación de campo a través de entrevistas a padres de familia, personal del sector salud, personal dedicado al comercio y transporte, ya que las preguntas fueron asertivas al recolectar cifras tangibles permitiendo que durante la realización de las actividades resaltarán los siguientes aspectos de la teoría de las situaciones auténticas: Evento, Pregunta, Información/datos (existencia, realismo y especificidad), Disponibilidad de herramientas externas, Consulta y colaboración, oportunidades de discusión, Tiempo, Consecuencias de solución de éxito de la tarea (o fracaso) y Propósito del contexto figurado.

Una característica que se pudo apreciar en el diseño de la tarea matemática es la presencia de actos de investigación donde se pretende fomentar la implicación de los estudiantes, ya que exige su participación activa durante la realización de la tarea, generando espacios de análisis y reflexión.

Se pudo observar en los resultados del cuestionario final, que alumnos identifican las problemáticas que impliquen interpretar el uso y la interpretación del porcentaje, utilizan distintas estrategias para resolverlos.

Calculan porcentajes mayores a 100, además de reconocer equivalencias entre distintas expresiones de porcentaje, como una fracción o como un decimal.

En particular, es necesario abordar este contenido matemático con los diferentes conocimientos, habilidades y técnicas que los estudiantes ponen en juego, con el fin de disminuir la memorización de algoritmos y darles visibilidad a algunos procedimientos, que podrían ser un recurso esencial para validar su aprendizaje significativo.

REFERENCIAS

Becker, G. (1994). *Human Capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to Education*. Chicago: The University of Chicago Press.

Balbuena, H. (1991) ¿Qué significa multiplicar por $7/4$? Reflexiones sobre lo que sucedió en una clase de matemáticas para maestros. *Cero en conducta*, 6 (25), 21-32.

Block, D. (2001). *La noción de razón en las matemáticas de la escuela primaria. Un estudio didáctico*. (Tesis de Doctorado). México: DIE-CINVESTAV-IPN.

Block, D. (2006). El papel de la noción de razón en la construcción de las fracciones en la escuela primaria. En Cantoral, R., Covián, O., Farfán, R., Lezama, L., Romo, Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Un reporte iberoamericano (pp. 455–470). México: Díaz de Santos de México, Clame. A. C.

Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Holanda: Reidel, Dordrecht.

Furinghetti, F.: 1993, Images of mathematics outside the community of mathematicians: evidence and explanations, *For the Learning of Mathematics* 13(2), 33-38.

Galbraith, P. (2006). Real world problems: Developing principles of design en P. Grootenboer, R. Zevenbergen, & M. Chinnapan (editores), *Identities, cultures and learning spaces* (Proceedings of the 29th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Canberra, pp. 229–236). Adelaide: MERGA.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

Howson, A.G. and Kahane, J.-P.: 1990, A study overview, in A.G. Howson and J.P. Kahane (eds.), *The Popularization of Mathematics*, University Press, Cambridge, pp. 1-37.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2015

Kieren, T. (1988). Personal Knowledge of Rational Numbers: its Intuitive and Formal Development. In J. Hiebert & M. Behr (Eds.), *Number Concepts and operations in the middle grades 2*. New York: Lawrence Erlbaum Associates National Council of Teachers of Mathematics, Hillsdale.

Mendoza, T. (2007). *Estudio didáctico de la noción de porcentaje*. (Tesis inédita de Maestría). México: DIE-CINVESTAV-IPN.

Noelting, G. (1980a). The development of proportional reasoning and the ratio concept. Part I. Differentiation of stages. *Educational Studies in Mathematics*, (2), 217-253.

Noelting, G. (1980b). The Development of Proportional Reasoning and the Ratio Concept. Part II. Problem-Structure at Successive Stages; Problem-Solving Strategies and the Mechanism of Adaptive Restructuring. *Educational Studies in Mathematics* 11 (3), 331-363.

Nathan, M. J., & Kim, S. (2007). Pattern generalization with graphs and words: A cross-sectional and longitudinal analysis of middle school students' representational fluency. *Mathematical Thinking and Learning*, 9 (3), 193–219.

Newman, M. A. (1977). An analysis of sixth-grade pupils errors on written mathematical tasks. *Research in Mathematics Education in Australia*, 1, 239–258.

Palm, T. (2002). The realism of mathematical school tasks, Features and consequences. Umea, Sweden: Umeå University.

Palm, T. & Burman, L. (2004) Reality in mathematics assessment: an analysis of task-reality concordance in Finnish and Swedish national assessments. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 9(3), 1-33.

Palm, T. (2006). Word problems as simulations of real-world situations: A proposed framework. *For the Learning of Mathematics*, 26(1), 42–47.

Pollak, H. O. (1969). How can we teach applications of mathematics. *Educational Studies in Mathematics* 2, 393 – 404.

ANEXOS

ANEXO 1

Cuestionario de gustos y preferencias

El objetivo es ayudar a conectarse con las propias experiencias vitales, así como entender la teoría desde la experiencia y personalizar el contenido.

Completa las siguientes oraciones de acuerdo a tus gustos y preferencias.

- 1.- Tipo de película que más te gusta:
- 2.- Nombre de película favorita:
- 3.- Nombre de tu papá
- 4.- Nombre de tu mamá
- 5.- Tipo de música que más te gusta:
- 6.- Nombre de canción favorita:
- 7.- Cantante preferido:
- 8.- Canción que te pone a bailar:
- 9.- ¿Cuál canción o género de música odias?
- 10.- Aparatos electrónicos que más usas:
- 11.- ¿Cuánto tiempo lo(s) usas al día?
- 12.- Programa(s) de televisión que te gusta ver:
- 13.- ¿Cuánto tiempo ves la televisión al día?
- 14.- Tipo de redes sociales que más utilizas:
- 15.- ¿Cuál es tu página de Internet favorita? ¿Por qué?
- 16.- Número de novios o novias que has tenido:
- 17.- ¿Si pudieras fabricar a tu chavo(a) que cosas le pondrías?
- 18.- ¿Qué es lo más atrevido que le has dicho a un(a) chavo(a)?
- 19.- ¿Te pelearías por un(a) chavo(a)?
- 20.- Número de amigos que tienes:
- 21.- Nombre de tu mejor amiga(o):
- 22.- ¿Él o ella va en tu escuela?
- 23.- Pasatiempo que tienes:
- 24.- ¿Qué días de la semana son los mejores para ti? ¿Por qué?
- 25.- Deportes que practicas:
- 26.- Número de horas que lo(s) practicas a la semana:
- 27.- Deportista que admiras:
- 28.- ¿Cuál es tu equipo favorito de fútbol?
- 29.- Tipo de libros que te gusta:
- 30.- ¿Cuánto tiempo lees al día, a la semana o al mes (algún libro)?
- 31.- Nombre de tu libro favorito:
- 32.- Persona de tu familia a quien admiras:
- 33.- Personaje de la ciencia, cultura, política, historia, etc., a quien admires:
- 34.- Tipo de animales que te gustan:
- 35.- ¿Con qué animal te identificas?

36.- Lugares donde te gusta estar:

37.- Comida adictiva:

38.- ¿Cuál es tu fruta favorita?

39.- ¿Cuál es tu bebida favorita?

40.- Materia que más te gusta:

41.- Materia que odias:

42.- Color favorito:

43.- ¿Si tuvieras 3 deseos qué pedirías?

44.- ¿Cuál es tu frase?

45.- ¿Qué es lo más valioso que tienes?

46.- ¿Tienes alguna colección? ¿De qué?

ANEXO 2

Cuestionario previo-final

Nombre: _____

1. Menciona que entiendes por concepto de porcentaje
2. ¿Cuál es la relación entre fracciones y porcentajes?
3. El 75% de una cantidad representa:
 - a) Una tercera parte.
 - b) Una cuarta parte.
 - c) Tres cuartas partes.
4. Un medicamento anestésico de uso pediátrico (ketamina) que originalmente cuesta \$270, sale a la venta con un descuento del 20%. ¿Calcula cuál es el nuevo precio de dicho medicamento?
5. Si el precio de un paquete de biberones se rebaja en un 35%, entonces:
 - a) Pagaremos sólo el 35% del precio inicial.
 - b) Pagaremos sólo el 65% del precio inicial.
 - c) Pagaremos sólo el 135% del precio inicial.
6. Juan es un joven de 17 años de edad quien está a punto de ser papá. Para esto decide adelantar el 40% del precio de una cuna para su bebé, si el precio original es de 1030 pesos. ¿Cuál es la cantidad restante que tiene que liquidar Juan?
7. En un apartado del periódico, nombrado el *Sol de Puebla* se mencionó que, en las regiones rurales el costo de la canasta alimentaria ascendió a 1,563 pesos mensuales durante marzo del 2019 mientras en el mismo mes del año previo su costo fue de 1,483 pesos al mes. Hallar el porcentaje de aumento experimentado en el precio de la canasta básica.
8. Un campesino de la Sierra Negra, gana un salario de 600 pesos por su jornada semanal. Si tiene que destinar 450 pesos de su sueldo para una cita de su esposa embarazada con el ginecólogo, determina qué porcentaje le sobra de su salario semanal.
 - a. 25%
 - b. 20%
 - c. 30%
9. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) reportó que en la entidad poblana, en el 2018 del total de embarazos que se registraron fue de, 16 500, el 10 % fue de adolescentes entre 14 y 19 años de edad. De igual forma, dio a conocer que durante el año pasado, 318 embarazos se registraron en mujeres menores de 14 años. De los siguientes tres gráficos de rectángulos, marca el que refleja la información anterior:

Gráfico a

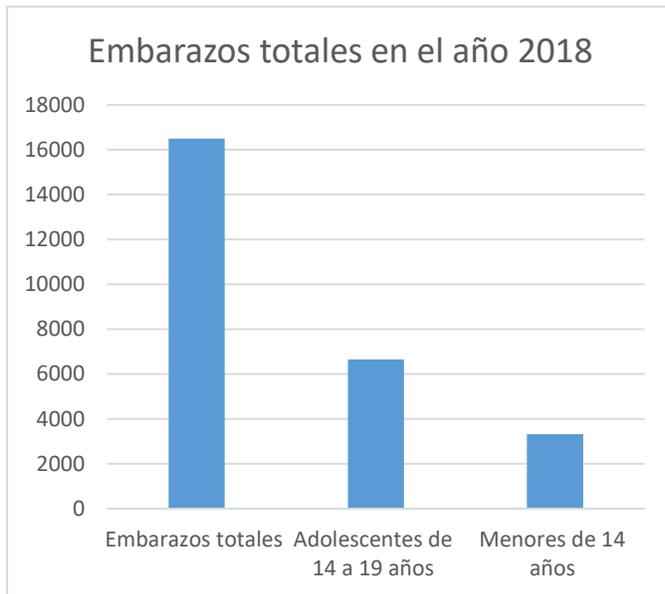


Gráfico b

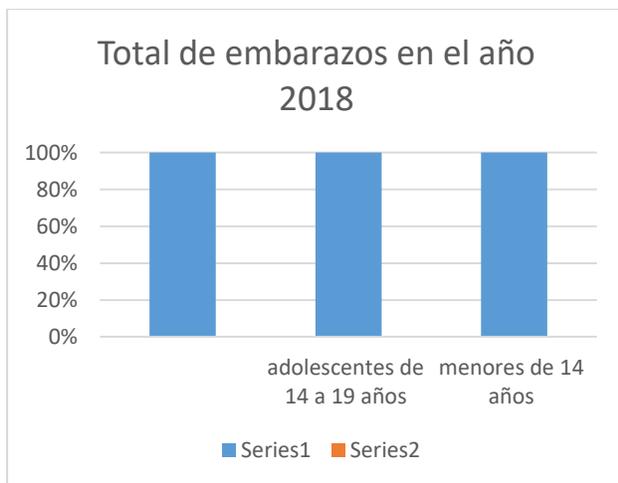


Gráfico c



10. Según la PROFECO, cada familia mexicana, del total de sus ingresos mensuales destina los gastos para un bebe en los dos primeros 2 años de vida de la siguiente manera:

- Alimentos 29%
- Cuidado personal y salud 24.6%
- Vestido 22.4%
- Bienes duraderos 7.6%
- Educación 6.9%
- Fiestas 3.4%
- Juguetes 3.1%

Realiza una gráfica circular donde se representen los datos anteriores