



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

**ANÁLISIS DE LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DE
PRIMERO DE SECUNDARIA EN EL CONTEXTO DE
RAPIDEZ BASADO EN LA AUTENTICIDAD**

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAESTRA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

PRESENTA
LIC. FLOR ANGÉLICA TRINIDAD TORRES

DIRECTOR DE TESIS
DRA. HONORINA RUIZ ESTRADA

PUEBLA, PUE., JULIO 2024



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 la C:

FLOR ANGÉLICA TRINIDAD TORRES

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 01 de julio de 2024, con la tesis titulada:

**“ANÁLISIS DE LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DE PRIMERO DE
SECUNDARIA EN EL CONTEXTO DE RAPIDEZ BASADO EN LA
AUTENTICIDAD”**

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 02 de julio de 2024

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



DRA'LAHR/l'agm*

Facultad
de Ciencias
Físico Matemáticas

Av. San Claudio y 18 Sur, edif. FM1
Ciudad Universitaria, Col. San
Manuel, Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7550 y 7552

Esta investigación se realizó gracias al financiamiento del
Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología (CONAHCYT),

De enero de 2022 a diciembre 2023.

No. CVU: 1173679

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la vida, por el privilegio que me dio de formar una familia, por haberme dado la oportunidad de entrar a la maestría y por todas las bendiciones que día a día derrama sobre este mundo.

A la Dra. Honorina Ruiz Estrada que aceptó ser mi asesora de tesis y estuvo al pie del cañón aún en días inhábiles, alentándome para entregar cada trabajo de la mejor manera posible, por la paciencia que tuvo conmigo en los momentos de mi embarazo y mi recuperación, porque me enseñó que la familia es primero y el estrés de la escuela no se debe llevar a casa.

Al Dr. Josip Slisko Ignjatov y al Dr. Alfonso Díaz Furlong miembros del comité tutorial, por las sugerencias dadas en los avances de tesis, siempre con el fin de que el trabajo diera mejores frutos, cada una de ellas fue tomada en cuenta.

A la Dra. Lidia Aurora Hernández Rebollar, Dra. Olivia Hernández Cruz y Dra. Patricia Mendoza Méndez miembros del jurado, por su disposición para revisar este trabajo de tesis, por sus consejos, confianza y apoyo.

Agradezco también, a todos y cada uno de los maestros que fueron partícipes de mi formación académica, fortaleciendo mis conocimientos matemáticos y modificando mis pensamientos y actitudes hacia la enseñanza de las matemáticas.

Dedico este trabajo a mi familia, empezando por mi esposo Jorge Pérez Trujillo, que con mucho esmero ha estado a mi lado alentándome a continuar con mis estudios, motivándome en mis momentos de crisis y cuidando de nuestros hijos en mi ausencia.

A mis hijos Carlos Pérez Trinidad de 3 años y Santiago Pérez Trinidad de un año, quienes me esperan despiertos y con los brazos abiertos al volver de clases. Porque me han demostrado que el amor de la familia es el poder para hacer lo que se desee y sus sonrisas, besos y abrazos son mi motor para continuar.

A mis padres Ciria Torres Pérez y Gabino Trinidad Martínez que a pesar de que ya no vivo con ellos, están al pendiente de mí y mi familia.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES.....	4
CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
2.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
2.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	8
2.3. JUSTIFICACIÓN.....	8
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO.....	9
3.1. ANÁLISIS DE LIBROS DE TEXTO.....	9
3.2. <i>AUTENTICIDAD Y PROBLEMA AUTÉNTICO</i>	10
3.3. <i>RAPIDEZ Y VELOCIDAD</i>	11
3.3.1. RAPIDEZ INSTANTÁNEA.....	12
3.3.2. RAPIDEZ MEDIA.....	13
3.3.3. <i>VELOCIDAD</i>	13
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA.....	15
CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y SU ANÁLISIS.....	17
5.1. ANÁLISIS DE LIBROS DE TEXTO EN EL CONTEXTO DE <i>RAPIDEZ</i>	17
5.2. LA <i>AUTENTICIDAD</i> DE LOS PROBLEMAS QUE USAN EL CONTEXTO DE <i>RAPIDEZ</i>	24
5.3. UN PROBLEMA <i>NO-AUTÉNTICO</i> ¿CÓMO LO PERCIBEN ALUMNOS DE NIVEL MEDIO SUPERIOR?.....	28
CONCLUSIONES.....	39
REFERENCIAS.....	41
APÉNDICE.....	43
ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Problemas identificados en contexto de <i>rapidez</i> y concepto matemático que debe ser aprendido.....	18
Tabla 2: Problemas matemáticos conforme a la editorial del libro en el que aparece.....	22
Tabla 3: Aspectos que cumplen los problemas en el contexto de <i>rapidez</i> . Palm y Nyström (2009).	23
Tabla 4. 23 Problemas <i>No-auténticos</i> identificados en diversas editoriales.....	24
Tabla 5. Respuestas estudiantiles correspondientes al inciso 1.....	30
Tabla 6. Respuestas estudiantiles correspondientes al inciso 2.....	33
Tabla 7. Respuestas estudiantiles correspondientes al inciso 3.....	35
Tabla 8. Respuestas estudiantiles correspondientes al inciso 4.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura.1 Libros de texto vistos como una variable intermedia en el contexto de la educación. Fuente: Fan (2013).....	9
Figura 2. Ejemplo de problema de proporcionalidad directa. Fuente: Escañero y López (2018)..	18
Figura 3. Ejemplo de problema de variación lineal. Fuente: López (2018).....	19
Figura 4. Ejemplo de problema razón de cambio. Fuente: Díaz (2018).....	20
Figura 5. Problema de pendiente de una recta. Fuente: Sánchez et al. (2018).....	20
Figura 6. Ejemplo de problema no lineal. Fuente: Jiménez (2018).....	21
Figura 7. Ejemplo de problema de números fraccionarios y decimales. Fuente: Castañeda y Gonzáles (2018).....	22
Figura 8. Problema de la tortuga. Fuente: Bosch et al. (2018).....	25
Figura 9. Problema de una carrera de autos. Fuente: Mancera y Basurto (2018).....	27
Figura 10. Respuesta de A8 al inciso 1, corresponde a la categoría A1.....	29
Figura 11. Respuesta de A13 al inciso 1, corresponde a la categoría A1.....	29
Figura 12. Respuesta de A14 al inciso 1, corresponde a la categoría A2.....	30
Figura 13. Respuesta de A23 al inciso 1, corresponde a la categoría A2.....	30
Figura 14. Respuesta de A11 al inciso 2, corresponde a la categoría B1.....	31
Figura 15. Respuesta de A23 al inciso 2, corresponde a la categoría B1.....	31
Figura 16. Respuesta de A13 al inciso 2, corresponde a la categoría B2.....	32
Figura 17. Respuesta de A22 al inciso 2, corresponde a la categoría B2.....	32
Figura 18. Respuesta de A6 al inciso 2, corresponde a la categoría B3.....	32
Figura 19. Respuesta de A8 al inciso 2, corresponde a la categoría B3.....	33
Figura 20. Respuesta de A1 al inciso 3, corresponde a la categoría C1.....	34
Figura 21. Respuesta de A22 al inciso 3, corresponde a la categoría C1.....	34
Figura 22. Respuesta de A8 al inciso 3, corresponde a la categoría C2.....	34
Figura 23. Respuesta de A10 al inciso 3, corresponde a la categoría C2.....	34
Figura 24. Respuesta de A8 al inciso 3, corresponde a la categoría C3.....	35
Figura 25. Respuesta de A10 al inciso 3, corresponde a la categoría C3.....	35
Figura 26. Respuesta de A10 al inciso 4, corresponde a la categoría D1.....	36
Figura 27. Respuesta de A30 al inciso 4, corresponde a la categoría D1.....	36
Figura 28. Respuesta de A24 al inciso 4, corresponde a la subcategoría D2.....	37

Figura 29. Respuesta de A19 al inciso 4, corresponde a la subcategoría D2.....37

RESUMEN

En este trabajo de tesis se reporta un análisis documental de libros de texto de matemáticas de Primero de Secundaria, publicados por la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos en el 2018. Se revisaron 17 libros de distintas editoriales, encontrando 94 problemas que involucran el contexto de *rapidez*, de los cuales, 85 son problemas *No-auténticos*, según la teoría de Palm y Nyström. Con la finalidad de percibir si estudiantes de nivel medio superior detectan la *No-autenticidad* de una problemática, se diseñó un instrumento basado en uno de los problemas matemáticos *No-auténticos*. Los datos recabados se analizan en términos del *Propósito en el contexto figurativo* de los aspectos de Palm y Nyström. Los resultados reflejan que los informantes desatienden la situación real involucrada en la problemática expuesta.

Palabras clave: Libros de texto, Rapidez, Problemas matemáticos, Autenticidad.

INTRODUCCIÓN

En México, la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (CONALITEG) es el organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal que, para cada ciclo escolar produce y distribuye de manera gratuita los libros de texto que requieren los estudiantes inscritos en el Sistema Educativo Nacional, así como otros libros y materiales que determine la Secretaría de Educación Pública (SEP), en cantidad suficiente, con oportunidad, usando sus recursos de manera transparente y eficiente, y con la calidad de materiales, procesos y acabados adecuada para el uso al que están destinados, buscando en todo momento la mejora continua del sistema de gestión de calidad conforme a lo establecido en ISO 9001-2015¹. La meta de distribución para el ciclo escolar 2022-2023 fue de más de 152 millones de libros de texto gratuitos que formarían parte de la Nueva Escuela Mexicana. El Enfoque Pedagógico del Plan y programa de estudio de Matemáticas, bajo el Nuevo Modelo Educativo en educación básica, planteado por la SEP, *Aprendizajes Clave para la Educación Integral (2017)*, se establece que, “la *autenticidad* de los contextos es primordial para que la resolución de problemas se convierta en una práctica más allá de la clase de matemáticas” (p. 301).

Existe una larga historia detrás de los libros de texto como objeto de investigación a nivel internacional, por su importancia como instrumentos de enseñanza y aprendizaje de los escolares, centrada principalmente en los libros de historia, geografía y educación cívica y, recientemente en libros de texto de matemáticas (Fan, 2013). En su artículo, Fan propone considerar rigurosamente la investigación de libros de texto como investigación científica y conceptualiza a los libros como una variable intermedia que incide en los procesos de enseñanza y aprendizaje y es afectada por factores como las políticas educativas de los países, entre otros.

Palm (2009) asegura que en la medida que los problemas verbales recuerden situaciones vividas por los estudiantes, les permitirá usar su matemática extraescolar en la resolución de problemas matemáticos y consecuentemente, usarán sus conocimientos matemáticos en problemáticas de su vida cotidiana.

¹ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización. ISO 9001 establece los criterios para un sistema de gestión de calidad y es el único estándar de la familia que puede certificarse.

De León (2020) realizó un análisis de la *autenticidad* de problemas matemáticos en contextos de temperatura en los libros de texto de México y Colombia del nivel secundario. Identificó 100 problemas en los libros mexicanos y 11 problemas en los libros colombianos. Tomó una muestra aleatoria de 10 problemas matemáticos: 7 de los libros de México y 3 de los libros de Colombia. Encontró que, los primeros cumplen con al menos uno de los cuatro aspectos (*Evento*) de la *Teoría de situaciones de tareas auténticas* en la versión de Palm y Nyström (2009), y que los tres problemas de los libros colombianos no cumplen con ningún aspecto.

El estudio del movimiento de objetos se caracteriza porque ellos cambian de posición conforme transcurre el tiempo. El tipo de problemas en el contexto de *rapidez*, que aparecen en los libros de texto de matemáticas de secundaria, comúnmente abordan el desplazamiento de autos y corredores en línea recta. Además, se considera que viajan con *rapidez* constante. Es decir, consideran únicamente el movimiento rectilíneo uniforme y están destinados al aprendizaje de números fraccionarios y decimales, proporcionalidad directa, variación lineal, razón de cambio, pendiente de una recta.

En este trabajo de tesis se analizan los libros de texto de matemáticas de Primero de Secundaria en el contexto de *rapidez* desde el punto de vista de Fan (2013), considerando a los libros de texto del Modelo Educativo 2017 como variable dependiente de la *autenticidad* pregonada en el Plan y Programas de estudio para la educación básica. La observación de la *autenticidad* por los escritores de libros de texto incide en sus obras y estas repercuten en oportunidades de aprendizaje para los escolares mexicanos y materiales de apoyo apropiado para los maestros frente a grupo. Para ello se realiza un análisis de la *autenticidad* de problemas matemáticos en el contexto de *rapidez* considerando la *Teoría de situaciones de tareas auténticas* en la versión Palm y Nyström (2009). En lo sucesivo diremos únicamente *problemas* para referirnos a los problemas matemáticos.

En el *Capítulo 1*, se enuncian algunas investigaciones y congresos que se han realizado entorno al análisis de libros de texto (Fan, 2013). Se presenta el Enfoque Pedagógico del Plan y programas de estudio para la educación básica y se describe la *Teoría de situaciones de tareas auténticas* de Palm (2009).

En el *Capítulo 2*, se plantea el problema de investigación que nos ocupa; se presentan los objetivos, las preguntas de investigación y la justificación.

En el *Capítulo 3*, se expone el marco teórico de Fan (2013), donde los libros de texto son una variable intermedia y propone cuatro tipos de preguntas de investigación. También, se describe la *Teoría de situaciones de tareas auténticas* en la versión de Palm y Nyström (2009). Finalizamos presentando los conceptos de *rapidez* y *velocidad*.

El *Capítulo 4*, se refiere a la metodología seguida en esta investigación. Se presenta el proceso de selección de problemas matemáticos en el contexto de *rapidez* y el procedimiento seguido del posterior análisis de *autenticidad* siguiendo la *Teoría de situaciones de tareas auténticas* en la versión de Palm y Nyström (2009).

En el *Capítulo 5*, se muestran los resultados y el análisis de los problemas en el contexto de *rapidez* encontrados en los libros de texto, se discute su *autenticidad* y se examinan las respuestas estudiantiles obtenidas de la aplicación de un instrumento, que permiten avizorar, si ellos se percatan que el problema matemático involucrado no corresponde a una situación real.

Para finalizar se dan las conclusiones de la presente investigación.

Capítulo 1

ANTECEDENTES

En su artículo, Fan (2013) menciona que durante los últimos años se ha centrado la atención en los libros de texto de matemáticas por parte de la comunidad internacional de investigación en educación matemática y da algunos ejemplos de ello, en particular, el 10° y 11° Congreso Internacional de Educación Matemática celebrados en Dinamarca en el año 2004 (ICME-10) y en México en el año 2008 (ICME-11) donde se designaron dos grupos de discusión, DG14 y DG17 respectivamente. El primero bajo la temática "Enfoque en el desarrollo y la investigación de libros de texto de matemáticas" y el segundo "La naturaleza cambiante y los papeles de los libros de texto de matemáticas: forma, uso y acceso". En la conferencia de la Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC) llevada a cabo en Tailandia en el año 2010, titulada "Replicando Prácticas Ejemplares en la Educación Matemática entre las Economías APEC", se dedicaron tres sesiones a debatir los procesos y principios de la publicación de libros de texto de matemáticas. Por último, la 5ª Conferencia Internacional APEC-Tsukuba, llevada a cabo en febrero del 2011, bajo la temática "Centrándose en los libros de texto de matemáticas, libros de texto electrónicos y herramientas educativas" y en octubre del mismo año la "Conferencia Internacional sobre Libros de Texto de Matemáticas Escolares (ICSMT 2011)" desarrollada en Shanghai, China.

A partir de esto, Fan (2013) formuló un marco conceptual que considera a los libros de texto como una variable intermedia en el contexto de la educación y “define a la investigación sobre libros de texto de matemáticas como una investigación disciplinada sobre cuestiones relacionadas con los libros de texto de matemáticas y las relaciones entre los libros de texto de matemáticas y otros factores en la educación matemática” (p. 765).

Según Palm (2006), la preocupación es que muchos de los problemas que contienen los libros de texto no son simulaciones “de una realidad”, sino simplemente tareas escolares ordinarias de matemáticas, “disfrazadas” con un contexto artificial y debido a su falta de realismo, pueden tener un impacto no deseado en el aprendizaje, las actitudes y las creencias de los “estudiantes”.

Por otro lado, en el Enfoque Pedagógico del Plan y programa de estudio de Matemáticas, bajo el Nuevo Modelo Educativo en educación básica, planteado por la SEP, *Aprendizajes Clave Para La Educación Integral* (2017), se establece que:

La *autenticidad* de los contextos es crucial para que la resolución de problemas se convierta en una práctica más allá de la clase de matemáticas. Los fenómenos de las ciencias naturales o sociales, algunas cuestiones de la vida cotidiana y de las matemáticas mismas, así como determinadas situaciones lúdicas pueden ser contextos *auténticos*, pues con base en ellos es posible formular problemas significativos para los estudiantes. Una de las condiciones para que un problema resulte significativo es que represente un reto que el estudiante pueda hacer suyo, lo cual está relacionado con su edad y nivel escolar. (p. 301)

En el 2009, Palm propone su *Teoría de situaciones de tareas auténticas*, siendo esta una Teoría local conceptual que consta de 8 aspectos y 13 sub-aspectos que garantizan simulaciones apropiadas de situaciones del mundo real. Los aspectos son: ***Evento, Pregunta, Información/Datos, Presentación, Estrategias de solución, Circunstancias, Requisitos de solución y Propósito en el contexto figurativo*** con sus subaspectos correspondientes (Vea el Apéndice A).

Dicha teoría plantea la siguiente hipótesis,

Existe una correlación positiva entre la representatividad² de las simulaciones, tal como la experimentan los estudiantes, y la similitud entre los comportamientos de los estudiantes en las situaciones de tareas dentro y fuera de la escuela. En consecuencia, cuanto mayor sea la representatividad de una simulación, mayor será la proporción de estudiantes que hace un uso adecuado de su conocimiento del mundo real al trabajar con un problema verbal y que no suspenderá la exigencia de que sus soluciones tengan sentido en relación con la situación extraescolar que se describe en la tarea. Sin embargo, además del texto de la tarea y el entorno de resolución de tareas, las características de los propios estudiantes afectan la forma en que interactúan con una tarea. (Palm, 2009, p. 8)

² La representatividad se refiere a la combinación de amplitud y fidelidad (Highland, 1955, citado en Fitzpatrick & Morrison, 1971, p. 240, citado en Palm, 2009, p. 8) y Palm (2009) lo utiliza como el *término técnico para la semejanza entre una tarea escolar y una situación de tarea del mundo real*.

Capítulo 2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los libros de texto de matemáticas de la CONALITEG son materiales considerados como una base común para el aprendizaje y usados por millones de maestros y estudiantes en todo México. Los docentes los utilizan para preparar la clase, dejar tareas y evaluar el avance de los estudiantes, mientras que los alumnos los usan para estudiar, trabajar colaborativamente en el salón de clases, repasar y hacer las tareas extraescolares.

Hasta antes de 1959 la educación estaba fuera del alcance de la mayoría de los mexicanos debido al alto costo de los libros de texto. En ese año, el presidente Adolfo López Mateos “decretó la creación de la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (CONALITEG) para fijar, con apego a la metodología y a los programas respectivos, las características de los libros de texto destinados a la educación primaria” (Díaz, s.f.). Además, se apegó al deber constitucional de proporcionar una educación obligatoria y gratuita.

En 1980 la SEP asumió la tarea de editar los contenidos de los libros de texto, mientras que la CONALITEG se encargaba de la producción y distribución de estos. “La CONALITEG y los contenidos de los libros de texto gratuitos pasaron por diversas etapas de acuerdo con la transformación del sistema educativo mexicano y las exigencias pedagógicas” (Libros de Texto, SEP). En septiembre de 1995, Tabasco se convirtió en el primer estado en distribuir libros de texto totalmente gratuitos para educación secundaria, seleccionados por maestros, autorizados por la SEP y elaborados por editoriales privadas. Actualmente, con el apoyo de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), Secretaría de Marina (SEMAR), Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX) y los Gobiernos Estatales, se distribuyen millones de libros para estudiantes de Secundaria, Telesecundaria, Telebachillerato, Educación Indígena en 42 lenguas diferentes, Braille y Macrotipo³ (Libros de Texto, SEP). La CONALITEG, cuenta con una biblioteca digital de libre acceso, que hasta mediados del 2023 había cargados más de 290 libros de texto únicamente para nivel secundaria, 45 títulos correspondían a la materia de matemáticas, y 17 de

³ Se denomina formato macrotipo a aquellos materiales que tienen una tipografía y tamaño de letra de entre 16 y 20 puntos por pulgada, el cual es mayor al de un texto común; sin embargo, el contenido es el mismo.

ellos eran destinados para primer grado. A la fecha, estos libros ya no están a disposición en el portal de la CONALITEG.

El análisis de los libros de texto de matemáticas ha captado un creciente interés por parte de la comunidad internacional de investigadores en educación matemática en las últimas décadas (Fan, 2013), y se ha perfilado últimamente como una línea de investigación emergente en la educación por lo que los fundamentos filosóficos, marcos teóricos y métodos de investigación no se encuentran aún definidos (Nicholls 2003, 2005; Rezat 2006; Re-millard 2005, citados en Fan, 2013).

Por otro lado, en muchos países hay solicitudes para vincular más estrechamente la matemática escolar con el mundo real fuera de la escuela. Estas solicitudes no son nuevas, pero han dado lugar a reformas recientes en los currículos y la evaluación (Palm, 2006; Palm, 2009).

Tomando en cuenta la problemática descrita anteriormente, la presente investigación aborda el análisis de libros de texto de matemáticas de Primero de Secundaria de la CONALITEG, publicados en 2018, vistos como una variable que depende de los lineamientos de la SEP, donde se establece la *autenticidad* de los contextos como esencial en el proceso de enseñanza aprendizaje. Como consecuencia, se requiere de la revisión de la *autenticidad* de los problemas en el contexto de *rapidez*, que realizamos en términos de Palm y Nyström (2009).

Por otro lado, es interesante observar la percepción que tienen los alumnos acerca de fenómenos cotidianos y su modelación matemática. Con este fin se diseña un instrumento que nos dice si estudiantes de nivel medio superior se percatan de la *No-autenticidad* de situaciones planteadas en problemas matemáticos que aparecen en libros de texto.

Bajo estas consideraciones, enseguida se plantea el objetivo general, los objetivos específicos y las preguntas de investigación.

2.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar la *autenticidad* de los problemas que usan el contexto de *rapidez* de los libros de texto de matemáticas de Primero de Secundaria de la CONALITEG.

2.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analizar los libros de texto de matemáticas de Primero de Secundaria en el contexto de *rapidez*, vistos como una variable que depende del Plan y Programas de Estudios para la educación básica del Nuevo Modelo Educativo.

Visualizar si alumnos de nivel medio superior identifican la ausencia de *autenticidad* cuando enfrentan una problemática enmarcada en una situación de movimiento rectilíneo uniforme.

2.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Los problemas matemáticos de los libros de texto de Primero de Secundaria, en el contexto de *rapidez*, cumplen con la *autenticidad* considerada en el Plan y Programas de Estudios para la educación básica del Nuevo Modelo Educativo, planteado por la SEP?

¿Alumnos de nivel medio superior, identifican situaciones pseudo-realistas cuando afrontan una situación *No-auténtica* en el contexto de *rapidez*?

2.3. JUSTIFICACIÓN

Los libros de texto son la base fundamental para la enseñanza y aprendizaje en cualquier materia, desde el nivel básico hasta el nivel superior.

Tomando en cuenta que son millones de estudiantes y maestros los que hacen uso de los libros proporcionados por la CONALITEG, nos interesa que los libros de texto, en especial los de matemáticas contengan problemas *auténticos* y no simplemente problemas verbales artificiales que lleven al alumno a pensar que las matemáticas no se vinculan con fenómenos de la vida cotidiana. Además, nos gustaría hacer aportes a las editoriales para que los problemas que se incluyan en los libros de texto, sean problemas *auténticos*, apegándose a lo que establece el Enfoque Pedagógico del Plan y programa de estudio de Matemáticas, bajo el Nuevo Modelo Educativo en educación básica, planteado por la SEP, con base en la *autenticidad* de los contextos.

Capítulo 3

MARCO TEÓRICO

3.1. Análisis de libros de texto

Fan (2013) formuló un marco conceptual que considera a los libros de texto como una variable intermedia en el contexto de la educación (Vea Figura 1) y define a la investigación sobre libros de texto de matemáticas como una investigación disciplinada sobre cuestiones relacionadas con los libros de texto de matemáticas y las relaciones entre los libros de texto de matemáticas y otros factores en la educación matemática.

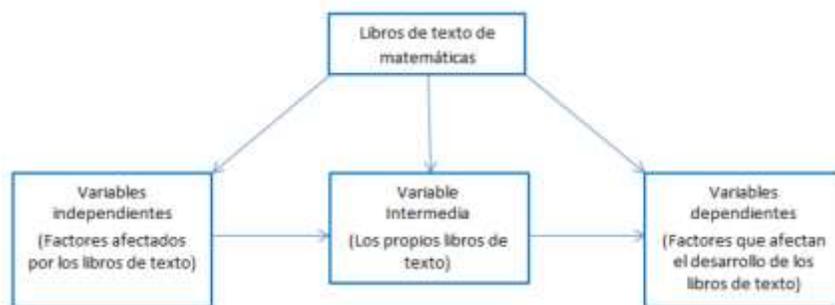


Figura.1 Libros de texto vistos como una variable intermedia en el contexto de la educación. Fuente: Fan (2013)

A partir de los temas relacionados con los libros de texto de matemáticas propuestos en ICME-10 DG14 propone plantear cuatro categorías de preguntas de investigación: descriptivas (DQ), correlacionales (COQ), causales (CAQ) y otras preguntas (OQ) que no se pueden clasificar en las tres categorías anteriores (Vea el Apéndice B) sugiriendo llevar el análisis de libros de texto, más allá de la identificación de sus características o cómo se desarrolla un tema específico de la matemática escolar.

Este tipo de preguntas se involucran en cinco aspectos: 1. Desarrollo de libros de texto de matemáticas, 2. Relación entre los estándares del currículo de matemáticas o los programas de estudio y los libros de texto, 3. Papel de los libros de texto en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, 4. Evaluación de libros de texto de matemáticas, 5. Investigación en el área de los libros de texto de matemáticas.

De acuerdo con lo anterior, la pregunta que se consideran en este trabajo de tesis es: ¿Los libros de texto de matemáticas de la CONALITEG siguen el Plan y Programas de Estudios para la educación básica del Nuevo Modelo Educativo, planteado por la SEP? En Fan (2013) esta pregunta pertenece al aspecto de *Relación entre los estándares del currículo de matemáticas o los programas de estudio y los libros de texto*, y se cataloga como otro tipo de pregunta (OQ).

3.2. Autenticidad y problema auténtico

Los términos *autenticidad* y *auténtico* se utilizan con frecuencia en la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de modelos matemáticos, su uso se remonta a la década de los 90's, cuando el término *auténtico* se volvió funcional para juzgar el formato de opción múltiple en la evaluación y para examinar los problemas verbales estereotipados en la educación matemática (Vos, 2011).

En su artículo, Palm (2009) usa el término *autenticidad* para denotar el grado de similitud entre una tarea escolar y una situación a resolver en la vida real y propone una teoría local conceptual, de situaciones de tareas auténticas, “El marco conceptual se ocupa del significado de una concordancia entre problemas verbales y situaciones de tareas del mundo real. La **integridad**, la **fidelidad**⁴ y la **representatividad**⁵ son conceptos fundamentales que se utilizan en relación con el concepto de simulación” (p. 8). El marco se basa en el supuesto de que “si se va a interpretar una medida de desempeño como relevante para el desempeño de la *vida real*, debe tomarse en condiciones representativas de los estímulos y respuestas que ocurren en la vida real” (Fitzpatrick & Morrison, 1971 , pág. 239, citado en Palm, 2009, p. 8).

El marco comprende un conjunto de 8 aspectos y 13 subaspectos (Vea el Apéndice A) que se consideran importantes examinar en la simulación de situaciones del mundo real, teniendo en cuenta que,

No es posible simular todos los aspectos involucrados en una situación del mundo real y, en consecuencia, no es posible simular situaciones extraescolares de tal manera que las condiciones para la resolución del problema sean exactamente las mismas en la situación escolar. Sin

⁴ La *fidelidad* se refiere al “grado en que cada aspecto se aproxima a una representación justa de ese aspecto en la situación del criterio” (Fitzpatrick & Morrison, 1971, p. 240, citado en Palm, 2009, p. 8).

⁵ La *representatividad* se refiere a la combinación de amplitud y fidelidad (Highland, 1955, citado en Fitzpatrick & Morrison, 1971, p. 240, citado en Palm, 2009, p. 8).

embargo, las características de las tareas escolares y las condiciones bajo las cuales deben ser resueltas pueden afectar la magnitud de esta brecha, y esta brecha puede afectar las similitudes en las matemáticas utilizadas. (Palm, 2009, p.8)

Posteriormente, Palm y Nyström (2009) proponen cuatro aspectos fundamentales y un subaspecto que debe cumplir en un problema para garantizar su *autenticidad*:

Evento. Este aspecto se refiere al acontecimiento descrito en la tarea. En una simulación de una situación de tarea de la vida real, es un requisito previo que el suceso descrito en la tarea de la escuela haya ocurrido o tenga una probabilidad razonable de ocurrir.

Pregunta. Este aspecto se refiere a la similitud entre la asignación dada en la tarea escolar y en una situación extraescolar correspondiente. La pregunta en la tarea escolar debe ser una que realmente podría plantearse en un suceso de la vida real.

Información/Datos. Este aspecto se refiere a la información (incluyendo valores, modelos y condiciones dadas) en la que se puede basar la solución de un problema.

Además, considera otro aspecto secundario:

Especificidad de los datos: Este subaspecto se refiere a que la información de los sujetos, los objetos o los lugares, que proporciona el problema sea específica y no general.

Propósito en el contexto figurativo: Este aspecto se refiere a que el propósito de la resolución de tareas debe ser tan claro para los estudiantes en la situación escolar como lo sería en una situación en la vida real.

3.3. Rapidez y velocidad

Antes de Galileo, las personas describían el movimiento de objetos únicamente como “rápidos” o “lentos”, a este personaje se le da el crédito de ser el primero en medir la *rapidez*. La definió como la distancia recorrida por unidad de tiempo (Hewitt, 2007).

$$Rapidez = \frac{distancia}{tiempo}$$

Por ejemplo, un ciclista recorre 30 metros en un tiempo de 2 segundos, por lo que podemos decir que tiene una *rapidez* de 15 metros por segundo, lo que se denota como, 15 m/s . El símbolo diagonal (/) se lee *por*; expresa el cociente de la distancia recorrida y el tiempo necesario para ello.

Veamos que cuando una distancia en kilómetros (km) se divide entre un tiempo en horas (h), el resultado está dado en kilómetros por hora (km/h). Cualquier combinación de unidades de distancia entre tiempo es válida para medir la *rapidez*: para los vehículos de motor (que recorren grandes distancias) por lo regular se utiliza kilómetros por hora (km/h) o millas por hora (mi/h). Para móviles que viajan distancias pequeñas, con frecuencia, se usan las unidades de metros por segundo (m/s).

Cabe mencionar que cuando nos referimos a la *rapidez* hacemos referencia a una cantidad **escalar**; este término se aplica a cantidades que tienen solo magnitud; por ejemplo, el tiempo requerido para una operación determinada, el volumen de agua en un depósito o la potencia de un motor; pero ninguna de estas cantidades invoca la idea de dirección.

3.3.1. Rapidez instantánea

Todo aquello que se mueve a menudo tiene variaciones en la *rapidez*. Un automóvil, por ejemplo, puede recorrer una calle a 50 km/h , detenerse hasta 0 km/h con la luz roja del semáforo, y alcanzar 30 km/h , en caso de tránsito vehicular moderado. Observando el velocímetro, se puede saber la *rapidez* del automóvil en cada instante de tiempo. De este modo, la *rapidez* instantánea, es la *rapidez* en cualquier instante de tiempo.

El tipo más sencillo de movimiento que puede experimentar un objeto es el movimiento rectilíneo uniforme. Si la distancia recorrida por un móvil permanece inalterada para sucesivos intervalos de tiempo de igual valor, se dice que se mueve con *rapidez* constante.

En general, cuando un objeto viaja a 50 km/h , sostiene esa *rapidez* en todo el recorrido, si viaja durante una hora, recorrería los 50 km . En media hora, a esa *rapidez*, recorrería la mitad de esa distancia, es decir, 25 km . Si el movimiento se mantuviera sólo un minuto, recorrería, $(5/6) \text{ km}$.

3.3.2. Rapidez media

Cuando se planea hacer un viaje en automóvil y el conductor desea saber el tiempo requerido para hacerlo, lo que debe considerar es la *rapidez promedio* (o *rapidez media*) del viaje y la distancia que recorrerá. La *rapidez media* se define como:

$$\text{Rapidez media} = \frac{\text{distancia total recorrida}}{\text{tiempo requerido}}$$

La *rapidez media* se calcula fácilmente. Por ejemplo, si un automóvil recorre una distancia de 80 kilómetros en un tiempo de una hora, decimos que su *rapidez* fue de 80 kilómetros por hora (80 *km/h*). Así mismo, si recorriera 320 kilómetros en 4 horas, la *rapidez media* con la que se desplazó fue de 80 *km/h*, porque:

$$\text{Rapidez media} = \frac{320 \text{ km}}{4 \text{ h}} = 80 \text{ km/h}$$

Como la *rapidez media* es la distancia total recorrida dividida entre el tiempo requerido, no indica las posibles variaciones de la *rapidez* en intervalos de tiempo más cortos. En su trayecto, un móvil cambia su *rapidez* instantánea, aumenta o disminuye en relación a la *rapidez media*, mostrando una dispersión de la *rapidez* que da cuenta de lo sucedido durante el viaje.

Si conocemos la *rapidez media* y el tiempo requerido, es fácil determinar la distancia recorrida, mediante la expresión,

$$\text{distancia recorrida} = \text{rapidez media} \times \text{tiempo requerido}$$

Por ejemplo, si un automóvil viaja a una *rapidez media* es 90 kilómetros por hora durante 3 horas, recorrerá una distancia total de 270 kilómetros. Estas ejemplificaciones podrían representar situaciones de vehículos viajando en autopistas.

3.3.3. Velocidad

Cuando se conocen tanto la *rapidez* como la dirección de movimiento de un objeto, estamos especificando su *velocidad*. Por ejemplo, cuando decimos que un automóvil viaja a 60 *km/h*, nos

referimos a su *rapidez*. Pero si señalamos que se mueve 60 *km/h* en dirección Norte estamos especificando su *velocidad*. La *rapidez* es una descripción de qué tan rápido se mueve un objeto; mientras que la *velocidad*, además dice en qué dirección lo hace (Hewitt, 2007). De este modo, a una cantidad como *la velocidad*, que especifica tanto dirección como magnitud se le denomina **cantidad vectorial**.

En los libros de texto de secundaria de la CONALITEG, los autores usan indistintamente el término *rapidez* y *velocidad* como si fueran sinónimos.

Capítulo 4

METODOLOGÍA

La presente investigación, de tipo cualitativo con enfoque interpretativo, consta de dos estudios. El primero es una investigación documental, donde se analizan los libros de texto de matemáticas de Primero de Secundaria (de la CONALITEG) con base en la *autenticidad* de los problemas en el contexto de *rapidez*, identificando los saberes matemáticos que deben ser aprendidos y en qué medida los autores cumplen con lo establecido en el Plan y Programas de Estudios para la educación básica del Nuevo Modelo Educativo, planteado por la SEP. En términos de Fan (2013), los libros de texto son vistos como la *variable dependiente* de las directrices académicas para los escritores de los libros de texto mencionados. Para ello, se llevó a cabo una revisión documental de los 17 libros de texto de matemáticas de Primer grado de Secundaria publicados en el 2018, que hasta mediados del 2023 aparecían en el catálogo virtual de la CONALITEG, pertenecientes a 13 editoriales diferentes, con el fin de identificar y extraer de cada uno de ellos los problemas planteados en el contexto de *rapidez*.

Se identificaron 94 problemas en el contexto de *rapidez* y se hizo el llenado de una tabla que contiene la siguiente información (Vea el Anexo 1):

Título del libro

Autor o autores del libro

Editorial

Año de edición

Clave del libro en la plataforma virtual

Página donde aparece el problema

Concepto matemático a aprender

Se generó un archivo Word por cada libro, donde se recapitulan los enunciados de los problemas, tal y como aparecen en los libros de texto, los autores del libro, el concepto a aprender y la página del libro donde se localizan. Esto, con la finalidad de acceder a ellos de manera inmediata.

Posteriormente, se dio solución a cada uno de los 94 problemas en el contexto de movimiento. Para realizar el análisis de *autenticidad* de estos problemas, se usaron los aspectos fundamentales de la *Teoría de situaciones de tareas auténticas* en la versión de Palm y Nyström (2009), identificando 85 *problemas No-auténticos*.

Cabe mencionar que de los 17 libros sólo se tuvo acceso a cuatro de ellos en formato físico, el resto se revisó de manera digital, lo que hizo más lenta la identificación de los problemas objetivo, debido a las inconsistencias del sistema.

En el segundo estudio se realizó una investigación de campo. A un grupo de estudiantes de nivel medio superior se les proporcionó una situación problemática basada en un *problema no auténtico* (el instrumento) con la finalidad de examinar si ellos detectaban que se trataba de un escenario pseudo-realista y obtener evidencias de la identificación de la carencia de *autenticidad*.

Instrumento: Se basa en un *problema No-Auténtico* (tal y como aparece en el libro de texto). Se diseña una problemática que consta de 4 puntos que deben contestados; éstos tienen que ver con el problema, pero no con su solución (Vea el Anexo 2).

Tipo de estudio: Se trata de un estudio exploratorio, ya que se pretende observar cómo se desempeñan los alumnos ante un *problema No-Auténtico* planteado en un libro de texto de Primero de Secundaria.

Muestra intencional: Se eligió un grupo de alumnos de nivel medio superior de la escuela Pública “Centro Escolar Manuel Espinosa Yglesias”, ubicada en una zona urbana del estado de Puebla.

Informantes: 31 alumnos (21 hombres y 10 mujeres) de entre 17 y 18 años, pertenecientes al área de ciencias exactas que cursaban tercer grado de Bachillerato, al momento de la aplicación.

Fecha y lugar de aplicación: 19 de junio 2023, en el salón de clase.

Duración: Sesión de 25 minutos.

Formato: Se les entregó una hoja impresa para contestar con lapicero a puño y letra.

Capítulo 5

RESULTADOS Y SU ANÁLISIS

Enseguida se presentan los resultados del análisis de los libros de texto de Primero de Secundaria, publicados por la CONALITEG en el año 2018, considerándolos como una variable que depende del Plan y Programas de Estudios para la educación básica del Nuevo Modelo Educativo, planteado por la SEP y los autores de los libros de acuerdo con Fan (2013).

También se muestra el análisis de la *autenticidad* de los problemas presentados en estos libros en el contexto de *rapidez*, a partir de la *Teoría de situaciones de tareas auténticas* en la versión de Palm y Nyström (2009).

5.1. Análisis de libros de texto en el contexto de *rapidez*

De los 17 libros que aparecían, hasta mediados del 2023, en el catálogo virtual de la CONALITEG, se pudo observar que coinciden en: Estructura, Portada, Presentación para maestros, Presentación para los alumnos, Índice de contenidos, Apéndice, Glosario y Bibliografía. Además, contienen un apartado en el que se muestra el contenido del libro, desde cómo aparecerán los bloques, el significado de algunos iconos para identificar los problemas que se resolverán de manera individual, en parejas o en equipos, tipos de lecciones/sesiones, glosario, evaluación hasta la autoevaluación.

Los temas están divididos en tres bloques que contienen de 30 a 35 sesiones cada uno, y varían en el orden según la editorial.

Durante la revisión de cada uno de los libros, página a página, se fueron identificando problemas en el contexto de *rapidez*, así como el concepto matemático que debía ser aprendido, encontrando un total de 94. Como se muestra en la Tabla 1, los conceptos matemáticos más favorecidos son: proporcionalidad directa ($\approx 44\%$), variación lineal ($\approx 22\%$) y razón de cambio ($\approx 20\%$).

Podemos notar (Tabla 1) que en todos los libros encontramos, por lo menos, un problema en el contexto de *rapidez* y a lo más, catorce. Observamos además que, los términos *velocidad* y *rapidez* se utilizan de forma indistinta en estos libros.

Tabla 1: Problemas identificados en contexto de *rapidez* y concepto matemático que debe ser aprendido.

	Clave del libro	Concepto matemático a aprender						Total
		Proporcionalidad directa	Variación lineal	Razón de cambio	Pendiente de una recta	Números fraccionarios y decimales	Variación no lineal	
LIBRO 1	S00327	8	2	4				14
LIBRO 2	S00328	3						3
LIBRO 3	S00329	3	3	4				10
LIBRO 4	S00330	5		2	1			8
LIBRO 5	S00331	3			2			5
LIBRO 6	S00332	8					1	9
LIBRO 7	S00333		2					2
LIBRO 8	S00334	1	1			2		4
LIBRO 9	S00335	1						1
LIBRO 10	S00336		5	3				8
LIBRO 11	S00337	3		2		1		6
LIBRO 12	S00338		1			1		2
LIBRO 13	S00339	2	2	1			1	6
LIBRO 14	S00340	1		3			2	6
LIBRO 15	S00341	1	2					3
LIBRO 16	S00342	2	2		1			5
LIBRO 17	S00343	1	1					2
Total de Problemas		42	21	19	4	4	4	94

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra un ejemplo por cada concepto matemático a aprender en el contexto de *rapidez* y considerando diferentes editoriales.

Ejemplo 1. Concepto a aprender: **Proporcionalidad directa.**

Editorial: Trillas

Clave del libro en la plataforma virtual: S00332

Resuelve, ejercita

1. Un avión vuela a velocidad constante de la Ciudad de México a San Francisco, California.

a) ¿Qué distancia habrá recorrido en una hora? ¿En dos horas? ¿En tres? Completen la siguiente tabla.

Tiempo (en h)	1	2	3	4
Distancia (en km)				3040

b) ¿Cuál es la constante de proporcionalidad k en este caso? _____

Algo para reflexionar
En la situación del cuadro "Cálculo reflexivo", ¿cuál es la constante de proporcionalidad? ¿Cuántas horas corresponden a un costo de \$ 147.00?

Figura 2. Ejemplo de problema de proporcionalidad directa. Fuente: Escañero y López (2018).

Ejemplo 2. Concepto a aprender: **Variación lineal.**

Editorial: ESFINGE

Clave del libro en la plataforma virtual: S00338

Actividad 3. Formen equipos de tres integrantes para resolver el siguiente reto matemático.

3.1 Un corredor se está preparando para correr la maratón de Boston y hasta el día de hoy ha corrido 250 km en sus entrenamientos. De aquí en adelante debe correr 12 km diarios. Su entrenador quiere elaborar una gráfica de kilómetros corridos totales a partir de hoy en función del transcurso de los siguientes días.

- a) Tracen en su cuaderno la gráfica que quiere elaborar el entrenador.
- b) La gráfica se puede representar como una recta del tipo $y = b + ax$, ¿cuánto valdría la ordenada al origen y cuánto la razón de cambio para este caso particular? _____
- c) Si el entrenador cambiara de 12 a 15 km lo que se debe correr, la línea recta con la que se representa esta situación, ¿aumentaría o disminuiría su inclinación? _____
- d) Si en vez de correr 12 km ahora corriera 9 km, la línea recta con la que se representa esta situación, ¿aumentaría o disminuiría su inclinación? _____

3.2 Reúnanse con otros equipos y comenten sus gráficas y sus respuestas.

- a) ¿La razón de cambio de kilómetros corridos totales día con día es constante? ¿Cuánto vale? Dado que la razón de cambio es constante, ¿se pueden representar los kilómetros corridos totales como una recta?
- b) ¿Los 250 km iniciales estarían relacionados con la ordenada al origen? ¿Sería correcto representar como $K = 250 + 12d$ siendo "K" los kilómetros corridos totales y "d" los días transcurridos? Si aumentara los kilómetros que debe correr día por día, ¿la línea recta aumentaría su inclinación hacia arriba? ¿Por qué?

Figura 3. Ejemplo de problema de variación lineal. Fuente: López (2018).

Ejemplo 3. Concepto a aprender: **Razón de cambio.**

Editorial: Ediciones del Rio

Clave del libro en la plataforma virtual: S00339

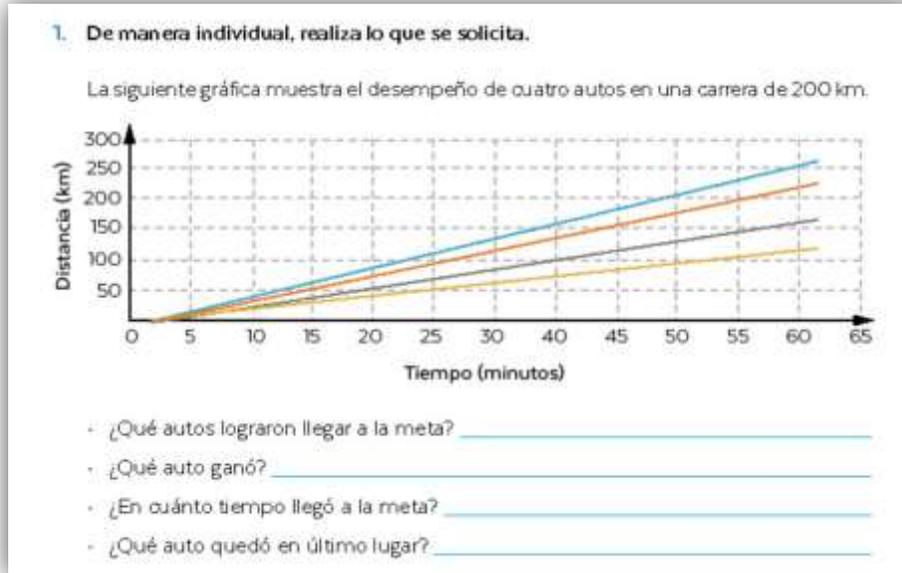


Figura 4. Ejemplo de problema razón de cambio. Fuente: Díaz (2018).

Ejemplo 4. Concepto a aprender: **Pendiente de una recta.**

Editorial: Pátria Educación

Clave del libro en la plataforma virtual: S00342

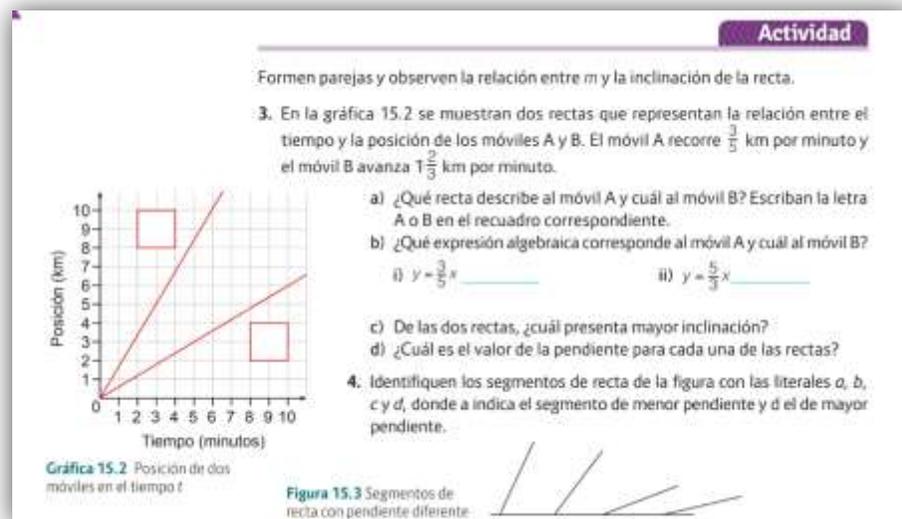


Figura 5. Problema de pendiente de una recta. Fuente: Sánchez *et al.* (2018).

Ejemplo 5. Concepto a aprender: **Variación no lineal.**

Editorial: Progreso Grupo Edelvives

Clave del libro en la plataforma virtual: S00340

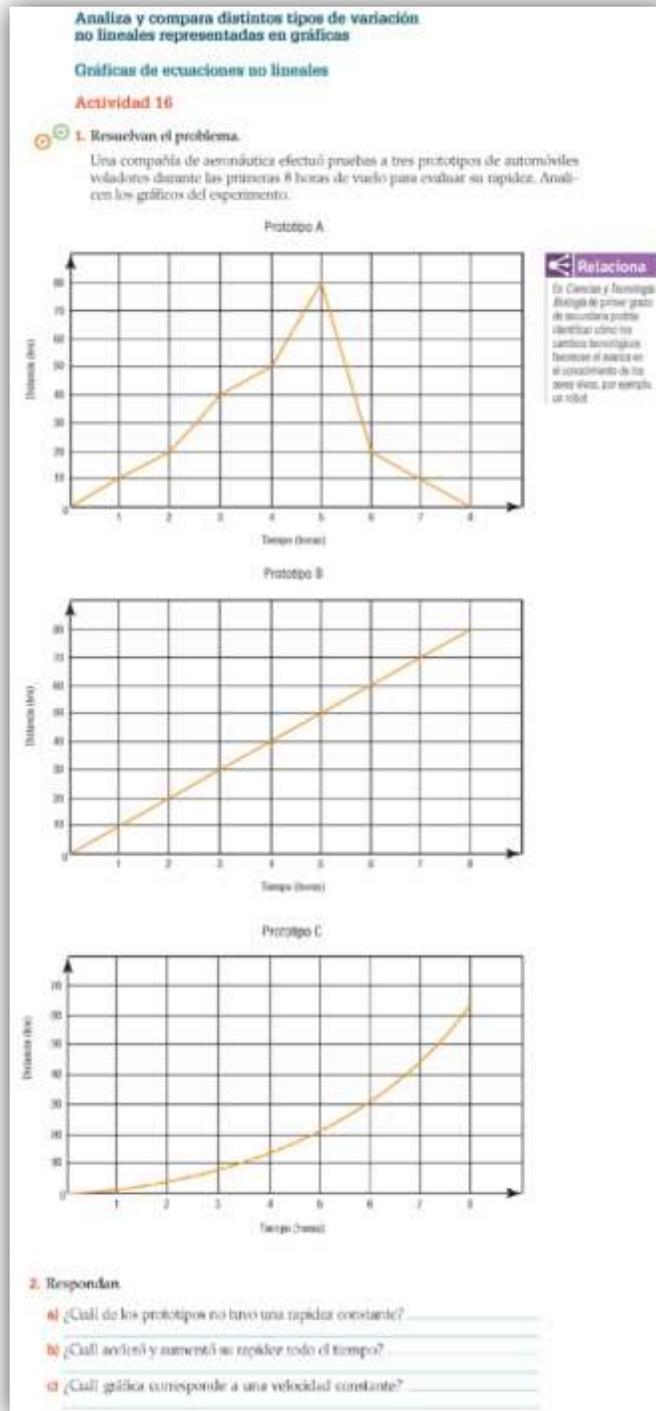


Figura 6. Ejemplo de problema no lineal. Fuente: Jiménez (2018).

Ejemplo 6. Concepto a aprender: **Números fraccionarios y decimales.**

Editorial: SM Ediciones

Clave del libro en la plataforma virtual: S00334

1. Lee la información y haz lo que se indica.



Carrera de relevos

Lidia, Victoria, Isolda y Julia son corredoras de 100 metros planos. Sus mejores marcas en esta competencia son 11.24 s, 11.78 s, 11.15 s y 11.95 s, respectivamente. Deciden unir esfuerzos y conformar un equipo para participar en una carrera de relevos de 400 m (carrera 4 x 100).

¿Alguna vez participaste en una carrera de relevos? ¿Cuál fue la distancia que recorriste y en cuánto tiempo?

Pregunta 1
La primera decisión que deben tomar es determinar el orden de los relevos. Es decir, quién saldrá primero, quién en segundo, tercero y cuarto lugar.

- ¿Qué orden elegirías y por qué?

- Si salieran del más lento al más veloz, ¿cuál sería el orden?

- ¿Coincide ese orden con tu elección?

Figura 7. Ejemplo de problema de números fraccionarios y decimales. Fuente: Castañeda y Gonzáles (2018).

La **Tabla 2** muestra el concentrado de problemas identificados en el contexto de *rapidez*, acorde con el concepto matemático que debe ser aprendido y la editorial del libro en el que aparece.

Tabla 2: Problemas matemáticos conforme a la editorial del libro en el que aparece.

#	EDITORIAL	CONCEPTO MATEMÁTICO A APRENDER						Número de Problemas encontrados
		Proporcionalidad directa	Variación lineal	Razón de cambio	Pendiente de una recta	Números fraccionarios y decimales	Variación no lineal	
1	Pearson Educación	8	2	4				14
2	Ediciones Innova	3						3
3	Ediciones Castillo	8	3	6	1			18
4	Santillana	6	5	5	2	1		19
5	Trillas	8					1	9
6	SM Ediciones	1	3			2		6
7	Ek Editores	1						1
8	ESFINGE		1			1		2
9	Ediciones del Río	2	2	1			1	6
10	Progreso Grupo Edelvíves	1		3			2	6
11	Correo del Maestro	1	2					3
12	Patria Educación	2	2		1			5
13	Larousse	1	1					2
	TOTAL DE PROBLEMAS	42	21	19	4	4	4	94

Fuente: elaboración propia.

Se observa que las editoriales: Santillana, Ediciones Castillo y Pearson Educación, usan con más frecuencia el contexto de *rapidez* para aprender la proporcionalidad directa, la variación lineal y la razón de cambio. Mientras que las editoriales, SM Ediciones, Ek Editores, Progreso Grupo Edelvives, Correo del maestro, Ediciones Patria y Larousse usan poco el contexto de *rapidez*, encontrando sólo un problema de proporcionalidad directa. Quizás, esto se deba a que la *rapidez* en un concepto compuesto que involucra otros dos: la distancia y el tiempo, lo que podría llevar a una complejidad extra para aprender la proporcionalidad directa.

Dado que en la teoría de Palm y Nystrom (2009) es importante el orden de los aspectos iniciando con el *Evento*, seguido de la *Pregunta*, los *Datos* y el *Propósito en el contexto figurativo*, los 94 problemas se agruparon de acuerdo con el número de aspectos que cumplen en el orden antes dado.

9 de los 94 problemas en el contexto de *rapidez* son *auténticos* ($\approx 10\%$) porque cumplen los cuatro aspectos (*Evento, Pregunta, Información/Datos, Propósito en el contexto figurativo*) y el subaspecto (*Especificidad de los datos*) de Palm y Nyström (2009). El resto, 85 problemas ($\approx 90\%$), son problemas *No-auténticos*, (vea el Anexo 3).

A continuación, se muestra la síntesis de la información del Anexo 3.

Tabla 3. Aspectos que cumplen los problemas en el contexto de *rapidez*. Palm y Nyström (2009).

Núm. de aspectos que cumplen los problemas	Núm. de Problemas
Los 4 aspectos, el subaspecto	9
Los 4 aspectos	2
Los tres primeros aspectos	4
Los dos primeros aspectos	6
El primer aspecto	23
Ningún aspecto ni subaspecto	15
Otros casos	35
TOTAL	94

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 3, son 15 los problemas que no cumplen con ningún aspecto y ni el subaspecto. 35 de estos problemas se clasifican como “otros casos”; ahí se incluyen

aquellos problemas que cumplen con uno o más aspectos, pero no en el orden deseado. Por ejemplo, cumplen con la *Pregunta* pero no con el *Evento*, o cumplen con el *Evento* y los *Datos* pero no con la *Pregunta*.

5.2. La autenticidad de los problemas que usan el contexto de rapidez

Después de revisar los 94 problemas identificados en el contexto de *rapidez*, se realizó una prueba de *autenticidad* a cada uno de ellos, haciendo uso de los aspectos de la *Teoría de situaciones de tareas auténticas* en la versión de Palm y Nyström (2009). Encontrando, 85 problemas *No-auténticos*, de los cuales 23 sólo cumplen con el aspecto de *Evento*, dejando de lado el resto de los aspectos de *autenticidad* propuestos por estos autores. Es decir, no son simulaciones apropiadas de situaciones de la vida real. Atenderemos con detalle estos 23 problemas *No-auténticos* porque el cumplimiento del aspecto *Evento* en un problema, es primordial. La clave de estos problemas aparece marcada en color azul en el Anexo 3.

En la **Tabla 4**, se muestra la distribución de los 23 problemas *No-auténticos*, que satisfacen únicamente el aspecto *Evento*, dejando de lado los aspectos: *Datos*, *Pregunta*, *Propósito en el contexto figurativo*, y el subaspecto *Especificidad de los datos*. Se clasifican por editorial y concepto matemático a ser aprendido. Se observa que el concepto matemático más atendido es el de proporcionalidad directa, con 11 problemas de distintas editoriales.

Tabla 4. 23 Problemas *No-auténticos* identificados en diversas editoriales.

PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE UNICAMENTE CUMPLEN CON EL <i>EVENTO</i>					
EDITORIAL	CONCEPTO MATEMÁTICO A APRENDER				TOTAL DE PROBLEMAS
	Proporcionalidad directa	Variación lineal	Razón de cambio	Pendiente de una recta	
Pearson Educación	2		1		3
Ediciones Castillo	3	1	2	1	7
Trillas	2				2
SM Ediciones		2			2
Santillana	1	1	1		3
Ediciones del Río	1		1		2
Correo del Maestro		1			1
Patria Educación	1	1			2
Larousse	1				1
TOTAL DE PROBLEMAS	11	6	5	1	23

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra el análisis de *autenticidad* de dos problemas en el contexto de *rapidez*.

Ejemplo 1: *El problema de la tortuga*

El problema trata de una tortuga que al caminar avanza 48 *cm* en 12 *segundos* y se desea saber ¿Qué distancia recorrerá, en un minuto si camina con la misma *rapidez*? Para ello, aparece un personaje de nombre Eduardo, que realiza una tabla en la que coloca los datos antes mencionados para tratar de dar respuesta a la interrogante. En el inciso *b*) aparece la tabla, que carecen de unidades de medida, por lo que, al querer completarla, Eduardo nota que ha cometido un error al anotar los datos. En el inciso *c*) se pide al lector que identifique el error de Eduardo, pues no es posible que la tortuga recorra menos distancia en un minuto que en 12 segundos. Finalmente, en el inciso *d*) se pide al lector, elaborar una tabla como la de Eduardo, donde se considere que la tortuga caminará con la misma *rapidez* durante una hora, un día y una semana y que registre las distancias recorridas en dichos tiempos.

A continuación, se presenta *El problema de la tortuga* (Figura 8) como aparece en el libro Matemáticas 1. Infinita Secundaria, de ediciones Castillo, página 104 y donde el concepto matemático a aprender es proporcionalidad directa.

Problema de la tortuga

3. Una tortuga avanza 48 cm en 12 segundos.

a) ¿Qué distancia recorrerá en un minuto si camina con la misma rapidez? _____

b) Completa la siguiente tabla que Eduardo hizo para resolver el problema.

Distancia	48	
Tiempo	12	1

Tabla 2.5

c) Eduardo escribió 4 en la casilla vacía, pero considera que está mal porque no es posible que la tortuga en 1 min recorra menos distancia que en 12 s. ¿En qué consiste su error? _____

d) En tu cuaderno elabora una tabla como la de Eduardo, en el región de tiempo incluye: una hora, un día y una semana. Escribe las distancias correspondientes y comparte tus respuestas con el resto del grupo. Retoma la pregunta anterior y explica en qué consistió el error de Eduardo.

Figura 8. Problema de la tortuga. Fuente: Bosch *et al.* (2018).

En lo sucesivo, haremos referencia a este problema únicamente como *El problema de la tortuga*.

Observe que *El problema de la tortuga* no es *auténtico*. Este problema se identifica como P28 en el Anexo 3 (aparece marcado en color amarillo). Allí se nota que cumple únicamente con el aspecto **Evento**. A continuación se describe por qué cumple sólo con este aspecto.

Cumple con el aspecto **Evento**, porque en la vida real nos encontramos con tortugas que se trasladan de un lugar a otro, en el mar, acuarios o incluso en los propios hogares como mascotas. Ahora, una tortuga es un ser vivo que reacciona a su entorno por lo que no es posible que camine con la misma *rapidez*. La pregunta planteada en el problema es: ¿Qué distancia recorrerá en un minuto, si camina con la misma rapidez? Como en respuesta a su entorno, la tortuga cambia instantáneamente su *rapidez*, el problema no cumple con el aspecto **Pregunta**. Uno de los datos que proporciona el problema es que la tortuga camina *48 cm en 12 s*, es decir *4 m/s*; es posible que haya alguna tortuga que se desplace instantáneamente con esta *rapidez*, pero no se da esta información. Por ello, tampoco satisface el aspecto **Datos**. Como en el problema no se especifica qué tipo de tortuga es, acuática o terrestre, gigante o pequeña, o si la están monitoreando en un laboratorio, no cumple con el subaspecto *Especificidad de los datos*. Por último, la tortuga es un ser vivo que come, bebe agua, duerme y se cansa después de caminar un determinado tiempo y no es posible que se mantenga caminando por una semana con la misma *rapidez*, pues se va a desplazar de acuerdo a sus necesidades. Tal vez para ir al lugar donde se encuentra su comida o quizá porque desea caminar y no porque la obliguemos a hacerlo, así que, tampoco cumple con el **Propósito en el contexto figurativo**.

Ejemplo 2: *Problema de una carrera de autos*

Este problema trata de una carrera de autos, donde participan tres automóviles que recorren una distancia de *12 km* para llegar a la meta. Se muestra una gráfica donde se especifica la distancia recorrida en función del tiempo empleado. Las rectas inician en cero y terminan en *12 km*. El lector debe hacer uso de sus conocimientos de lectura de gráficas para poder identificar en qué tiempo llegaron los automóviles a la meta y qué lugar ocuparon en la competencia, así como el kilómetro en el que se encontraban el segundo y tercer lugar cuando el ganador ya había llegado a la meta.

A continuación, se muestra el *Problema de una carrera de autos* (Figura 9) extraído del libro *Interacciones. Matemáticas 1*, de la editorial Pearson Educación, página 190 y donde el concepto matemático a aprender es proporcionalidad directa.

Problema de una carrera de autos

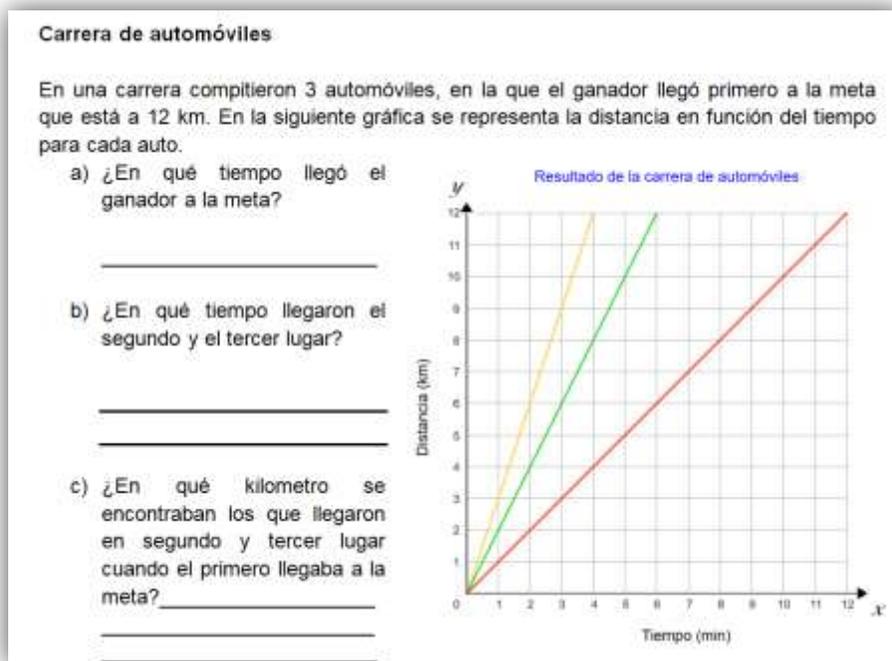


Figura 9. Problema de una carrera de autos. Fuente: Mancera y Basurto (2018).

Ahora, se muestra que este problema no es *auténtico* y solo cumple con los aspectos **Evento** y **Pregunta**.

El *Problema de una carrera de autos*, cumple con el aspecto **Evento**, ya que las carreras de autos suceden en la vida real. Las preguntas planteadas en el problema, son preguntas que se pueden hacerse en la realidad, por lo que cumple con el aspecto **Pregunta**.

En cuanto al aspecto **Datos** y observando la gráfica, se tiene que el auto que llegó en primer lugar debió desplazarse con una *rapidez* de 180 km/h y el que llegó en último lugar, viajó con una *rapidez* de 60 km/h.

Como se trata de una carrera de autos, se esperaría que la *rapidez* con la que se desplazan para los tres autos. Ahora, si se tratara de una competencia de la fórmula 1, la *rapidez* promedio es de 264 km/h. Los datos que aparecen en el gráfico no se apegan a esta situación, por lo que este

problema no cumple con el aspecto *Datos*. De aquí también se desprende que no se cumple el subaspecto *Especificidad de los datos*, porque no se dice de que carrera se trata, si es callejera o de autos de carreras, o incluso ¿por qué el tercer auto llegó con tanto retraso?; tal vez sufrió alguna falla. Por último, lo que se pretende con este problema es que el alumno desprenda del gráfico los datos y elabore las respuestas a las preguntas formuladas, dejando de lado la concordancia con el propósito en la vida real, es decir, no cumple con el *Propósito en el contexto figurativo*.

A continuación, revisaremos detalladamente el desempeño de un grupo de alumnos de nivel medio superior ante una problemática que involucra un problema *No-auténtico*, donde entra en juego el *Propósito en el contexto figurativo* del marco de Palm y Nyström (2009).

5.3. Un problema *No-auténtico* ¿Cómo lo perciben alumnos de nivel medio superior?

En base al *problema de la tortuga* (Figura 8), se diseñó un instrumento (Vea el Anexo 2) que consta de 4 incisos. Los tres primeros tienen el propósito de que los informantes comprendan la situación que enfrentan y contesten la interrogante formulada en el inciso cuatro. Este *inciso* permite percibir si estudiantes del nivel medio superior se dan cuenta que la situación planteada, no puede suceder en la realidad.

El *primer inciso* nos informa del grado de entendimiento de la situación planteada. El *segundo inciso* hace referencia al término de *rapidez*; nos muestra que entienden los informantes por *rapidez* y como lo expresan; en otras palabras, ellos manifiestan el grado de comprensión del término *rapidez* y como lo escriben en lenguaje matemático. En el *tercer inciso*, se asevera que falta información y los estudiantes deben ir a la tabla que aparece en el problema e identificarla. Finalmente, el cuarto inciso informa si ellos se percatan que no es posible que la tortuga se mantenga caminando sin descanso con la misma *rapidez*, durante una hora, un día y una semana.

El instrumento propuesto no pide resolver el problema involucrado, sino que los estudiantes piensen en la situación real implícita, y se den cuenta que la tortuga no puede mantenerse caminando sin descanso como allí se propone, con la finalidad de ellos evalúen el *Propósito en el contexto figurativo* del *problema de la tortuga*.

Enseguida, discutimos las respuestas estudiantiles a cada uno de los incisos planteados en el instrumento. Dado que el *problema de la tortuga* es *No-auténtico*, la intención era que los alumnos identificaran que la problemática es pseudo-realista; concretamente que se dieran cuenta que la tortuga no se puede mantener caminando sin descanso durante tiempos muy largos como: una hora, un día y mucho menos una semana con la misma *rapidez*.

Inciso 1. *Escribe con tus propias palabras de qué trata el problema.*

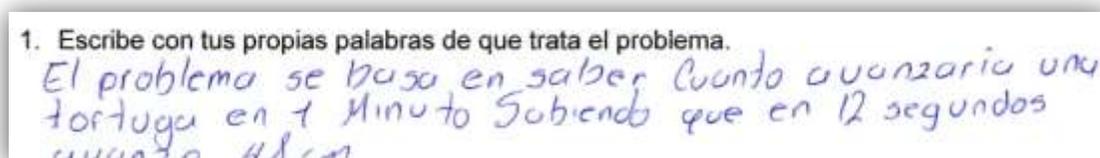
En general, se pudo apreciar que los alumnos no identifican el excesivo lapso de tiempo (una hora, un día y una semana) que debe mantenerse caminando la tortuga con una *rapidez* constante de $(48/12) \text{ cm/s}$, que equivale a 4 cm/s .

Se identificaron 2 categorías:

A1. Se menciona a la tortuga y la distancia recorrida que se desea conocer. *Es la respuesta correcta.*

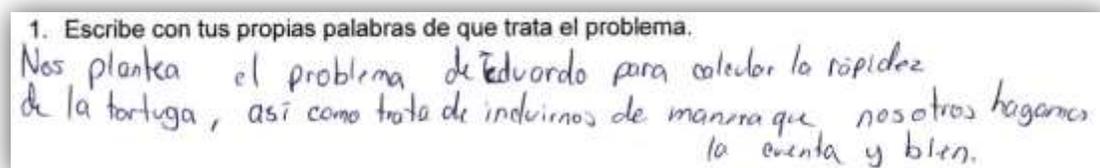
A2. Se incluyen las respuestas que no hacen mención del sujeto involucrado, en este caso, la tortuga y, además distan de la información dada en el problema.

Diecinueve respuestas estudiantiles corresponden a la categoría **A1**; son alrededor del 61%. Enseguida damos dos ejemplos representativos.



1. Escribe con tus propias palabras de que trata el problema.
El problema se basa en saber cuánto avanzaría una tortuga en 1 Minuto Sabiendo que en 12 segundos avanza 48 cm

Figura 10. Respuesta de A8 al inciso 1, corresponde a la categoría **A1**.



1. Escribe con tus propias palabras de que trata el problema.
Nos plantea el problema de Eduardo para calcular la rapidez de la tortuga, así como trata de incluirnos de manera que nosotros hagamos la cuenta y bien.

Figura 11. Respuesta de A13 al inciso 1, corresponde a la categoría **A1**.

En las Figuras 10 y 11, se presentan ejemplos de la categoría **A1**. La respuesta de A8 es correcta. Involucra a la tortuga, la *rapidez* a la que avanza, el tiempo, y al decir *cuánto avanzaría*, hace

referencia a la distancia que recorre la tortuga. A13 menciona a la tortuga, pero no incluye la *rapidez* de 48 cm en 12 segundos, tampoco nota que se pretende hallar la distancia recorrida en un minuto.

Doce respuestas estudiantiles se ubican en la categoría **A2**. Aproximadamente el 39% de los informantes no tienen presente que el móvil que se desplaza es una tortuga. Enseguida se muestran dos ejemplos.

1. Escribe con tus propias palabras de que trata el problema.
 Trata de poder medir el tiempo mediante la regla de tres o matemáticas para así obtener un resultado final.

Figura 12. Respuesta de A14 al inciso 1, corresponde a la categoría **A2**.

1. Escribe con tus propias palabras de que trata el problema.
 Es un problema de física básica para encontrar la velocidad y calcular el tiempo.

Figura 13. Respuesta de A23 al inciso 1, corresponde a la categoría **A2**.

Las Figuras 12 y 13 ejemplifican respuestas de la Categoría **A2**. Se observa que el informante no comprende mínimamente de qué trata el *problema de la tortuga*. A14 quiere medir el tiempo, sin percatarse que en el problema se menciona un minuto, un día, una hora y una semana, y pide calcular la distancia recorrida por la tortuga en esos tiempos. A23 quiere encontrar la *rapidez* a la que se desplaza la tortuga, pero dicha *rapidez* ya está dada.

En la Tabla 5 se recapitula la información discutida previamente.

Tabla 5. Respuestas estudiantiles correspondientes al inciso 1

CATEGORÍAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Porcentaje
A1	19	0.613	61.3
A2	12	0.387	38.7
TOTAL	31	1	100

Fuente: elaboración propia.

Resumiendo, de la Tabla 5 se desprende que aproximadamente el 61% de los informantes logró entender, a grandes rasgos, el enunciado del problema. El resto, aproximadamente, el 39% no comprende de qué trata la situación planteada en el inciso 1.

Inciso 2. *¿Cuál es la rapidez con la que se desplaza la tortuga?*

Dar respuesta a esta pregunta no debería tener la mayor dificultad, porque el valor de la *rapidez* aparece de manera específica en los datos del *problema de la tortuga*. Sin embargo, los alumnos sienten la necesidad de hacer operaciones para ir dando respuesta a lo que se les plantea. Consecuentemente, la mayoría de los participantes transforma la información, es decir, encuentran alguna equivalencia para la *rapidez* de la tortuga.

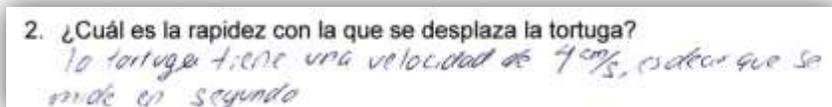
Se identificaron 3 categorías:

B1. Escribe que la tortuga va con una *rapidez* 48 cm en 12 segundos o equivalente, a 4 cm/s. *Esta es la respuesta correcta.*

B2. Escribe, ya sea, 48 cm por 12 segundos o 4 cm \times segundo.

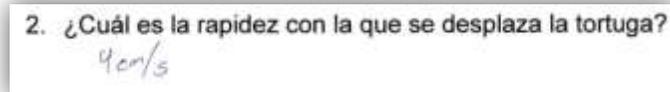
B3. No contestan la pregunta; usan los números 48 y 12 de manera incorrecta, o dan otros números.

Cinco estudiantes de la categoría **B1** (el 16%) interpretan correctamente el término *rapidez* e identifica su valor. Damos dos ejemplos.



2. ¿Cuál es la rapidez con la que se desplaza la tortuga?
La tortuga tiene una velocidad de 4 cm/s, es decir que se mide en segundo

Figura 14. Respuesta de A11 al inciso 2, corresponde a la categoría **B1**.



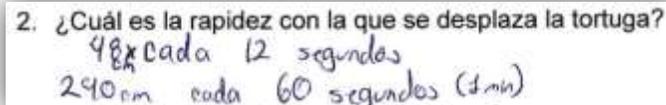
2. ¿Cuál es la rapidez con la que se desplaza la tortuga?
4 cm/s

Figura 15. Respuesta de A23 al inciso 2, corresponde a la categoría **B1**.

A11 es el único que menciona a la tortuga (Vea la Figura 14). Observe que usa el término *velocidad* como sinónimo de *rapidez*. Los demás informantes, al igual que A23 (Vea la Figura 15) sólo anotan el valor numérico de la *rapidez* con la que se desplaza la tortuga. Cabe mencionar

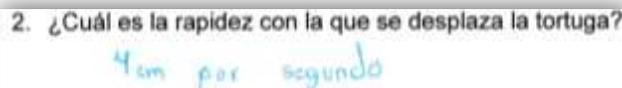
que, en todas las respuestas de esta categoría, los alumnos obtienen un valor equivalente para la *rapidez*, 4 cm/s.

Doce respuestas estudiantiles están en la categoría **B2**. Al 38% de los informantes no sabe que es la *rapidez*; escriben expresiones que involucran los valores de distancia y tiempo. Ahora se dan dos ejemplos.



2. ¿Cuál es la rapidez con la que se desplaza la tortuga?
48x cada 12 segundos
240cm cada 60 segundos (1 min)

Figura 16. Respuesta de A13 al inciso 2, corresponde a la categoría **B2**.



2. ¿Cuál es la rapidez con la que se desplaza la tortuga?
4cm por segundo

Figura 17. Respuesta de A22 al inciso 2, corresponde a la categoría **B2**.

Las Figuras 16 y 17 muestran imprecisión al escribir el valor de la *rapidez*, deficiencias en el lenguaje matemático, incluso hay quienes usan indistintamente el símbolo, \times , o el vocablo, por, (Vea la Figura 16). Estos informantes desconocen la terminología usada para referirse a la *rapidez*.

Catorce respuestas estudiantiles están en la categoría **B3**. El 45% de los informantes escribe expresiones algebraicas o usa los datos de distancia y tiempo para obtener un valor numérico que consideran es la respuesta del inciso 2. No logran identificar el valor de la *rapidez* de la tortuga. Desconocen el significado del concepto *rapidez*. A continuación, se dan dos ejemplos.



2. ¿Cuál es la rapidez con la que se desplaza la tortuga? $v = \frac{d}{t} = 4 \frac{48}{12} = 6$

Figura 18. Respuesta de A6 al inciso 2, corresponde a la categoría **B3**.

2. ¿Cuál es la rapidez con la que se desplaza la tortuga?
 debería ser de 2 o 3 cm por segundo, No es muy exacto, No se sabe.

Figura 19. Respuesta de A8 al inciso 2, corresponde a la categoría **B3**.

Las Figuras 18 y 19 ejemplifican a la Categoría **B3**. Estas respuestas tienen algún error operacional, como es el caso de A6 o se involucran los números 48 y 12, pero sin sentido, sin dar respuesta. Finalmente, hay alumnos que no saben de dónde obtener la información para dar respuesta a la interrogante, como ocurre con A8.

La Tabla 6, recapitula la información discutida previamente.

Tabla 6. Respuestas estudiantiles correspondientes al inciso 2

CATEGORÍAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Porcentaje
B1	5	0.161	16.1
B2	12	0.387	38.7
B3	14	0.452	45.2
TOTAL	31	1	100

Fuente: elaboración propia.

Resumiendo; de la Tabla 6 se desprende que aproximadamente el 16 % de los alumnos responde correctamente el inciso 2, expresando un uso apropiado del lenguaje matemático. Es importante resaltar que 21 de 31 alumnos, realizaron operaciones para responder la pregunta; es decir trataron de encontrar un valor equivalente para la *rapidez* dada. Además, hay quienes no usan la notación correcta para hacer referencia a los segundos, pues escriben *seg* en lugar de *s*.

Inciso 3. En la tabla falta información, ¿Cuál es?

La mayoría de los alumnos percibe que falta información en la tabla, quizás porque a simple vista se puede apreciar que efectivamente hay un espacio en blanco, pero sólo el 16% se percata que la información faltante son las unidades de medida de distancia y tiempo.

Se distinguen 3 categorías.

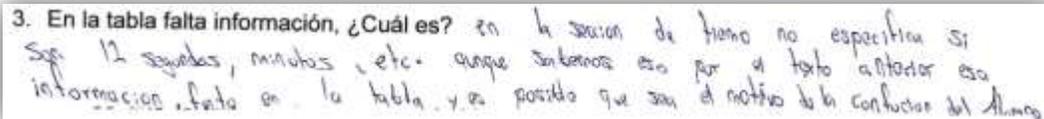
C1. Identificaron que, en la tabla faltan las unidades de medida en distancia y tiempo, o alguna de estas. Esta es la respuesta correcta.

C2. Escriben que, si falta información como distancia, tiempo, *rapidez*, entre otros.

C3. Aseguran que no falta información.

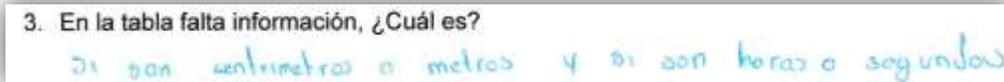
A continuación, mostraremos algunos ejemplos de las respuestas estudiantiles al inciso 3.

Cinco estudiantes respondieron asertivamente, categoría **C1**, corresponde al 16%. Damos enseguida dos ejemplos.



3. En la tabla falta información, ¿Cuál es? en la sección de tiempo no especifica si son 12 segundos, minutos, etc. aunque sabemos eso por el texto anterior esa información falta en la tabla y es posible que sea el motivo de la confusión del alumno

Figura 20. Respuesta de A1 al inciso 3, corresponde a la categoría **C1**.

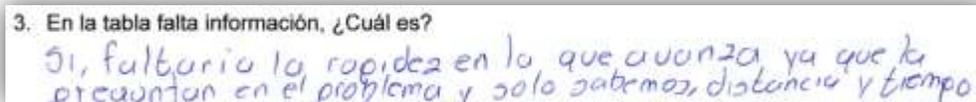


3. En la tabla falta información, ¿Cuál es?
si son centímetros o metros y si son horas o segundos

Figura 21. Respuesta de A22 al inciso 3, corresponde a la categoría **C1**.

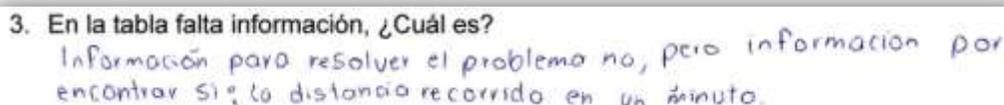
Las Figuras 20 y 21, son ejemplos de la categoría **C1**. A1, sólo identifica la falta de unidades del tiempo transcurrido, mientras que A22 dice que faltan las unidades de medida de distancia y tiempo.

Veintitrés respuestas estudiantiles conforman la categoría **C2** (corresponde al 74%). Presentamos enseguida dos ejemplos.



3. En la tabla falta información, ¿Cuál es?
Si, faltaría la rapidez en lo que avanza ya que la preguntan en el problema y solo sabemos distancia y tiempo

Figura 22. Respuesta de A8 al inciso 3, corresponde a la categoría **C2**.



3. En la tabla falta información, ¿Cuál es?
Información para resolver el problema no, pero información por encontrar si la distancia recorrida en un minuto.

Figura 23. Respuesta de A10 al inciso 3, corresponde a la categoría **C2**.

Las Figuras 22 y 23, corresponden a la categoría **C2**. Los informantes se percatan que falta información. Algunos consideran que falta la *rapidez*, como en el caso de A8, otros enfocan la atención en la primera pregunta del problema y consideran que su solución es la información faltante en la tabla, como ocurre con A10.

Tres respuestas estudiantiles corresponden a la categoría **C3** (corresponde al 10%). Los informantes aseguran que no falta información. Damos dos ejemplos.

Figura 24. Respuesta de A8 al inciso 3, corresponde a la categoría **C3**.

Figura 25. Respuesta de A10 al inciso 3, corresponde a la categoría **C3**.

Las Figuras 24 y 25, corresponden a la categoría **C3**. Aquí aparecen las respuestas estudiantiles que aseguran que, no falta ninguna información o que el *problema de la tortuga* no lo indica.

La Tabla siguiente recapitula la información discutida previamente.

Tabla 7. Respuestas estudiantiles correspondientes al inciso 3

CATEGORÍAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Porcentaje
C1	5	0.161	16.1
C2	23	0.742	74.2
C3	3	0.097	9.7
TOTAL	31	1	100

Fuente: elaboración propia.

En resumen, el 90% de los informantes identifica la falta de información en la tabla del problema, pero sólo alrededor del 16 % se percatan que los faltantes son las unidades de medida de tiempo y distancia o alguna de ellas.

Inciso 4. Piensa que la tortuga de la que se habla en el problema, es tu mascota. ¿Podrías seguir su trayecto, durante una hora, un día y una semana para completar la tabla que se pide en el inciso d)? Si_ No_ Justifica tu respuesta.

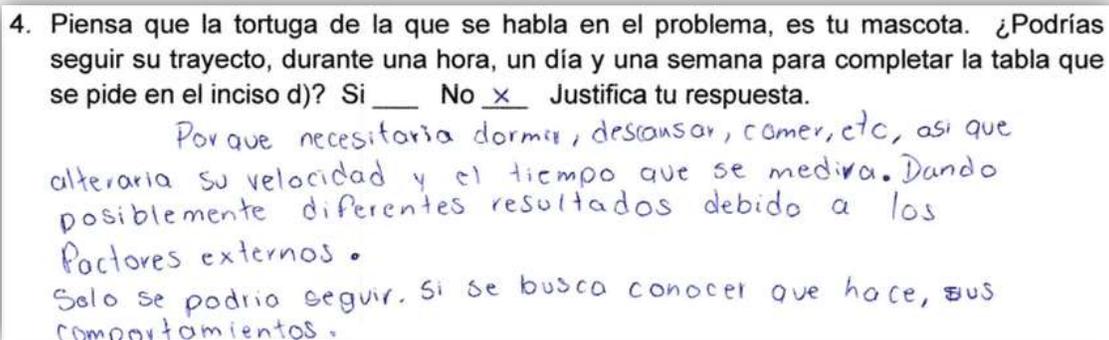
Se consideran dos categorías: **D1** corresponde a la respuesta NO y **D2** a la respuesta SI.

D1. Perciben que no es posible que la tortuga camine periodos de tiempo tan largos como un día o una semana. Esta es la respuesta correcta.

D2. Consideran que, sí es posible seguir la trayectoria de la tortuga ya sea, calculado las distancias recorridas o siguiéndola y usando varios instrumentos de medida para registrar el recorrido de la tortuga durante, incluso una semana.

Enseguida, mostraremos algunos ejemplos de las respuestas estudiantiles de este inciso.

Catorce estudiantes respondieron correctamente; estas respuestas corresponden a la categoría **D1** (alrededor del 45%). Ahora, damos dos ejemplos:

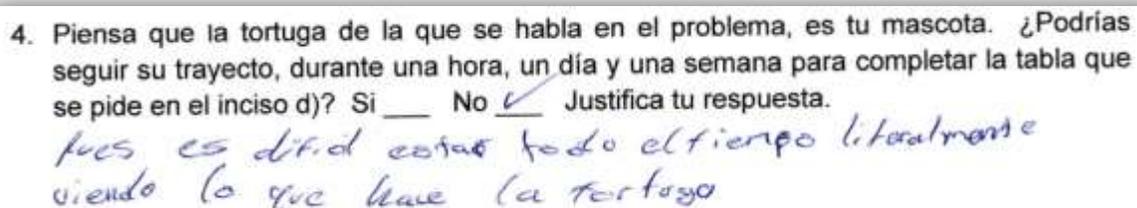


4. Piensa que la tortuga de la que se habla en el problema, es tu mascota. ¿Podrías seguir su trayecto, durante una hora, un día y una semana para completar la tabla que se pide en el inciso d)? Si ___ No Justifica tu respuesta.

Por que necesitaría dormir, descansar, comer, etc, así que alteraría su velocidad y el tiempo que se medira. Dando posiblemente diferentes resultados debido a los factores externos.

Solo se podría seguir, si se busca conocer que hace, sus comportamientos.

Figura 26. Respuesta de A10 al inciso 4, corresponde a la categoría **D1**.



4. Piensa que la tortuga de la que se habla en el problema, es tu mascota. ¿Podrías seguir su trayecto, durante una hora, un día y una semana para completar la tabla que se pide en el inciso d)? Si ___ No Justifica tu respuesta.

fues es difícil estar todo el tiempo literalmente viendo lo que hace la tortuga

Figura 27. Respuesta de A30 al inciso 4, corresponde a la categoría **D1**.

Las Figuras 26 y 27, se ubican en la categoría **D1**. En ellas se observa que los alumnos reconocen la imposibilidad de monitorear el movimiento de la tortuga durante un tiempo largo como, una semana y consecuentemente anotar las distancias recorridas. Además, justifican de manera coherente su respuesta haciendo uso del contexto real de la situación planteada.

Diecisiete respuestas estudiantiles corresponden a la categoría **D2** (aproximadamente el 55%). Estos informantes no distinguen entre una situación real y un modelo matemático del movimiento de la tortuga. A continuación, damos dos ejemplos:

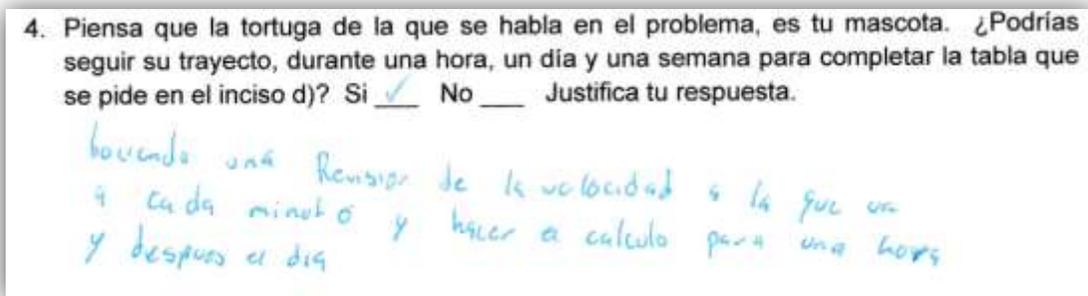


Figura 28. Respuesta de A24 al inciso 4, corresponde a la subcategoría **D2**.

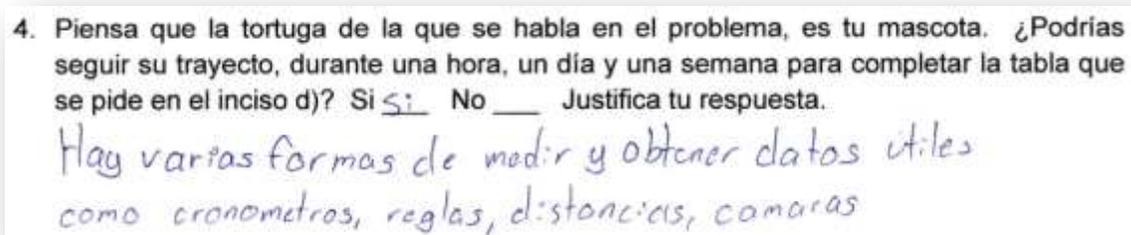


Figura 29. Respuesta de A19 al inciso 4, corresponde a la subcategoría **D2**.

Las Figuras 28 y 29, corresponden a la categoría **D2**. En ellas, se muestra que esos informantes no usan el contexto real; consideran que, sí es posible seguir la trayectoria de la tortuga durante una semana. Además, hacen notar que observándola y usando diversos instrumentos de medición, podrán encontrar la *rapidez* que recorre en un minuto y haciendo cálculos matemáticos lograrán encontrar las distancias recorridas en una hora, un día y una semana.

La elección de la respuesta No y su justificación, nos permite identificar a los informantes que perciben la falta de cumplimiento del aspecto *Propósito en el contexto figurativo* de Palm y Nyström (2009) en la situación planteada. En la Tabla 8 se muestra la cantidad de informantes de acuerdo a su respuesta.

Tabla 8. Respuestas estudiantiles correspondientes al inciso 4

RESPUESTAS	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Porcentaje
NO	14	0.45	45
SI	17	0.55	55
TOTAL	31	1	100

Fuente: elaboración propia.

Notamos que alrededor del 55% de los informantes aseguran que SI es posible seguir el trayecto de su tortuga. Quizás porque están acostumbrados a realizar cálculos matemáticos, y no prestan atención a la situación narrada en la problemática a resolver.

Sólo el 45% de los informantes, responde asertivamente haciendo notar que la tortuga es un ser vivo y que no sería posible monitorear a su mascota por intervalos muy grandes de tiempo como lo es un día o una semana.

CONCLUSIONES

Siguiendo a Fan (2013) se analizaron 17 libros de texto de matemáticas de Primero de Secundaria de la CONALITEG, publicados en el año 2018, poniendo atención en los problemas en el contexto de *rapidez* que cumplen con la *autenticidad* que establece el Enfoque Pedagógico del Plan y programa de estudio de Matemáticas, bajo el Nuevo Modelo Educativo en educación básica, planteado por la SEP, *Aprendizajes Clave para la Educación Integral (2017)*.

Se encontró que, la proporcional directa fue atendida abundantemente por los autores (con 42 problemas de 94) en comparación con la variación lineal, la razón de cambio, pendiente de una recta, números fraccionarios y decimales y variación no lineal. Sin embargo, algunos autores no siguieron la normativa de *autenticidad* de los contextos establecidos por la SEP. Esto se deduce de un estudio de *autenticidad*, en términos de Palm y Nyström (2009), que realizamos a los 94 problemas en el contexto de *rapidez*, que fueron diseñados por los autores para aprender los conceptos matemáticos antes citados. De hecho, alrededor del 90% de estos problemas, son *No-auténticos* ya que no cumple con uno o varios de los aspectos fundamentales de *autenticidad*, Palm y Nyström (2009). Y, el 20% sólo cumple con el aspecto *Evento*.

Se diseñó un instrumento (vea el Anexo 2) en base al *problema de la tortuga*, que fue destinado por el autor del libro de texto, al aprendizaje de la proporcionalidad directa. Este instrumento (de cuatro incisos) tiene como propósito indagar si los informantes identifican que el *problema de la tortuga* no cumple con el aspecto *Propósito en el contexto figurativo* de Palm y Nyström (2009).

La aplicación a 31 alumnos de tercer grado de nivel medio superior reveló que, 17 de 31 informantes no identificó que la situación involucrada no acontece de manera natural; particularmente, que el *problema de la tortuga* no cumple con el aspecto *Propósito en el contexto figurativo*. Este análisis es global. Sería interesante hacer un seguimiento puntual a las respuestas estudiantiles del inciso 4 considerando su grado de entendimiento del *problema de la tortuga* que se aprecia en los tres primeros incisos del instrumento.

Los resultados obtenidos son relevantes porque proporcionan información acerca de la influencia del Plan y programa de estudio de Matemáticas, bajo el Nuevo Modelo Educativo (2017) en los

problemas matemáticos en el contexto de *rapidez* identificados en los 17 libros de texto de primero de secundaria.

En los últimos años se han reportado investigaciones del análisis de la *autenticidad* de los problemas en contextos de temperatura (De León, 2020) y de física en la prueba enlace (Jiménez *et al.*, 2017). Pero, hasta donde sabemos no hay en la literatura resultados que involucren el análisis de la *autenticidad* de problemas en el contexto de *rapidez*.

Sería oportuno que los autores de los libros de texto de matemáticas sigan alguna teoría, como la de Palm y Nyström (2009), para garantizar simulaciones apropiadas de situaciones reales, favoreciendo de esta manera, el aprendizaje de la matemática escolar.

REFERENCIAS

Bosch, C., Meda, A. & Gómez, C. (2018). *Matemáticas 1. Infinita Secundaria*. (1.^a ed.). Ediciones Castillo.

Castañeda, A. A. & Gonzalez, P. R. (2018). *Matemáticas 1. Secundaria. Soy protagonista*. SM Ediciones.

CONALITEG. (s.f.). *Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos*. Consultado el 21 de julio del 2022. <https://libros.conaliteg.gob.mx/>

De León, W. L., Ruiz, E. H. & Slisko, J. (2020). La autenticidad de un problema matemático en el contexto de temperatura y las propuestas de solución de estudiantes universitarios. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. 33(1). 60-71.

Díaz, M. J. (2018). *Matemáticas 1*. Ediciones del Rio.

Díaz, G. (s.f.). *La creación de la CONALITEG*. Consultado el 22 de julio del 2022. <https://relatosehistorias.mx/nuestras-historias/la-creación-de-la-conaliteg>

Escañero, F. & López, O. L. (2018). *Matemáticas 1*. Trillas.

Fan, L. (2013). Textbook research as scientific research: Towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(5), 765–777. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0530-6>

Hewitt, P.P. (2007). *Física conceptual* (10.^{ma} ed.). Pearson Educación. (original publicado en 2006).

Jiménez, A.B., Slisko, I. J. & Ruíz, E. H. (2017). Avances en la educación matemática basados en la investigación. *La autenticidad de los problemas de matemáticas en contextos de física en la prueba enlace: expertos versus estudiantes* (pp. 141-161). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Jiménez, G. V. (2018). *Matemáticas. Primer grado de Secundaria*. Progreso Grupo Edelvives.

López, H. R. (2018). *Matemáticas 1. Selva Matemáticas*. Esfinge.

Mancera, E. & Basurto, E. (2018). *Interacciones. Matemáticas 1*. Pearson Educación.

Palm, T. (2006). Word Problems As Simulations of Real-World Situations: a Proposed Framework. *For the Learning of Mathematics*, 26(1), 42–47. <http://jproxy.lib.ecu.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ehh&AN=20393283&site=ehost-live>

Palm, T. (2009). Words and Worlds: Modelling Verbal Descriptions of Situations. Verschaffel (Ed.), *Theory of authentic task situations* (pp. 3–19). Sense.

Palm, T., & Nyström, P. (2009). Gender Aspects of Sense Making In Word Problem Solving. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 59–76.

Sánchez, S. E., Hoyos, A. V. & Sáiz, R. M. (2018). *Matemáticas 1*. Pátria Educación.

Secretaría de Educación Pública (2017). *Aprendizajes Clave para la educación integral, Plan y programa de estudios para la educación básica*. (1.^a ed.). SEP. Ciudad de México, México.

Vos, P. (2011). What Is ‘Authentic’ in the Teaching and Learning of Mathematical Modelling? *International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling*, 1, 713–722. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0910-2_68

APÉNDICE

APÉNDICE A. Aspectos y subaspectos de la Teoría de situaciones de tareas auténticas de Palm (2009).

Palm (2009) propone ocho aspectos y 13 sub-aspectos para garantizar la *autenticidad* de tareas escolares, los cuales se enuncian a continuación:

A. Evento. Este aspecto se refiere al acontecimiento descrito en la tarea. En una simulación de una situación de tarea de la vida real, es un requisito previo que el suceso descrito en la tarea de la escuela haya ocurrido o tenga una probabilidad razonable de ocurrir.

B. Pregunta. Este aspecto se refiere a la similitud entre la asignación dada en la tarea escolar y en una situación extraescolar correspondiente. La pregunta en la tarea escolar debe ser una que realmente podría plantearse en un suceso de la vida real.

C. Información/Datos. Este aspecto se refiere a la información (incluyendo valores, modelos y condiciones dadas) en la que se puede basar la solución de un problema. Se integra por los tres sub-aspectos siguientes:

C1 Existencia. Este sub-aspecto se refiere a la coincidencia existente entre la información disponible en la tarea escolar y la información disponible en la situación simulada.

C2. Realismo. El realismo de los valores dados en las tareas escolares en el sentido de valores idénticos o muy cercanos a la situación que se simula es un sub-aspecto de importancia en simulaciones de situaciones de la vida real.

C3. Especificidad. Este subaspecto se refiere a que la información de los sujetos, los objetos o los lugares, que proporciona el problema sea específica y no general.

D. Presentación. El aspecto de la tarea la presentación se refiere a la forma en que la tarea se transmite o se comunica a los estudiantes. Este aspecto se divide en dos sub-aspectos:

D1. Modo. El modo de transporte de la tarea se refiere, por ejemplo, si la palabra problema se comunica oralmente o por escrito a los estudiantes y si la información se presenta en palabras, diagramas o tablas.

D2. El uso del lenguaje. Este aspecto se refiere a la estructura de la oración de terminología, y la cantidad de lenguaje utilizado en la presentación de la situación de trabajo. Las tareas escolares requieren diversas capacidades en la interpretación de las tareas extraescolares correspondientes, por lo que es importante que el lenguaje utilizado en la tarea escolar no sea tan diferente de una situación de tarea extraescolar correspondiente que afecte negativamente las posibilidades de que los alumnos utilicen las mismas matemáticas que habrían utilizado en la situación que se simula.

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

E1. Disponibilidad. La disponibilidad de estrategias de solución tiene que ver con la coincidencia en las estrategias de solución relevantes disponibles para los estudiantes que resuelven tareas escolares y aquellas disponibles para las personas descritas en las tareas como la solución de las tareas correspondientes en la vida real más allá de la escuela. Si estas estrategias no coinciden, entonces los estudiantes no tienen las mismas posibilidades de utilizar las mismas matemáticas que podrían haber sido utilizadas en la situación simulada.

E2. Plausibilidad experimentada. Este sub-aspecto se refiere a la coincidencia en las estrategias experimentadas como plausibles para resolver la tarea en la situación escolar y aquellas experimentadas como plausibles en la situación simulada.

F. Circunstancias. Las circunstancias bajo las cuales la tarea debe ser resuelta son factores en el contexto social y se dividen en los siguientes sub-aspectos:

F1. Disponibilidad de herramientas externas. Las herramientas externas se refieren a herramientas concretas fuera de la mente, como una calculadora, mapa o regla.

F2. Dirección. Este sub-aspecto 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 situaciones de tareas fuera de la escuela se resuelven únicamente por uno mismo, a través de la colaboración dentro de grupos o con la posibilidad de asistencia. En las simulaciones, esas circunstancias también deben tenerse en cuenta, ya que los aportes de otras personas pueden afectar qué habilidades y competencias se requieren para resolver una tarea.

F4. Oportunidades de discusión. Este sub-aspecto se refiere a las posibilidades para que los estudiantes pregunten y discutan el significado y la comprensión de la tarea. La falta de concordancia entre situaciones dentro y fuera de la escuela en este sub-aspecto puede causar diferencias en las matemáticas utilizadas, ya que se ha demostrado que esta comunicación tiene el poder de afectar el significado experimentado de la tarea y las estrategias de solución aplicadas.

F5. Tiempo. Se sabe que la presión del tiempo impide el éxito de la solución de tareas. En simulaciones, por lo tanto, es importante que las restricciones de tiempo sean tales que no causen diferencias significativas en las posibilidades de resolver las tareas escolares en comparación con las situaciones que se simulan.

F6. Consecuencias del éxito (o fracaso) de la resolución de tareas. Las diferentes soluciones a los problemas pueden tener diferentes consecuencias para los solucionadores. Las presiones sobre los solucionadores y sus motivaciones para la tarea afectan el proceso de resolución de tareas y, por lo tanto, son un aspecto para considerar en las simulaciones. Este aspecto puede incluir esfuerzos para promover la motivación para resolver problemas verbales.

G. Requisitos de solución. La noción de solución se debe interpretar de manera amplia, es decir, tanto el método de solución como la respuesta final a una tarea. Los juicios sobre la validez de las respuestas y la discusión de métodos de solución (en libros de texto y esquemas de evaluación) o frases en el texto de la tarea pueden constituir requisitos para las soluciones a las tareas escolares. En una simulación, estos requisitos deben ser consistentes con lo que se considera como una solución apropiada en una situación simulada correspondiente, y los estudiantes deben ser conscientes de esto. Para evitar que los estudiantes se vean obligados a pensar de forma diferente a como lo harían en las situaciones extracurriculares correspondientes, los cálculos y las respuestas basadas en dichos supuestos también deben recibir crédito.

H. *Propósito en el contexto figurativo.* Este aspecto se refiere a que el propósito de la resolución de tareas debe ser tan claro para los estudiantes en la situación escolar como lo sería en una situación en la vida real.

APÉNDICE B. Temas relacionados con los libros de texto de matemáticas propuestos en ICME-10 DG14. (Fuente: Traducción de Fan (2013))

Temas relacionados con los libros de texto de matemáticas propuestos en ICME-10 DG14		
Aspecto	Cuestión sobre libros de texto de matemáticas	Tipo
1. Desarrollo de libros de texto de matemáticas.	¿Cómo se desarrollan los libros de texto en diferentes países (y cómo deberían ser desarrollados)?	DQ
	¿Quiénes son los autores de los libros de texto de matemáticas (y quiénes deberían ser los autores)?	DQ
	¿Cuáles son las realidades y restricciones en los diferentes países (y el desarrollo de libros de texto debería estar basado en la experiencia, la investigación o el mercado)?	DQ
	¿Qué papel juega la tecnología en el desarrollo de los libros de texto de matemáticas y cómo afecta el desarrollo de los libros de texto?	DQ
	¿Cuáles son las peculiaridades de un libro de texto electrónico?	DQ
	¿Qué papel juegan el gobierno, los matemáticos, los investigadores en educación matemática, los especialistas en currículos y los maestros de aula en el desarrollo de libros de texto?	DQ
	¿Cuáles son los intereses y las fuerzas que impulsan el desarrollo de los libros de texto en diferentes países y cómo se deben considerar y tratar los diferentes intereses y fuerzas para mejorarlos?	DQ

	<p>¿Cómo influyen los diferentes valores socioculturales en el desarrollo de libros de texto de matemáticas en diferentes sistemas educativos?</p> <p>¿Qué lecciones podemos aprender de la historia del desarrollo de libros de texto de matemáticas en diferentes países?</p>	<p>DQ</p> <p>OQ</p>
<p>2. Relación entre los estándares del currículo de matemáticas o los programas de estudio y los libros de texto</p>	<p>¿Cómo deben los libros de texto de matemáticas seguir y reflejar los estándares/programas de estudios previstos, si existen dichos estándares o programas de estudios?</p> <p>¿Hasta qué punto los libros de texto de matemáticas en diferentes países están alineados con los estándares/programas de estudio?</p> <p>¿Cómo se pueden llenar los vacíos entre los libros de texto de matemáticas y los estándares/programas de estudio?</p> <p>¿Cómo sirven los libros de texto como medio para transmitir normas y valores socioculturales integrados en diferentes sistemas educativos o estándares/programas de estudios nacionales?</p>	<p>OQ</p> <p>DQ</p> <p>OQ</p> <p>DQ</p>
<p>3. Papel de los libros de texto en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas</p>	<p>¿Son los libros de texto esenciales en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y en qué situación?</p> <p>¿Deberían escribirse libros de texto de matemáticas para profesores o estudiantes o para ambos?</p> <p>¿Deben los libros de texto ser tratados solo como una fuente de información o deben ser considerados como un instrumento para organizar la actividad cognitiva educativa</p>	<p>OQ</p> <p>OQ</p> <p>OQ</p>

	<p>de los estudiantes?</p> <p>¿Cómo dan forma los libros de texto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas dentro y fuera de las escuelas y las aulas, para bien o para mal, y en qué medida?</p> <p>¿Cómo utilizan los profesores y los estudiantes los libros de texto de matemáticas (p. ej., siguen de cerca los libros de texto o simplemente los utilizan como un tipo de fuente de información)?</p> <p>¿Y por qué los profesores y los estudiantes usan los libros de texto de esta o aquella manera?</p> <p>¿Cómo se pueden beneficiar los profesores y los estudiantes de tener/usar un libro de texto y en qué medida?</p> <p>¿Cuáles son las influencias de los libros de texto en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y cómo se puede medir?</p>	<p>DQ</p> <p>DQ</p> <p>CAQ</p> <p>CAQ</p> <p>CAQ</p>
4. Evaluación de libros de texto de matemáticas	<p>¿Cómo se pueden emitir juicios sobre la calidad de los libros de texto de matemáticas para la investigación y para otros fines prácticos?</p> <p>¿Qué criterios y construcciones deberíamos usar para hacer tales evaluaciones?</p> <p>¿Qué libros de texto pueden llamarse "buenos" para los estudiantes, los maestros o incluso los padres?</p> <p>¿Cómo se puede relacionar la evaluación de los libros de</p>	<p>OQ</p> <p>OQ</p> <p>OQ</p> <p>COQ</p>

	<p>texto con la adopción de libros de texto?</p> <p>¿Cuáles son los procesos actuales de toma de decisiones para la adopción de libros de texto en diferentes países y cómo se pueden mejorar dichos procesos?</p> <p>¿Quién (por ejemplo, administradores educativos, directores de escuelas, jefes de departamentos de matemáticas, profesores de aula, estudiantes y padres) debería participar en el proceso de toma de decisiones y cómo?</p>	<p>DQ</p> <p>OQ</p>
5. Investigación en el área de los libros de texto de matemáticas	<p>¿Cuál es el estado de los libros de texto de matemáticas como tema de investigación disciplinada en la comunidad internacional de educación matemática?</p> <p>¿Cómo se puede aumentar la conciencia de la importancia de los libros de texto en la investigación en educación matemática?</p> <p>¿Cuáles son los temas importantes en esta área?</p> <p>¿Qué métodos se deben utilizar para realizar investigaciones centradas en los libros de texto de matemáticas, además de los que se utilizan comúnmente, como el estudio comparativo y el análisis de documentos?</p> <p>¿Qué podemos hacer para elevar el nivel de investigación en los libros de texto de matemáticas?</p>	<p>DQ</p> <p>OQ</p> <p>OQ</p> <p>OQ</p> <p>OQ</p>

ANEXOS

Anexo 1. Listado de problemas en el contexto de *rapidez*, encontrados en los 17 libros de matemáticas publicados por la CONALITEG en el 2018.

PROBLEMAS QUE INVOLUCRAN EL CONTEXTO DE <i>RAPIDEZ</i> EN LOS LIBROS DE PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA CONALITEG								
#		Título del libro	Autor o autores del libro	Editorial	Año de edición	Clave del libro en la plataforma virtual	Página donde aparece el problema en el contexto de <i>rapidez</i>	Concepto matemático que debe ser aprendido
1	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	56	Proporcionalidad directa
2	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	183	Proporcionalidad directa
3	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	183	Proporcionalidad directa
4	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	183	Proporcionalidad directa
5	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	183	Proporcionalidad directa

6	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	184	Variación lineal
7	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	184	Variación lineal
8	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	188	Proporcionalidad directa
9	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	190	Proporcionalidad directa
10	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	190	Proporcionalidad directa
11	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	191	Razon de cambio
12	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	191	Razón de cambio
13	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	191	Razón de cambio

14	LIBRO 1	Interacciones. Matemáticas 1.	Eduardo Mancera Martínez y Eduardo Basurto Hidalgo	Pearson Educación	2018	S00327	191	Razón de cambio
15	LIBRO 2	Matemáticas 1. Serie INNOVAT	María Leticia Martínez Hernández y Daniel Mohar Fresán	Ediciones Innova	2018	S00328	142	Proporcionalidad directa
16	LIBRO 2	Matemáticas 1. Serie INNOVAT	María Leticia Martínez Hernández y Daniel Mohar Fresán	Ediciones Innova	2018	S00328	162	Proporcionalidad directa
17	LIBRO 2	Matemáticas 1. Serie INNOVAT	María Leticia Martínez Hernández y Daniel Mohar Fresán	Ediciones Innova	2018	S00328	181	Proporcionalidad directa
18	LIBRO 3	Matemáticas 1. Travesías. Secundaria	Erika Marlene Canché Góngora, Emilio Domínguez Bravo y María José Peña	Ediciones Castillo	2018	S00329	213 y 214	Razón de cambio
19	LIBRO 3	Matemáticas 1. Travesías. Secundaria	Erika Marlene Canché Góngora, Emilio Domínguez Bravo y María José Peña	Ediciones Castillo	2018	S00329	215	Razón de cambio
20	LIBRO 3	Matemáticas 1. Travesías. Secundaria	Erika Marlene Canché Góngora, Emilio Domínguez Bravo y María José Peña	Ediciones Castillo	2018	S00329	217	Razón de cambio

21	LIBRO 3	Matemáticas 1. Travesías. Secundaria	Erika Marlene Canché Góngora, Emilio Domínguez Bravo y María José Peña	Ediciones Castillo	2018	S00329	218	Razón de cambio
22	LIBRO 3	Matemáticas 1. Travesías. Secundaria	Erika Marlene Canché Góngora, Emilio Domínguez Bravo y María José Peña	Ediciones Castillo	2018	S00329	220	Variación lineal
23	LIBRO 3	Matemáticas 1. Travesías. Secundaria	Erika Marlene Canché Góngora, Emilio Domínguez Bravo y María José Peña	Ediciones Castillo	2018	S00329	221	Proporcionalidad directa
24	LIBRO 3	Matemáticas 1. Travesías. Secundaria	Erika Marlene Canché Góngora, Emilio Domínguez Bravo y María José Peña	Ediciones Castillo	2018	S00329	221 y 222	Proporcionalidad directa
25	LIBRO 3	Matemáticas 1. Travesías. Secundaria	Erika Marlene Canché Góngora, Emilio Domínguez Bravo y María José Peña	Ediciones Castillo	2018	S00329	222	Proporcionalidad directa

26	LIBRO 3	Matemáticas 1. Travesías. Secundaria	Erika Marlene Canché Góngora, Emilio Domínguez Bravo y María José Peña	Ediciones Castillo	2018	S00329	222 y 223	Variación lineal
27	LIBRO 3	Matemáticas 1. Travesías. Secundaria	Erika Marlene Canché Góngora, Emilio Domínguez Bravo y María José Peña	Ediciones Castillo	2018	S00329	225	Variación lineal
28	LIBRO 4	Matemáticas 1. Infinita Secundaria	Carlos Bosch Giral, Ana Meda Guardiola y Claudia Guadalupe Gómez Wulschner	Ediciones Castillo	2018	S00330	104 y 105	Proporcionalidad directa
29	LIBRO 4	Matemáticas 1. Infinita Secundaria	Carlos Bosch Giral, Ana Meda Guardiola y Claudia Guadalupe Gómez Wulschner	Ediciones Castillo	2018	S00330	106	Proporcionalidad directa
30	LIBRO 4	Matemáticas 1. Infinita Secundaria	Carlos Bosch Giral, Ana Meda Guardiola y Claudia Guadalupe Gómez Wulschner	Ediciones Castillo	2018	S00330	173	Proporcionalidad directa
31	LIBRO 4	Matemáticas 1. Infinita Secundaria	Carlos Bosch Giral, Ana Meda Guardiola y Claudia Guadalupe Gómez Wulschner	Ediciones Castillo	2018	S00330	174	Proporcionalidad directa

32	LIBRO 4	Matemáticas 1. Infinita Secundaria	Carlos Bosch Giral, Ana Meda Guardiola y Claudia Guadalupe Gómez Wulschner	Ediciones Castillo	2018	S00330	177	Proporcionalidad directa
33	LIBRO 4	Matemáticas 1. Infinita Secundaria	Carlos Bosch Giral, Ana Meda Guardiola y Claudia Guadalupe Gómez Wulschner	Ediciones Castillo	2018	S00330	180 y 181	Pendiente de una recta
34	LIBRO 4	Matemáticas 1. Infinita Secundaria	Carlos Bosch Giral, Ana Meda Guardiola y Claudia Guadalupe Gómez Wulschner	Ediciones Castillo	2018	S00330	184	Razón de cambio
35	LIBRO 4	Matemáticas 1. Infinita Secundaria	Carlos Bosch Giral, Ana Meda Guardiola y Claudia Guadalupe Gómez Wulschner	Ediciones Castillo	2018	S00330	185	Razón de cambio
36	LIBRO 5	Matemáticas 1. Espiral del Saber	Pilar Martínez Téllez y Guadalupe Carrasco Licea.	Santillana	2018	S00331	141	Proporcionalidad directa
37	LIBRO 5	Matemáticas 1. Espiral del Saber	Pilar Martínez Téllez y Guadalupe Carrasco Licea.	Santillana	2018	S00331	154	Proporcionalidad directa
38	LIBRO 5	Matemáticas 1. Espiral del Saber	Pilar Martínez Téllez y Guadalupe Carrasco Licea.	Santillana	2018	S00331	224	Pendiente de una recta

39	LIBRO 5	Matemáticas 1. Espiral del Saber	Pilar Martínez Téllez y Guadalupe Carrasco Licea.	Santillana	2018	S00331	228	Pendiente de una recta
40	LIBRO 5	Matemáticas 1. Espiral del Saber	Pilar Martínez Téllez y Guadalupe Carrasco Licea.	Santillana	2018	S00331	235 y 236	Proporcionalidad directa
41	LIBRO 6	Matemáticas 1.	Fortino Escañero y Olga Leticia López.	Trillas	2018	S00332	85	Proporcionalidad directa
42	LIBRO 6	Matemáticas 1.	Fortino Escañero y Olga Leticia López.	Trillas	2018	S00332	85	Proporcionalidad directa
43	LIBRO 6	Matemáticas 1.	Fortino Escañero y Olga Leticia López.	Trillas	2018	S00332	87	Proporcionalidad directa
44	LIBRO 6	Matemáticas 1.	Fortino Escañero y Olga Leticia López.	Trillas	2018	S00332	89	Proporcionalidad directa
45	LIBRO 6	Matemáticas 1.	Fortino Escañero y Olga Leticia López.	Trillas	2018	S00332	203	Proporcionalidad directa
46	LIBRO 6	Matemáticas 1.	Fortino Escañero y Olga Leticia López.	Trillas	2018	S00332	204	Proporcionalidad directa
47	LIBRO 6	Matemáticas 1.	Fortino Escañero y Olga Leticia López.	Trillas	2018	S00332	204	Variación No lineal
48	LIBRO 6	Matemáticas 1.	Fortino Escañero y Olga Leticia López.	Trillas	2018	S00332	215	Proporcionalidad directa
49	LIBRO 6	Matemáticas 1.	Fortino Escañero y Olga Leticia López.	Trillas	2018	S00332	221	Proporcionalidad directa

50	LIBRO 7	Matemáticas 1. Secundaria. Conecta Más	David Block Sevilla, Silvia García Peña y Hugo Balbuena Corro	SM Ediciones	2018	S00333	104	Variación lineal
51	LIBRO 7	Matemáticas 1. Secundaria. Conecta Más	David Block Sevilla, Silvia García Peña y Hugo Balbuena Corro	SM Ediciones	2018	S00333	105	Variación lineal
52	LIBRO 8	Matemáticas 1. Secundaria. Soy protagonista	Apolo Castañeda Alonso y Rosa Isela González Polo	SM Ediciones	2018	S00334	21	Números fraccionarios y decimales
53	LIBRO 8	Matemáticas 1. Secundaria. Soy protagonista	Apolo Castañeda Alonso y Rosa Isela González Polo	SM Ediciones	2018	S00334	224	Números fraccionarios y decimales
54	LIBRO 8	Matemáticas 1. Secundaria. Soy protagonista	Apolo Castañeda Alonso y Rosa Isela González Polo	SM Ediciones	2018	S00334	227	Variación lineal
55	LIBRO 8	Matemáticas 1. Secundaria. Soy protagonista	Apolo Castañeda Alonso y Rosa Isela González Polo	SM Ediciones	2018	S00334	228 y 229	Proporcionalidad directa
56	LIBRO 9	Matemáticas 1. Secundaria. Serie Aprender a ser	Doris Guadalupe del Carmen Cetina Vadillo y Elisa Veronica Jiménez Gutiérrez	Ek Editores	2018	S00335	148 y 149	Proporcionalidad directa
57	LIBRO 10	Matemáticas 1. Secundaria	María Trigueros Gaisman, María Dolores Lozano	Santillana	2018	S00336	223	variación lineal

			Suárez at al.					
58	LIBRO 10	Matemáticas 1. Secundaria	María Trigueros Gaisman, María Dolores Lozano Suárez at al.	Santillana	2018	S00336	224	Razón de cambio
59	LIBRO 10	Matemáticas 1. Secundaria	María Trigueros Gaisman, María Dolores Lozano Suárez at al.	Santillana	2018	S00336	225	Variación lineal
60	LIBRO 10	Matemáticas 1. Secundaria	María Trigueros Gaisman, María Dolores Lozano Suárez at al.	Santillana	2018	S00336	228	Razón de cambio
61	LIBRO 10	Matemáticas 1. Secundaria	María Trigueros Gaisman, María Dolores Lozano Suárez at al.	Santillana	2018	S00336	229	Razón de cambio
62	LIBRO 10	Matemáticas 1. Secundaria	María Trigueros Gaisman, María Dolores Lozano Suárez at al.	Santillana	2018	S00336	232	Variación lineal
63	LIBRO 10	Matemáticas 1. Secundaria	María Trigueros Gaisman, María Dolores Lozano Suárez at al.	Santillana	2018	S00336	232	Variación lineal
64	LIBRO 10	Matemáticas 1. Secundaria	María Trigueros Gaisman, María Dolores Lozano Suárez at al.	Santillana	2018	S00336	233	Variación lineal

65	LIBRO 11	Matemáticas 1. Pensamiento Matemático	Marco Aurelio Riva Palacio y Santana	Santillana	2018	S00337	61	Números fraccionarios y decimales
66	LIBRO 11	Matemáticas 1. Pensamiento Matemático	Marco Aurelio Riva Palacio y Santana	Santillana	2018	S00337	210	Proporcionalidad directa
67	LIBRO 11	Matemáticas 1. Pensamiento Matemático	Marco Aurelio Riva Palacio y Santana	Santillana	2018	S00337	210	Proporcionalidad directa
68	LIBRO 11	Matemáticas 1. Pensamiento Matemático	Marco Aurelio Riva Palacio y Santana	Santillana	2018	S00337	211	Proporcionalidad directa
69	LIBRO 11	Matemáticas 1. Pensamiento Matemático	Marco Aurelio Riva Palacio y Santana	Santillana	2018	S00337	211	Razon de cambio
70	LIBRO 11	Matemáticas 1. Pensamiento Matemático	Marco Aurelio Riva Palacio y Santana	Santillana	2018	S00337	215	Razón de cambio
71	LIBRO 12	Matemáticas 1. Selva Matemágicas	Rubén Octavio López Haro	ESFINGE	2018	S00338	71	Números fraccionarios y decimales
72	LIBRO 12	Matemáticas 1. Selva Matemágicas	Rubén Octavio López Haro	ESFINGE	2018	S00338	145	Variación lineal
73	LIBRO 13	Matemáticas 1.	Jorge Aurelio Díaz Mori	Ediciones del Rio	2018	S00339	206	Variación lineal
74	LIBRO 13	Matemáticas 1.	Jorge Aurelio Díaz Mori	Ediciones del Rio	2018	S00339	212	Razón de cambio
75	LIBRO 13	Matemáticas 1.	Jorge Aurelio Díaz Mori	Ediciones del Rio	2018	S00339	218	Proporcionalidad directa
76	LIBRO 13	Matemáticas 1.	Jorge Aurelio Díaz Mori	Ediciones del Rio	2018	S00339	219	Variación no lineal
77	LIBRO 13	Matemáticas 1.	Jorge Aurelio Díaz Mori	Ediciones del Rio	2018	S00339	221	Variación lineal
78	LIBRO 13	Matemáticas 1.	Jorge Aurelio Díaz Mori	Ediciones del Rio	2018	S00339	221	Proporcionalidad directa
79	LIBRO 14	Matemáticas. Primer grado de Secundaria	Vanesa Jiménez García	Progreso Grupo Edelvives	2018	S00340	163	Proporcionalidad directa
80	LIBRO 14	Matemáticas. Primer grado de Secundaria	Vanesa Jiménez García	Progreso Grupo Edelvives	2018	S00340	198	Razón de cambio

81	LIBRO 14	Matemáticas. Primer grado de Secundaria	Vanesa Jiménez García	Progreso Grupo Edelvives	2018	S00340	198	Razón de cambio
82	LIBRO 14	Matemáticas. Primer grado de Secundaria	Vanesa Jiménez García	Progreso Grupo Edelvives	2018	S00340	199	Razón de cambio
83	LIBRO 14	Matemáticas. Primer grado de Secundaria	Vanesa Jiménez García	Progreso Grupo Edelvives	2018	S00340	216 y 217	Variación no lineal
84	LIBRO 14	Matemáticas. Primer grado de Secundaria	Vanesa Jiménez García	Progreso Grupo Edelvives	2018	S00340	218	Variación no lineal
85	LIBRO 15	Matemáticas 1.	Anne Alberto Semerena y Rubén García Madero	Correo del Maestro	2018	S00341	196	Variación Lineal
86	LIBRO 15	Matemáticas 1.	Anne Alberto Semerena y Rubén García Madero	Correo del Maestro	2018	S00341	201	Variación Lineal
87	LIBRO 15	Matemáticas 1.	Anne Alberto Semerena y Rubén García Madero	Correo del Maestro	2018	S00341	232	Proporcionalidad directa
88	LIBRO 16	Matemáticas 1.	Ernesto Alonzo Sánchez Sánchez, Verónica Hoyos Aguilar y Mariana Luisa Sáiz Roldán	Pátria Educación	2018	S00342	142 y 143	Proporcionalidad directa
89	LIBRO 16	Matemáticas 1.	Ernesto Alonzo Sánchez Sánchez, Verónica Hoyos Aguilar y Mariana Luisa Sáiz Roldán	Pátria Educación	2018	S00342	143	Proporcionalidad directa

90	LIBRO 16	Matemáticas 1.	Ernesto Alonzo Sánchez Sánchez, Verónica Hoyos Aguilar y Mariana Luisa Sáiz Roldán	Patria Educación	2018	S00342	198	Pendiente de una recta
91	LIBRO 16	Matemáticas 1.	Ernesto Alonzo Sánchez Sánchez, Verónica Hoyos Aguilar y Mariana Luisa Sáiz Roldán	Patria Educación	2018	S00342	200	Variación lineal
92	LIBRO 16	Matemáticas 1.	Ernesto Alonzo Sánchez Sánchez, Verónica Hoyos Aguilar y Mariana Luisa Sáiz Roldán	Patria Educación	2018	S00342	203	Variación lineal
93	LIBRO 17	Matemáticas 1. Primer grado. Secundaria	Jesús Manuel Hernández soto y Leopoldo Jiménez Malagón	Larousse	2018	S00343	61	Proporcionalidad directa
94	LIBRO 17	Matemáticas 1. Primer grado. Secundaria	Jesús Manuel Hernández soto y Leopoldo Jiménez Malagón	Larousse	2018	S00343	103	Variación Lineal

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Instrumento utilizado para identificar la percepción de la *No-autenticidad* de una problemática por alumnos de nivel medio superior.

19 de junio de 2023

Escuela: _____

Alumno: _____

Grado: _____ Grupo: _____ Número de lista: _____

Instrucciones: Lee cuidadosamente el siguiente problema. No intentes resolverlo. Sólo sigue las indicaciones que se dan más abajo. Justifica tus respuestas, dando los motivos.

3. Una tortuga avanza 48 cm en 12 segundos.

- a) ¿Qué distancia recorrerá en un minuto si camina con la misma rapidez? _____
- b) Completa la siguiente tabla que Eduardo hizo para resolver el problema.

Distancia	48	
Tiempo	12	1

Tabla 2.1

- c) Eduardo escribió 4 en la casilla vacía, pero considera que está mal porque no es posible que la tortuga en 1 min recorra menos distancia que en 12 s. ¿En qué consiste su error? _____
- d) En tu cuaderno elabora una tabla como la de Eduardo, en el región de tiempo incluye: una hora, un día y una semana. Escribe las distancias correspondientes y comparte tus respuestas con el resto del grupo. Retoma la pregunta anterior y explica en qué consistió el error de Eduardo.

Después de leer el problema contesta los siguientes incisos. Si es necesario, lee nuevamente el problema.

1. Escribe con tus propias palabras de que trata el problema.
2. ¿Cuál es la rapidez con la que se desplaza la tortuga?
3. En la tabla falta información, ¿Cuál es?
4. Piensa que la tortuga de la que se habla en el problema, es tu mascota. ¿Podrías seguir su trayecto, durante una hora, un día y una semana para completar la tabla que se pide en el inciso d)? Si ___ No ___ Justifica tu respuesta.

Anexo 3. Tabla del concentrado de los 4 aspectos y el subaspecto que cumple cada uno de los 94 problemas identificados en los libros de texto de Primero de Secundaria de la CONALITEG en el contexto de *rapidez*.

Aspectos que cumple cada uno de los 94 problemas en el contexto de <i>rapidez</i>							
CLAVE LIBRO	Problema	ASPECTOS			SUBASPECTO <i>Especificidad de los datos</i>	ASPECTO <i>Propósito en el contexto figurativo</i>	Total de Aspectos y Subaspecto que cumple cada Problema
		<i>Evento</i>	<i>Pregunta</i>	<i>Información/ Datos</i>			
S00327	P1	1	1	1	0	0	3
S00327	P2	1	0	1	1	0	3
S00327	P3	0	0	1	0	0	1
S00327	P4	0	0	1	0	0	1
S00327	P5	1	0	1	0	0	2
S00327	P6	1	0	1	1	0	3
S00327	P7	0	0	0	0	0	0
S00327	P8	1	0	0	0	0	1
S00327	P9	1	0	0	0	0	1
S00327	P10	0	0	0	0	0	0
S00327	P11	1	0	0	0	0	1
S00327	P12	0	0	0	0	0	0
S00327	P13	1	0	1	0	0	2
S00327	P14	0	0	0	0	0	0
S00328	P15	1	1	1	0	1	4
S00328	P16	1	0	1	1	1	4
S00328	P17	1	0	0	0	1	2
S00329	P18	1	0	0	0	0	1
S00329	P19	1	0	0	0	0	1
S00329	P20	0	0	0	0	0	0
S00329	P21	1	1	0	0	0	2
S00329	P22	1	0	1	0	0	2
S00329	P23	1	0	1	0	0	2
S00329	P24	0	0	0	0	0	0
S00329	P25	0	0	1	0	0	1
S00329	P26	1	1	1	0	0	3
S00329	P27	1	0	0	0	0	1
S00330	P28	1	0	0	0	0	1
S00330	P29	1	1	0	0	0	2
S00330	P30	1	0	0	0	0	1

S00330	P31	1	0	0	0	0	1
S00330	P32	0	1	0	0	0	1
S00330	P33	1	0	0	0	0	1
S00330	P34	0	1	0	0	0	1
S00330	P35	0	1	0	0	0	1
S00331	P36	1	1	0	0	0	2
S00331	P37	0	1	0	0	0	1
S00331	P38	0	1	0	0	0	1
S00331	P39	0	0	0	0	0	0
S00331	P40	1	1	1	1	0	4
S00332	P41	1	1	0	0	0	2
S00332	P42	1	0	1	0	0	2
S00332	P43	1	1	1	1	0	4
S00332	P44	1	1	0	0	0	2
S00332	P45	1	0	0	0	0	1
S00332	P46	0	0	0	0	0	0
S00332	P47	1	1	1	1	1	5
S00332	P48	1	0	0	0	0	1
S00332	P49	1	1	1	1	0	4
S00333	P50	1	0	1	0	0	2
S00333	P51	1	0	0	0	0	1
S00334	P52	1	0	1	1	0	3
S00334	P53	1	1	1	1	1	5
S00334	P54	1	0	0	0	0	1
S00334	P55	1	0	1	0	0	2
S00335	P56	1	1	1	1	1	5
S00336	P57	1	1	1	0	1	4
S00336	P58	1	0	0	0	0	1
S00336	P59	0	0	0	0	0	0
S00336	P60	0	0	0	0	0	0
S00336	P61	0	0	0	0	0	0
S00336	P62	0	0	0	0	0	0
S00336	P63	1	0	0	0	0	1
S00336	P64	1	1	0	0	0	2
S00337	P65	1	1	1	1	1	5
S00337	P66	1	0	0	0	0	1
S00337	P67	1	0	1	0	0	2
S00337	P68	0	1	0	0	0	1
S00337	P69	0	0	1	0	0	1
S00337	P70	1	0	0	0	0	1
S00338	P71	1	1	1	1	1	5

S00338	P72	1	0	1	1	0	3
S00339	P73	1	0	1	0	0	2
S00339	P74	1	0	0	0	0	1
S00339	P75	1	0	0	0	0	1
S00339	P76	1	1	1	1	0	4
S00339	P77	1	0	1	0	0	2
S00339	P78	1	1	1	1	0	4
S00340	P79	0	0	1	0	0	1
S00340	P80	1	1	1	1	1	5
S00340	P81	0	1	0	0	0	1
S00340	P82	0	0	1	0	0	1
S00340	P83	0	1	0	0	0	1
S00340	P94	0	1	0	0	0	1
S00341	P85	1	1	1	1	1	5
S00341	P86	1	0	0	0	0	1
S00341	P87	0	0	0	0	0	0
S00342	P88	1	0	0	0	0	1
S00342	P89	0	0	0	0	0	0
S00342	P90	0	0	0	0	0	0
S00342	P91	1	1	1	1	1	5
S00342	P92	1	0	0	0	0	1
S00343	P93	1	0	1	0	0	2
S00344	P94	1	1	1	1	1	5
TOTAL		64	33	40	19	13	

Fuente: elaboración propia