



*BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE PUEBLA*

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

*EL IMPACTO DE DIFERENTES CONTEXTUALIZACIONES
Y FORMULACIONES EN LA HABILIDAD DE LOS ALUMNOS
DE CONSTRUIR LOS MODELOS SITUACIONAL
Y MATEMÁTICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS*

*TESIS PRESENTADA AL COLEGIO
DE MATEMÁTICAS
COMO REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN MATEMÁTICAS*

PRESENTA

CARMINA JIMÉNEZ FLORES

DIRECTOR DE TESIS

DR. JOSIP SLISKO IGŃJATOV

PUEBLA, PUEBLA

16 DE DICIEMBRE DE 2011

*A mi mamá, tía Elva y a mi abuelita Dolores
por estar conmigo y brindarme todo
su apoyo a lo largo de esta etapa de mi vida*

Agradecimientos

- Al apoyo del Programa de becas de titulación 2010 para la educación superior (Becanet Superior SEP).
- A la VIEP de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla dentro del proyecto "La contextualización en la educación matemática: el diseño de los problemas y las estrategias de solución de los estudiantes", financiado en el año 2011.
- A dios por darme las fuerzas para permitirme terminar esta etapa de mi vida, a mi mamá, tía Elva, tía Sol, Ramiro y mi abuelita por estar en todos los momentos difíciles y sobre todo por darme fuerzas para poder seguir adelante.
- Al Dr. Josip Slisko Ignjatov por aceptar ser mi asesor de tesis y sobre todo por apoyarme y tenerme paciencia para poder terminar esta tesis.
- A mis sinodales la Dra. Lidia Aurora Hernández Rebollar, Dr. Juan Carlos Macías Romero y al Dr. José Antonio Juárez López por aceptar revisar esta tesis y darme sugerencias para que fuera mejor.
- A Beatriz por brindarme su amistad a lo largo de la carrera y sobre todo por estar conmigo en todo momento.
- Al Lic. Jesús, Lic. Socorro, Beatriz, Nallely, Teresa y Rolando por ayudarme a la realización y aplicación de las pruebas que se necesitaban realizar para esta tesis.
- A mis tíos, abuelito, primos y a mis hermanas por darme ánimos y poder seguir adelante.

Índice

Introducción	6
1. Marco Teórico	8
1.1 La importancia del contexto en la resolución de problemas.....	9
1.2 El modelo situacional en el mapa curricular.....	10
1.3 Objetivo	10
2. Contextualizaciones de los problemas	11
2.1 Clasificación de los problemas	11
2.2 Modelo situacional.....	12
2.3 Modelo matemático	14
3. Investigación sobre la re-contextualización de los problemas	15
3.1 Material de la investigación	15
3.2 Metodología de la investigación	15
3.2.1 Los criterios para evaluar los dibujos	16
4. Investigaciones realizadas	19
4.1 Primera investigación	19
4.1.1 ¿Cómo se llevó a cabo la primera investigación?	20
4.2. Segunda investigación	21
4.3. Tercera investigación.....	22
4.4. ¿Cómo se llevaron a cabo la segunda y la tercera investigación?	23
5. Análisis de resultados	24
5.1 Primera investigación	24
5.1.1 Conclusiones	34
5.2. Segunda Investigación	35
5.2.1. Conclusiones	43

5.3. Tercera investigación.....	43
5.3.1. Conclusiones	51
6. Ejemplos de dibujos hechos por los alumnos.....	52
6.1 La altura de un excursionista	52
6.2 El excursionista en el acantilado y el lava ventanas en el edificio (versiones con la palabra cima y altura)	62
6.3 El excursionista en el acantilado y el lava ventanas en el edificio	78
6.4 El lava vidrios en el edificio y el alpinista en la roca vertical	86
Conclusiones generales.....	94
Referencias bibliográficas.....	95
Apéndice 1. El texto y el dibujo del problema original	97
Apéndice 2. El texto del problema re-contextualizado.....	97
Apéndice 3. Prueba con el texto y el dibujo del problema original.....	98
Apéndice 4. Prueba con texto del problema original y texto re-contextualizado	102
Apéndice 5. Prueba A y prueba B.....	104
Apéndice 5. Prueba C y prueba D.....	106

Introducción

Los libros de texto de matemáticas de secundaria que son distribuidos por la SEP son importantes para la formación y aprendizaje de los alumnos ya que en la educación básica la mayor parte de la actividad didáctica está basada en utilizar dichos textos.

Al hacer una revisión de ellos se encontró que hay algunos problemas donde la contextualización en que se presentan no es muy adecuada y algunas veces está fuera del alcance de la imaginación de los alumnos (Santanero J., 2011; García S., 2011). También se notó que hay problemas donde sus ilustraciones no van acorde con lo que dice el texto y que llegan a interpretarse como ficticios. Es claro que esa mala interpretación puede tener consecuencias negativas en la resolución de los problemas.

Retomando esta idea en el aprendizaje de matemáticas, es probable que la ausencia del modelo situacional pueda ocasionar que el alumno no comprenda el problema y, mucho menos, sea capaz de construir el modelo matemático necesario para su solución.

Según Polya (1978) lo que se necesita para resolver un problema es comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida.

Al revisar los libros de texto de matemáticas para secundaria en el curso "Seminario de tesis del área de enseñanza", se observó que hay problemas en donde tanto el contexto como la ilustración que se describen no son adecuados, así es que se tomó el texto de un problema con dichas características y se realizó una prueba a alumnos de tercer grado de secundaria, donde se les pedía que dibujaran la situación que se les estaba describiendo. Dicho texto del problema fue el siguiente:

“Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la cima de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° . ¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?” (Almaguer G., Rodríguez L., Cantú F. y Rodríguez R., 2008)

Se encontró que los estudiantes tienen grandes dificultades de imaginar la situación que sugiere el texto. Esto fue lo que dio origen a la investigación que se desarrolló en esta tesis.

El objetivo de esta investigación es demostrar experimentalmente que, al tener una mejor contextualización del problema, los alumnos tendrán una mejor comprensión de la situación a la que se refiere el problema. La mejor comprensión se puede inferir del mejor modelo situacional presentado en forma de un dibujo.

Lo que se hizo fue recontextualizar el texto del problema a un contexto que les fuera más familiar a los alumnos. Con estos dos contextos, tanto el original como el re-

contextualizado, se les pidió a los alumnos que dibujaran dichas situaciones que se les estaban mostrando. Se pudo notar que la gran mayoría pudo imaginar y dibujar la situación re-contextualizada de una manera aceptable. Además, un número considerable era capaz de indicar los ángulos determinantes para la modelación matemática de la situación.

Se rediseñaron los problemas tanto el original como el re-contextualizado, al problema original se mejoró el contexto, mientras que para el re-contextualizado se colocó en un mal contexto; para ambos casos se conservó la estructura que tenían cada uno. Se les pidió a los alumnos que dibujaran tanto la situación como el modelo matemático que resolvía el problema; esto lo realizaron por separado. Se observó que la mayoría de ellos pudo dibujar ambas situaciones rediseñadas.

También se muestran los resultados que se obtuvieron de cada una de las investigaciones, así como los dibujos realizados por los alumnos donde se nota cómo es que cuando tienen una situación en la cual no comprenden ni el modelo situacional ni el matemático, el dibujo no es adecuado y cuando pasan a un contexto que ellos si conocen mejoran su dibujo.

Capítulo 1

Marco Teórico

Resolver problemas de matemáticas es una tarea que realizan los alumnos a lo largo de su educación, ya que les permite desarrollar las habilidades necesarias para aplicar sus conocimientos matemáticos a situaciones de la vida cotidiana. Sin embargo, hay resultados que indican que hay un nivel bajo en la resolución de problemas (Informe PISA, ver INECSE, 2004).

Verschaffel y sus colegas en la Universidad de Leuven, Bélgica (1997) coinciden en señalar que las dificultades experimentadas por los alumnos en la resolución de problemas escolares son el resultado de modos de enseñanza basados exclusivamente en dietas de problemas estereotipados, presentados por lo general como instancias de aplicación, para los cuales las consideraciones ligadas a la realidad son, por lo general irrelevantes, y el uso mecánico de algoritmos resulta suficiente y eficiente para su resolución (Verschaffel y De Corte, 1997).

La mayoría de los alumnos al resolver un problema lo hace de forma mecánica, sin hacer un razonamiento necesario para comprender dicho problema. De hecho, tienden a someter todos los datos que se les presentan a diferentes operaciones matemáticas (a veces escogidas al azar) y con eso pretenden dar un resultado.

Hay algunos problemas que vienen acompañados de dibujos y si éstos no son adecuados, los alumnos se pueden confundir aún más.

Según Polya (1978), el primer paso en la resolución de un problema es su comprensión. Si el problema se refiere a alguna situación específica, la comprensión requiere que el alumno sea capaz de construir un modelo situacional y, basándose en él, el correspondiente modelo matemático. La mejor manera de verificar la presencia del modelo situacional es mediante los dibujos creados por los alumnos.

Para los problemas realistas, Verschaffel, Greer y De Corte (2000) proponen un modelo según el cual, para resolver el problema, el sujeto, primero, ha de comprender la situación descrita por el problema; después, debe construir un modelo matemático que recoja los elementos esenciales de esa situación problemática y de las relaciones existentes entre ellos, para luego extraer las implicaciones que se derivan de ese modelo matemático para interpretar los resultados obtenidos, y por último evaluar esta interpretación respecto al modelo de la situación previamente generado y comunicar el resultado del proceso de resolución.

Algunos modelos teóricos (Kintch, 1988; Nathan, 1992; Reusser, 1988; Verschaffel, 1994) proponen que, para resolver correctamente los problemas, es necesario generar una representación mental cualitativa de la situación descrita por el problema, utilizando para ello el conocimiento sobre el mundo real de que disponga el sujeto quien resuelve el problema.

La creación de un modelo situacional es necesaria para la resolución de problemas realistas y algebraicos (Vicente y Orrantia, 2007).

1.1 La importancia del contexto en la resolución de problemas

La resolución de problemas es una parte importante en la educación de los alumnos ya que en ellos se reflejan los conocimientos adquiridos en clase. Por ende, si éstos no son bien planteados podrían confundir a los alumnos y, más aún, si los contextos a los que se refieren no son adecuados.

En la investigación hecha por Díaz y Poblete (Díaz M. y Poblete A., 2001) se menciona que:

“En la vida diaria existen, de forma concreta en el entorno, situaciones que se pueden convertir en problemas. A éstas se les puede asignar una formulación matemática y pueden llegar a ser isomorfas a aquellas presentadas en el currículo escolar, favoreciendo la actividad mental constructiva de los alumnos en los procesos de adquisición del conocimiento, y el desarrollo efectivo de la habilidad de resolución de tipos de problemas”.

Martínez, Da Valle, Zolkower y Bressan (2002) afirman:

“Se debe considerar al contexto como un aspecto intrínseco al problema y no como un mero ropaje a eliminar, permitiría a los alumnos imaginar la situación planteada, representarla esquemáticamente mediante un modelo y, por medio de esta modelización, llegar al resultado del problema en cuestión. La condición necesaria, aunque no suficiente, para desencadenar este proceso es que las situaciones problemáticas sean familiares y significativas para los alumnos. Sólo así el sentido común y las formas de razonamiento utilizadas en la vida extraescolar funcionarían como fuente de estrategias de resolución y orientadoras del quehacer matemático de los sujetos de aprendizaje. En esta investigación se notó que los problemas en contextos donde los alumnos tienen mayor familiaridad se obtuvieron mayor porcentaje de respuestas lógicas y correctas (Martínez, Da Valle, Zolkower, Bressan, 2002)”.

1.2 El modelo situacional en el mapa curricular

Al hacer una revisión del mapa curricular (SEP, 2006), se notó lo siguiente:

“Al profundizar en el estudio de los contenidos de matemáticas se pretende que los alumnos logren un conocimiento menos fragmentado, con mayor sentido, de modo que cuenten con más elementos para abordar un problema. Estos programas parten de los conocimientos y las habilidades que los estudiantes obtuvieron en la primaria.”(p. 8)

“El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que sustentan los programas para la educación secundaria consiste en llevar a las aulas actividades de estudio que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados.” (p. 11)

“La evaluación que se plantea combina dos aspectos que son complementarios. El primero se refiere a qué tanto saben hacer los alumnos y en qué medida aplican lo que saben.”(p. 17)

“Se hace referencia a sólo cuatro competencias que tienen características claras y pueden distinguirse entre sí: el planteamiento y la resolución de problemas, la argumentación, la comunicación y el manejo de información.”(p. 17)

“Planteamiento y resolución de problemas. Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones.”(p. 18)

“Comunicación. Comprende la posibilidad de expresar y representar información matemática contenida en una situación o del fenómeno, así como la de interpretarla. Se requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; que se establezcan relaciones entre estas representaciones; que se expongan con claridad las ideas matemáticas encontradas, que se deduzca la información derivada de las representaciones y se infieran propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representados.”(p. 18)

1.3 Objetivo

Se pretende demostrar experimentalmente que, al tener una mejor contextualización del problema, los alumnos tendrán una mejor comprensión de la situación a la que se refiere el problema.

Capítulo 2

Contextualizaciones de los problemas

2.1 Clasificación de los problemas

Establecer categorías en los problemas constituye la base conceptual de cualquier procedimiento didáctico en el currículo escolar. Una clasificación considera la naturaleza y el contexto del problema como elementos para efectuar una diferenciación (Díaz y Poblete, 1999). Según ésta, los problemas son rutinarios y no rutinarios según su naturaleza, y, por su contexto, un problema será real, realista, fantasista o puramente matemático.

Problemas Rutinarios

Según su **contexto**, hacemos la siguiente clasificación de estos problemas:

Un Problema es considerado de **contexto real** si se produce efectivamente en la realidad y compromete al alumno a actuar.

Ejemplo un problema de contexto real

Mide con un hilo el diámetro y la longitud de la circunferencia de tres monedas de distinto tamaño. Establece la razón entre el diámetro y la longitud de cada moneda. ¿Qué puedes concluir de estas razones?

Un Problema es considerado de **contexto realista** si es susceptible de producirse realmente. Se trata de una simulación de la realidad o de una parte de la realidad.

Ejemplo un problema de contexto realista

Una lavadora industrial, trabajando 8 horas diarias durante 6 días, ha lavado 1200 kilos de ropa. ¿Cuántos kilos de ropa lavará en 20 días trabajando 10 horas?

Un Problema es considerado de **contexto fantasista** si es fruto de la imaginación y sin fundamento en la realidad.

Ejemplo un problema de contexto fantasista

Se han traído a la Tierra dos habitantes del planeta Krypton, Superman y Superniña. Para que a ambos no les afecte la “Kryptonita”, necesitan tomar diariamente una cantidad de líquido equivalente a un noveno de su peso. Si Superman en 3 días consumió 21 litros de líquidos, ¿cuánto líquido necesita tomar en una semana?

Un Problema es de **contexto puramente matemático** si hace referencia exclusivamente a objetos matemáticos (números, relaciones y operaciones aritméticas, figuras geométricas, etc.).

Ejemplo un problema de contexto puramente matemático

Si los lados de dos cuadrados están en la razón 1:3, ¿en qué razón están sus perímetros?

Problemas no rutinarios

Son problemas no rutinarios aquellos problemas para los cuales un alumno no conoce una respuesta ni un procedimiento previamente establecido o rutina, para encontrarla.

Ejemplo un problema no rutinario

Plantea dos situaciones de la vida diaria que sean inversamente proporcionales y determina, en cada caso, el valor de la constante de proporcionalidad.

En esta investigación el contexto en el que se reescriben los problemas es en el contexto realista.

2.2 Modelo situacional

Kintsch y van Dijk (1978) plantean que los sujetos representan los textos a partir de dos niveles: el código de superficie y el texto-base. Posteriormente, los autores agregan un nivel más: el modelo situacional (van Dijk y Kintsch, 1983). Así, establecen que para estudiar la comprensión de los textos se necesitan tres niveles:

1. Código de superficie

Este nivel corresponde a la formulación literal de palabras y frases que pueden recordarse aunque se desconozca el significado. En este nivel de representación, el procesamiento se centra en las reglas para combinar las palabras de forma que se cumplan las restricciones sintácticas del lenguaje. El lector aporta, principalmente, sus conocimientos léxicos y sintácticos.

2. Base de texto

La base de texto captura el significado del texto. Es el conjunto interrelacionado de todas las proposiciones que representan el significado de un texto. Se trata de un conjunto que tiene estructura y no de una lista de proposiciones sin conexión entre sí. Y se han distinguido tres tipos de estructura en la base de texto: "microestructura", "macroestructura" y "superestructura esquemática".

Microestructura. Es el conjunto de proposiciones del texto relacionadas localmente, cuando éste se considera frase a frase.

Macroestructura. Es el conjunto de proposiciones que sintetizan su significado y se construye a partir de la microestructura aplicando ciertos operadores.

Superestructura. Es la relación más general que se puede encontrar entre las ideas del texto.

3. Modelo situacional

El modelo situacional es una representación mental en la que aparecen las ideas que provienen del texto y las que son propias del lector. Incorpora todas las elaboraciones e inferencias necesarias para establecer coherencia en la base de texto y se define como “la representación cognitiva de los acontecimientos, acciones, personas, y, en general de la situación sobre la que trata el texto” (Van Dijk y Kintsch, 1983, p. 12).

Por ello, el modelo situacional pueden concebirse como ocurrencias específicas de un tipo de situación. Así, respecto de la situación “ir a comer a un restaurante”, el modelo situacional incluirá el día en que tuvo lugar el evento, los participantes específicos, el restaurante visitado, posiblemente lo que comieron y cuánto costó, entre otros aspectos. Por esta razón, van Dijk y Kintsch (1983) consideran que el modelo situacional es esencial para la comprensión. Inclusive, arguyen que son la base para la interpretación textual.

Los autores ofrecen cuatro argumentos que sustentan el planteamiento de este constructo y que se desprenden del supuesto de que el modelo situacional contempla todo el conocimiento que se deja implícito en el texto o que se presupone.

Primero, el modelo situacional reducen las posibilidades de distorsionar las relaciones de coherencia local (microestructura) del texto.

Segundo, permiten recordar y organizar la información generada a partir de un texto-base desorganizado.

Tercero, debido a que las palabras y expresiones que se utilizan en un texto refieren a varios elementos, desde objetos individuales y sus relaciones hasta hechos en algún mundo posible, el modelo situacional permiten que cada sujeto genere una interpretación particular del texto la cual está sujeta a la experiencia de cada individuo.

Por último, el modelo situacional, además de integrar la base-textual con el conocimiento previo del lector, constituyen el fundamento para el aprendizaje, ya que “el aprendizaje puede ser mejor entendido como la modificación de los modelos situacional” (van Dijk y Kintsch, 1983, p. 342).

Por tanto, el modelo situacional supone ir más allá de una representación lingüística o conceptual del texto para afirmar que la comprensión involucra la construcción de una representación mental de lo que el texto trata: personas, objetos, lugares, eventos y acciones descritas en el mismo, y no solo palabras, oraciones y párrafos (Zwaan, 1999).

La comprensión de un texto puede definirse como la construcción de un modelo situacional a partir de la representación superficial de dicho texto y de los conocimientos previos del lector.

2.3 Modelo matemático

La solución de un problema requiere una formulación matemática detallada. Al conjunto de símbolos y relaciones matemáticas que traducen, de alguna manera, un fenómeno en cuestión o un problema realista, lo denominamos Modelo Matemático.

En la ciencia, la noción de modelo es fundamental para la constitución y expresión del conocimiento. En especial, la matemática, con su arquitectura, permite la elaboración de modelos matemáticos, lo que posibilita una mejor comprensión, simulación y previsión del fenómeno estudiado.

Un modelo puede ser formulado en términos familiares, tales como: expresiones numéricas o fórmulas, diagramas, gráficos o representaciones geométricas, ecuaciones algebraicas, tablas, programas computacionales, etc.

Por otro lado, cuando se propone un modelo, éste proviene de aproximaciones realizadas para poder entender mejor un fenómeno. Sin embargo, no siempre tales aproximaciones están de acuerdo con la realidad. Sea como sea, un modelo matemático retrata, aunque con una visión simplificada, aspectos de la situación investigada.

Comprensión del problema

El alumno debe comprender el problema. Pero no sólo debe comprenderlo, sino también debe desear resolverlo. El enunciado verbal del problema debe ser comprendido. El alumno deberá, también, poder separar las principales partes del problema, la incógnita, los datos, la condición. Si hay una figura relacionada al problema, debe dibujar la figura relacionada con el problema, debe dibujar la figura y destacar en ella la incógnita y los datos. Es necesario dar nombres a dichos elementos y por consiguiente introducir una notación adecuada.

Capítulo 3

Investigación sobre la re-contextualización de los problemas

3.1 Material de la investigación

Se aplicaron las siguientes pruebas:

1. **Prueba A.** Consta de un problema tomado de un libro de texto (contexto original “alpinista”): contexto original + texto original.
2. **Prueba B.** Consiste en el problema re-contextualizado (nuevo contexto “lava ventanas”) con nuevas estructuras verbales: contexto nuevo + texto nuevo.
3. **Prueba C.** Consta de el problema re-contextualizado (contexto “lava ventanas”) pero con la misma estructura verbal del problema de el contexto original: contexto nuevo + texto original.
4. **Prueba D.** Consiste en el problema del contexto original pero con nuevas estructuras del problema re-contextualizado: contexto original + texto nuevo.

Las pruebas C y D se construyeron para averiguar, por separado, las influencias del contexto y de la formulación del texto. Esa visión fue sugerida por el Profesor Eric De Corte.

En los cuatro casos se les pidió a los alumnos que dibujaran las situaciones que se les estuvieran describiendo y que indicaran las palabras y frases que no entendían.

3.2 Metodología de la investigación

La investigación que se realizó es de intervención pedagógica, ya que el texto del problema que fue tomado de un libro de matemáticas de secundaria (contexto original) se recontextualizó a una situación que les fuera más familiar a los alumnos (nuevo contexto). Además, se tenía intervención en las formulaciones del texto de los problemas (“**Ver**

apéndice 1: El texto y el dibujo del problema original” y “apéndice 2: El texto del problema re-contextualizado”).

Las pruebas se realizaron con alumnos de tercer grado de secundaria, de entre 14 y 16 años de edad, en diferentes escuelas públicas de la ciudad de Puebla.

El total de estudiantes que se les aplicó la prueba fue de 395 los cuales están distribuidos en las tres investigaciones que se realizaron: 87 para la primera investigación, 186 para la segunda investigación y 122 para la tercera investigación.

3.2.1 Los criterios para evaluar los dibujos

Para analizar cada uno de los dibujos que proporcionaron los alumnos, se tomaron en cuenta cada una de las partes que se describían en las situaciones referentes a los problemas que se les ponía. Para esto, en cada uno de los dibujos se analizaban tanto el modelo situacional como el modelo matemático. Eso fue aplicado en las cuatro pruebas que se hicieron.

Lo que se tomó en cuenta fue lo siguiente:

1. Elementos del modelo situacional

- 1a. El barco.
- 1b. La tripulación.
- 1c. El acantilado.
- 1d. La roca vertical
- 1e. El excursionista.
- 1f. El alpinista.
- 1g. La persona que observa.
- 1h. El bombero.
- 1i. El edificio.
- 1j. El lava ventanas.

2. Elementos del modelo matemático

- 2a. La línea de vista correspondiente a la cima del acantilado.

- 2b. La línea de vista correspondiente a la cima de la roca vertical.
- 2c. La línea de vista que corresponde al excursionista.
- 2d. La línea de vista que corresponde al alpinista.
- 2e. La línea que corresponde a la dirección horizontal.
- 2d. El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado.
- 2f. El valor del ángulo que corresponde a la cima de la roca vertical.
- 2g. El valor del ángulo que corresponde al excursionista.
- 2h. El valor del ángulo que corresponde al alpinista.
- 2f. El valor de la distancia.
- 2g. La línea de vista correspondiente a la cima del edificio.
- 2h. La línea de vista que corresponde al lava ventanas.
- 2i. El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio.
- 2j. El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas.

Los cuadros que se muestran a continuación son los que en cada dibujo hecho por los alumnos, se colocaron para evaluarlos, estos se utilizaron para las cuatro pruebas que se realizaron.

EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco		2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	
1b	Los tripulantes		2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	
1c	El acantilado		2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	
1d	El alpinista		2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	
			2f	El valor de la distancia	
TOTAL			TOTAL		

EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	La persona que observa		2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	
1f	El edificio		2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	
1g	El lava ventanas		2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	
			2f	El valor de la distancia	
TOTAL			TOTAL		

EL ALPINISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco		2a	La línea de vista correspondiente a la cima de la roca vertical	
1b	El marinero		2b	La línea de vista que corresponde al alpinista	
1c	La roca vertical		2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	
1d	El alpinista		2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de la roca vertical	
			2e	El valor del ángulo que corresponde al alpinista	
			2f	El valor de la distancia	
TOTAL			TOTAL		

EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	El bombero		2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	
1f	El edificio		2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	
1g	El lava ventanas		2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	
			2f	El valor de la distancia	
TOTAL			TOTAL		

La forma como se calificaron a los dibujos hechos por los alumnos fue la siguiente:

Está presente y correcto (2)

Está presente e incorrecto (1)

No está presente (0)

Capítulo 4

Investigaciones realizadas

4.1 Primera investigación

En el curso "Seminario de tesis del área de enseñanza", se analizaron los problemas que vienen en los libros de texto de matemáticas en secundaria. Se notó que algunas ilustraciones no son adecuadas, tanto desde el punto de vista fáctico como desde el punto de vista didáctico, así es que se tomó el texto de un problema con dichas características y se realizó una prueba, en donde se le tituló a dicho texto "La altura de un excursionista" (**“Ver Apéndice 3: Prueba con el texto y el dibujo del problema original”**). Ésta se efectuó a alumnos de tercer grado de secundaria, para ver si ellos eran capaces de imaginar la situación que se les estaba describiendo, ya que en dicho texto se notó que había palabras que podrían confundir a los alumnos, así como también el dibujo que lo acompañaba.

Dicha prueba consiste en dos partes:

- 1) En la primera parte nada más se mostraba el texto del problema y se les pedía que dibujaran la situación que se les estaba describiendo, además de que se les pidió que justificaran los detalles que habían descrito en su dibujo.
- 2) En la segunda parte nada más se les mostró la Figura 1 (**“Ver Apéndice 1: El texto y el dibujo del problema original”**), pero para este caso tenemos dos variantes:
 - a) Se les mencionaba que la figura 1 (**“Ver Apéndice 1: El texto y el dibujo original”**), provenía de un problema que está en un libro de texto de matemáticas.
 - b) En el otro caso se les indicaba que la figura 1 (**“Ver Apéndice 1: El texto y el dibujo original”**), provenía de un problema de matemáticas que había propuesto un alumno de secundaria.

En el caso 1) se les pide a los alumnos que justifiquen los detalles que describen en su dibujo y en el caso 2) se les hacía preguntas con respecto a la figura 1 (**“Ver Apéndice 3: Prueba con el texto y el dibujo del problema original”**), que se les mostraba y se les pedía que justificaran sus respuestas.

Para esta prueba se encuestó a alumnos de tercer grado de secundaria de entre 13 y 15 años de edad, el total de encuestas que se realizaron para esta primera investigación fueron 32 para el caso del inciso a) y 55 para el inciso b).

Los resultados que se esperan para esta investigación es que los alumnos no van a tener una adecuada comprensión del texto que se les dio y esto lo van a reflejar en sus dibujos. Para

la segunda parte de la prueba se espera que los alumnos sean más críticos en la parte b) que en la parte a).

Al estar revisando las pruebas se notó que al transcribir el texto original (“**Ver apéndice 3: Prueba con el texto y el dibujo del problema original**”) del problema en lugar de poner cima se colocó la palabra altura.

4.1.1 ¿Cómo se llevó a cabo la primera investigación?

Lo primero que se hizo fue enumerar todas las encuestas antes de dárselas a los alumnos para así poderles asignar un número a cada uno de ellos ya que en la encuesta no se les pedía que escribieran su nombre.

Los únicos datos que se les pedía era el nombre de la escuela, edad y sexo.

Al momento de aplicar las encuestas, lo primero que se les daba a los alumnos para que contestaran era el texto del problema, donde se les pedía que dibujaran la situación que se les estaba describiendo, cuando la mayoría de los alumnos terminaban de realizar esta parte, se les dio la segunda parte ya fuera la variante a) o b), de acuerdo al número asignado a cada alumno, este mismo número se colocaba en la segunda parte, esto fue porque así es como identificábamos que era el mismo alumno el que contestaba las dos partes de la encuesta.

En ambas encuestas no se les dio ningún tipo de ayuda.

4.2. Segunda investigación

En la primera investigación que se realizó, se observó que, en un problema acompañado de un mal dibujo (**“Ver apéndice 3: Prueba con el texto y el dibujo del problema original”**), los alumnos no comprendían la situación que se les estaba planteando. Esto se vio claramente cuando se pidió que los alumnos dibujaran la situación a la que se refería el texto (presentado sin dibujo). La mayoría de los alumnos no eran capaces de dibujar un modelo situacional adecuado. Por este motivo surgió esta segunda investigación, para ver que cuando se tiene una mala contextualización los alumnos no son capaces de comprender el modelo situacional ni mucho menos poder crear el modelo matemático adecuado que les permita resolver el problema. Para demostrar esto lo que se hizo fue recontextualizar el problema del texto original (**“Ver apéndice 2: El texto del problema re-contextualizado”**), poniéndolo en un contexto más cercano a los alumnos.

La prueba que se les aplicó a los alumnos consistía en dos partes:

1. Prueba A. Consta de un problema tomado de un libro de texto (contexto original “alpinista”): contexto original + texto original.
2. Prueba B. Consiste en el problema re-contextualizado (nuevo contexto “lava ventanas”) con nuevas estructuras verbales: contexto nuevo + texto nuevo.

En ambos casos se les pedía a los alumnos que dibujaran la situación que se les estaba describiendo, también se les preguntaba cuáles eran las palabras y oraciones del texto que no entendían, dicha prueba se muestra en el **“Apéndice 4: Prueba con texto del problema original y texto re-contextualizado”**.

Lo importante de esta prueba era que los alumnos dibujaran las situaciones que se les describía para ver qué tanto comprendían dicha situación, no se les pedía que resolvieran el problema.

Al estar haciendo la revisión de las pruebas aplicadas se notó que a la hora de transcribir el texto del problema original hubo un error, por parte de los colaboradores que apoyaron para la aplicación, en lugar de poner la palabra cima que es como está en el texto original se escribió altura, y al aplicar dichas pruebas algunas tenían este error, mientras que las otras si estaban escritas como el texto original. Así es que el análisis de estas pruebas se dividió según como estaba escrito el texto.

Para esta prueba las encuestas que se realizaron fueron a alumnos de tercer grado de secundaria, de entre 14 y 16 años de edad, el total de encuestas que se hicieron fueron 186 de las cuales 69 corresponden al texto original, 117 corresponden al texto donde tenía escrito la palabra altura.

4.3. Tercera investigación

En la segunda investigación se observó que el texto del problema que se contextualizó, la mayoría de los alumnos pudo dibujar la situación que se les estaba describiendo, con esto se notó que si a los alumnos se les muestra una situación que les sea familiar, ellos si la comprenden. Para ver que realmente es el contexto la causa de que los alumnos no llegan a comprender bien el problema que se les plantea, se volvió a aplicar las pruebas A y B; las cuales ya se habían aplicado en la segunda investigación, nada más que en la prueba B se hicieron algunas modificaciones al texto del problema con respecto al de la segunda investigación. Además de que se realizaron otras pruebas en las cuales lo que se hizo fue que en el problema A, lo único que se mejoró fue el contexto, es decir, algunas palabras se colocaron y otras se cambiaron de tal forma que para los alumnos les fuera más entendible dicho problema y así tuvieran una mejor formulación. Y en la prueba B, los cambios que se le hicieron fue ponerlo en un mal contexto, es decir, se cambiaron algunas palabras y otras se quitaron, para que los alumnos no comprendieran el problema y por lo tanto tuvieran una mala formulación. En ambos casos se conservó la estructura que tenía cada problema.

Las pruebas que se les aplicó a los alumnos fueron las siguientes:

1. Prueba A. Consta de un problema tomado de un libro de texto (contexto original “alpinista”): contexto original + texto original.
2. Prueba B. Consiste en el problema re-contextualizado (nuevo contexto “lava ventanas”) con nuevas estructuras verbales: contexto nuevo + texto nuevo.
3. Prueba C. Consta de el problema re-contextualizado (contexto “lava ventanas”) pero con la misma estructura verbal del problema de el contexto original: contexto nuevo + texto original.
4. Prueba D. Consiste en el problema del contexto original pero con nuevas estructuras del problema re-contextualizado: contexto original + texto nuevo.

En los cuatro casos se les pidió a los alumnos que dibujaran tanto la situación que se les estuviera describiendo, como también el modelo matemático para la solución del problema; en esta parte se les indicó que colocaran los valores de los ángulos y de la distancia que correspondiesen a la situación que se les mencionara. En cada situación se les señaló que las dibujaran por separado. Además de que se les pedía que escribieran las palabras y frases que no entendían. Dichas pruebas se muestran en el “**Apéndice 5: Prueba A y prueba B y apéndice 6: Prueba C y prueba D**”.

A los alumnos no se les mencionaba que resolvieran el problema, lo importante en las pruebas era que los alumnos dibujaran lo que se les pedía, para ver si ellos eran capaces de reproducir lo escrito en el texto, tanto el modelo situacional como el modelo matemático.

El total de encuestas que se aplicaron para esta investigación fueron 122 de las cuales 78 corresponden a las pruebas A y B y 44 para las pruebas C y D.

4.4. ¿Cómo se llevaron a cabo la segunda y la tercera investigación?

Antes de aplicar las pruebas lo primero que se hizo fue enumerar cada una, esto fue para que cuando se les entregara a los alumnos se les asignara un número a cada quien, ya que en dichas pruebas no se les pedía que dieran su nombre y de esta manera era como se identificaba a cada uno. La única información que se les pedía era que ellos proporcionarían el nombre de la escuela, sexo y edad.

En la segunda investigación primero se les dio a los alumnos la prueba A y después la prueba B.

Para la tercera investigación se tienen dos casos, el primer caso solamente consiste en darles a los alumnos las pruebas A y B, en el segundo caso únicamente consta de las pruebas C y D. En ambos casos primero se les proporcionó a los alumnos el texto del problema donde les podría resultar ambiguo y después se les proporcionó otro donde fuera más conciso para ellos.

En estas dos investigaciones después de que acababan de realizar las actividades que se les pedía para la primera parte de la prueba se recogían, ya que la mayoría de los alumnos habían terminado, para después proporcionarles la segunda parte; en este caso de acuerdo al número que previamente ya se les había asignado en la primera hoja que se les dio, este mismo número era el que se colocaba en esta segunda hoja, esto era porque el mismo alumno realizaba las dos partes de dicha prueba.

No se les proporcionó ningún tipo de ayuda.

Capítulo 5

Análisis de resultados

5.1 Primera investigación

Para calificar a los dibujos hechos por los alumnos lo que se hizo fue tomar la metodología que ya se mencionó anteriormente.

Tanto para el modelo situacional como para el modelo matemático se tomó el promedio de cada uno, dependiendo de los elementos que colocaban, es decir, para el modelo situacional solamente tenía que dibujar 8 elementos y para el modelo matemático solamente 6.

Para la primera prueba que se realizó con la variante a), los resultados que se obtuvieron en la parte donde ellos dibujaban la situación que se les pedía, fue que solamente 9 de los alumnos no pudo imaginarse la situación, en este caso no dibujaron nada; solamente 2 alumnos colocaron en su dibujo todos los elementos que se mencionaban en el texto correctamente, se noto que no todos entendían que era acantilado.

Para los alumnos que colocaron 3 elementos se notó que solamente uno comprendía bien la situación, ya que el único elemento que le faltó colocar fue la tripulación. Así es que en general los alumnos no pudieron dibujar de manera correcta la situación descrita.

Todos los resultados obtenidos se muestran en la gráfica 5.1.1.

Gráfica 5.1.1

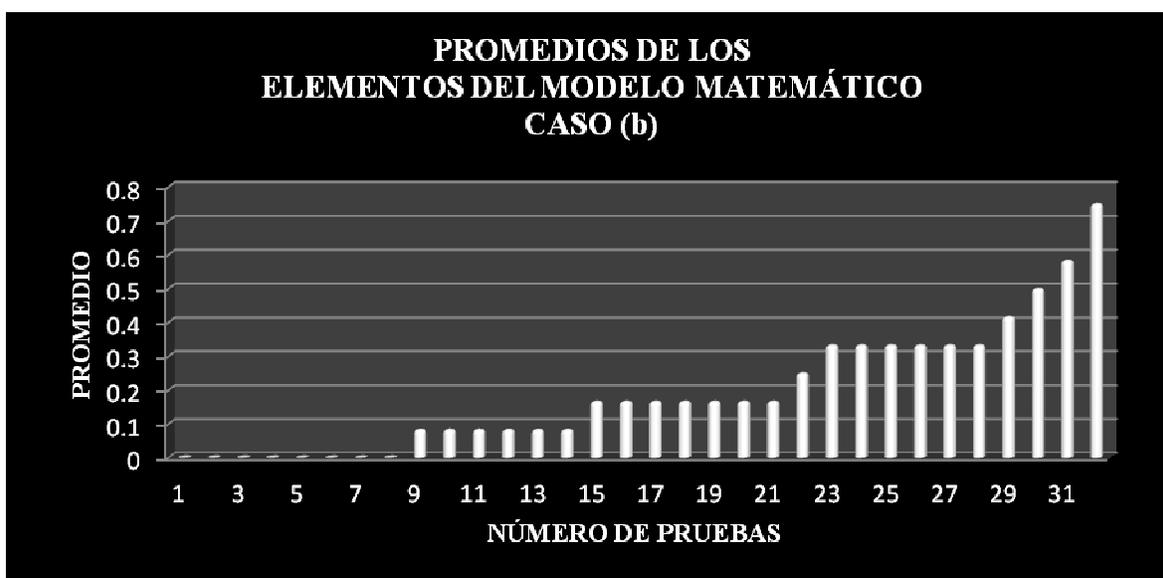


En la parte donde tenían que justificar los detalles que habían puesto en sus dibujos, la mayoría no justificaron, hubo muy pocos alumnos que si justificaban lo que habían puesto y algunos aunque justificaban no lo hacían con respecto al dibujo.

En el caso del modelo matemático como se muestra en la gráfica 5.1.2, se notó que no todos los alumnos colocaron los elementos matemáticos que se describían en el texto que se les mostró, y los que lo hacían no los ponían en forma correcta y otros simplemente no los colocaron.

Solamente dos alumnos fueron los que se acercaron al modelo matemático.

Gráfica 5.1.2



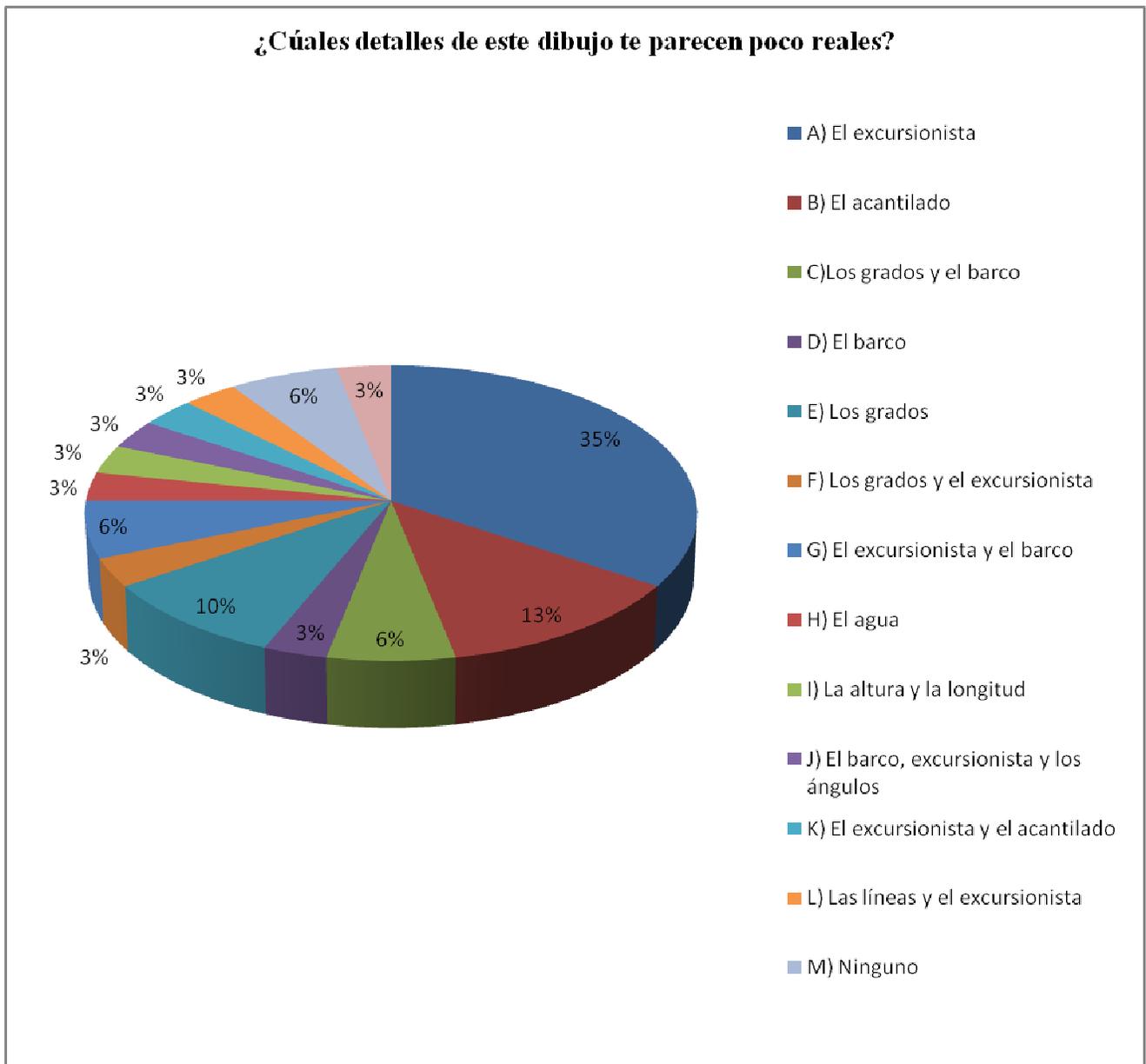
Para la segunda parte de la prueba que se les aplicó a los alumnos en el caso a), donde se les mostraba la figura 1 (“**Ver apéndice 3: Prueba con el texto y el dibujo del problema original**”), y se les mencionaba que dicho dibujo pertenecía a un libro de texto, en la primera pregunta como se muestra en la gráfica 5.1.3, la mayoría de los alumnos menciona que el dibujo del libro de texto que se les mostró concordaba mejor con el texto, en las justificaciones que dieron mencionan que estaba mejor explicado, porque en el dibujo si estaban puestos los ángulos, etc. y la mayoría de los alumnos no pudo dar una justificación.

Gráfica 5.1.3



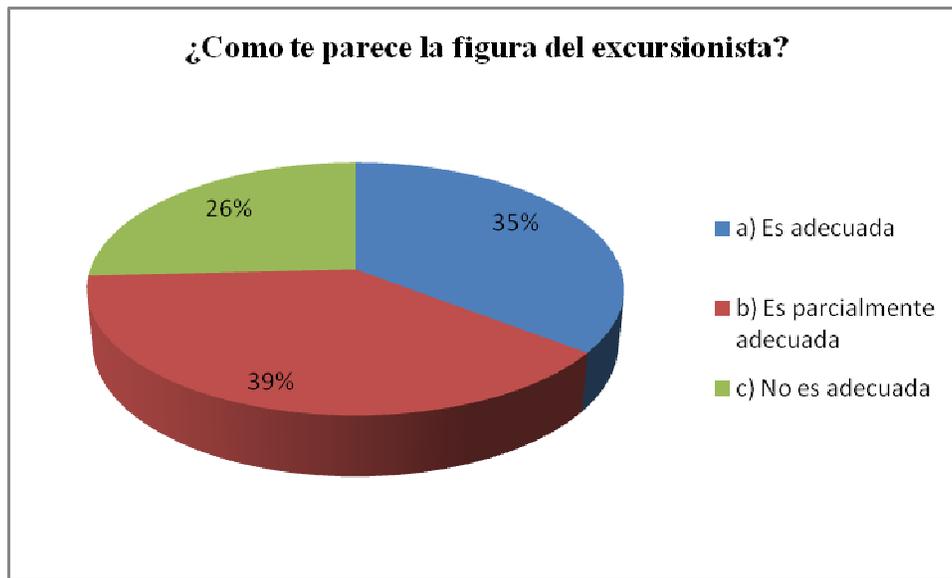
Los resultados de la segunda pregunta se muestran en la gráfica 5.1.4, el 3% sólo un alumno respondió, en el 6% fueron dos alumnos, el 10% tres alumnos, el 13% cuatro alumnos y el 65% fueron once alumnos. La mayoría de los alumnos mencionó que el excursionista era el elemento que les parecía poco real, también algunos mencionaron que era el acantilado.

Gráfica 5.1.4



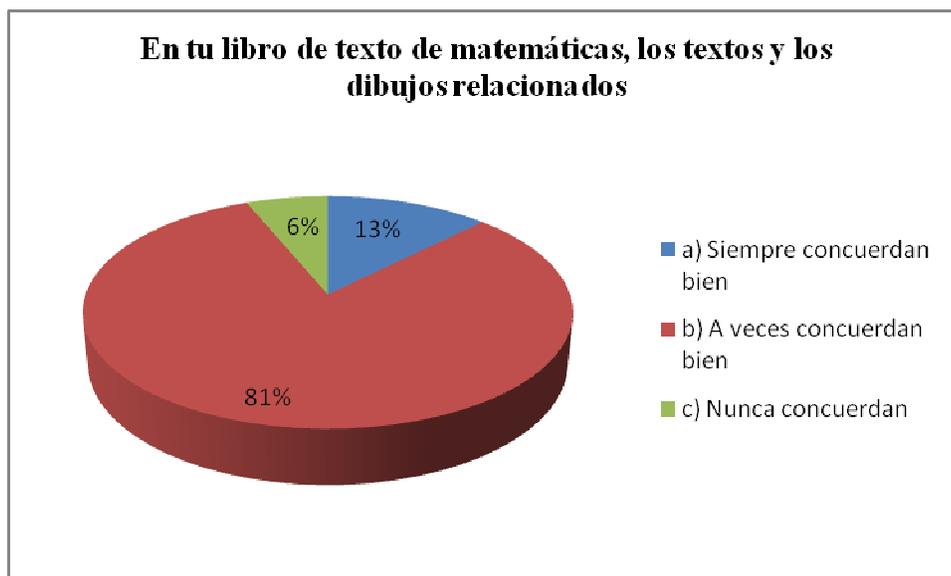
En la gráfica 5.1.5 se muestran los resultados de la tercera pregunta, el 39% dice que es parcialmente adecuada la figura de el excursionista; un alumno menciona en su justificación que lo hace más entendible. El 35% mencionan que es adecuada la figura del excursionista ya que algunos justifican que estaba bien; pero no se referían a la posición si no a cómo es que estaba dibujada. Solamente el 26% señalaron que nos les parecía adecuada la figura del excursionista; ya que les parecía poco real en la posición donde se encontraba.

Gráfica 5.1.5



Para la cuarta pregunta los resultados obtenidos se muestran en la gráfica 5.1.6, aquí se observa que el 81% de los alumnos indican que en su libro de texto de matemáticas los textos y los dibujos relacionados a veces concuerdan bien; en esta parte los alumnos criticaron lo mal que están hechos los libros; en la justificación de dos alumnos no concuerda lo que escribieron con la pregunta. El 13% de ellos dijeron que siempre concuerdan bien; solamente un alumno justificó que así se apoyaban más. El 6% de ellos indicaron que nunca concuerdan; en esta parte los alumnos no justificaron el por qué de su respuesta.

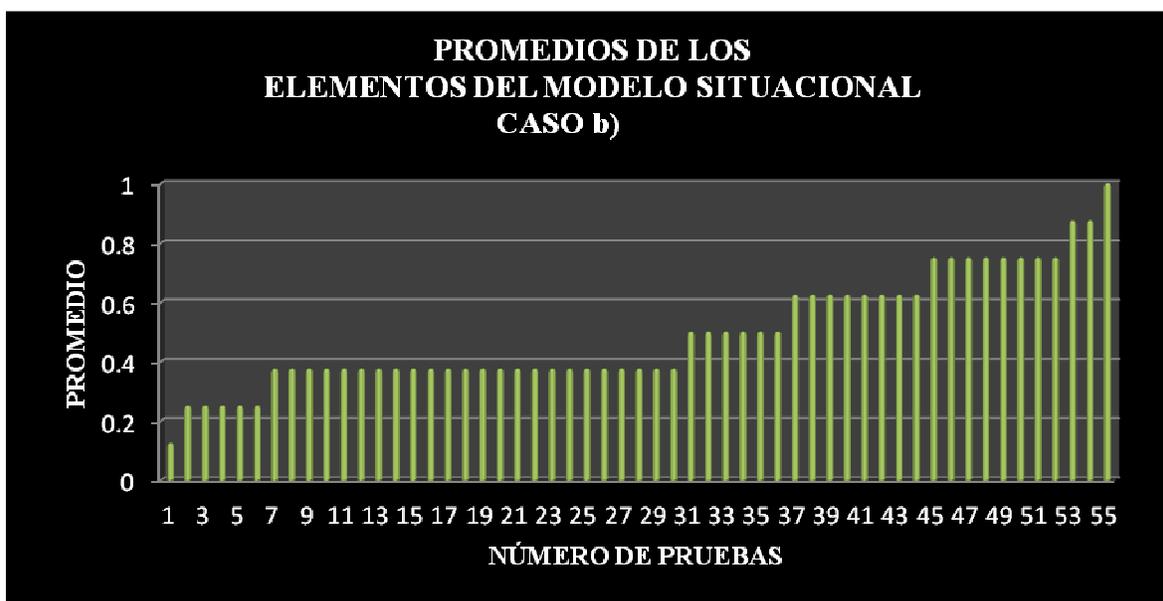
Gráfica 5.1.6



Los resultados que se obtuvieron para la segunda variante de la prueba que se aplicó fueron los siguientes:

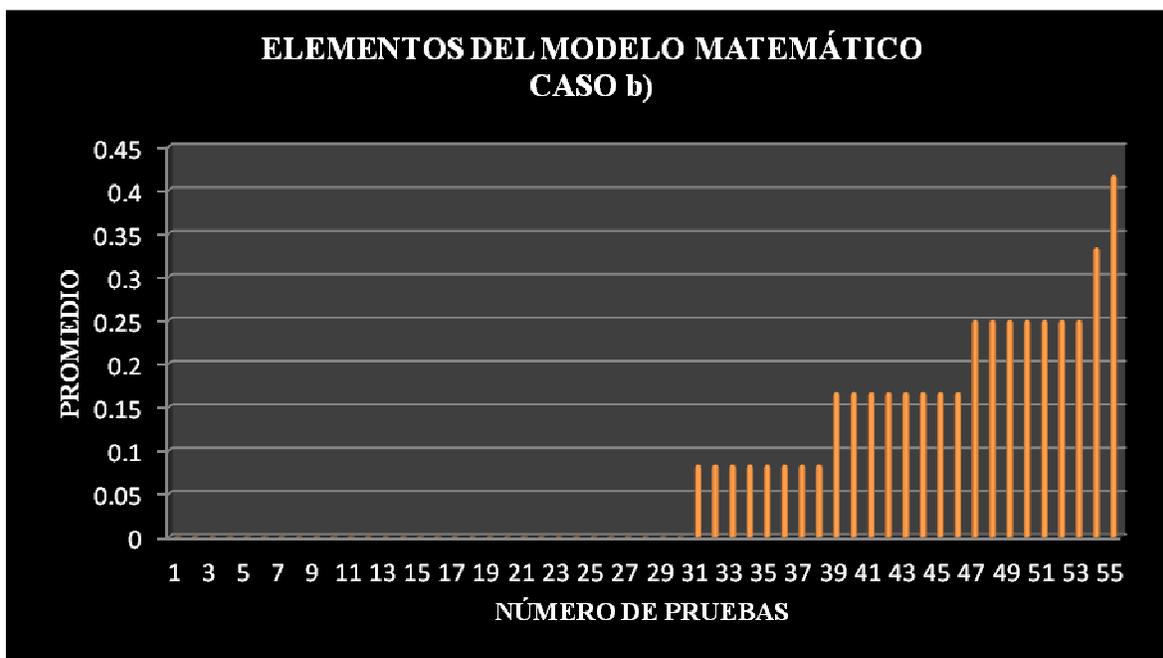
En la primera parte, en el caso del modelo situacional, como se ve en la gráfica 5.1.7, los dibujos que tuvieron un promedio de 0.125 a 0.625, estos alumnos todavía no eran capaces de imaginarse correctamente la situación; ya que colocaban de entre 1 a 2 elementos bien. En el caso donde obtuvieron un promedio de 0.75 a 0.85, los alumnos se empezaban a acercar un poco a la situación del texto descrito, colocaban de entre 1 a 3 elementos bien, aunque algunos elementos que colocaban lo hacían de forma incorrecta o simplemente no lo colocaban. Solamente hubo un alumno el cual se imaginó cómo era la situación descrita.

Gráfica 5.1.7



En el modelo matemático los resultados se observan en la gráfica 5.1.8, 30 de los 55 alumnos que se les aplicó la prueba no colocaron los datos que se requerían para poder tener el modelo matemático para poder resolver el problema. Respecto de los alumnos que si colocaron elementos, de los 6 que tenía que colocar solamente ubicaron de entre 1 a 3 elementos de los cuales estaban indicados de una forma incorrecta.

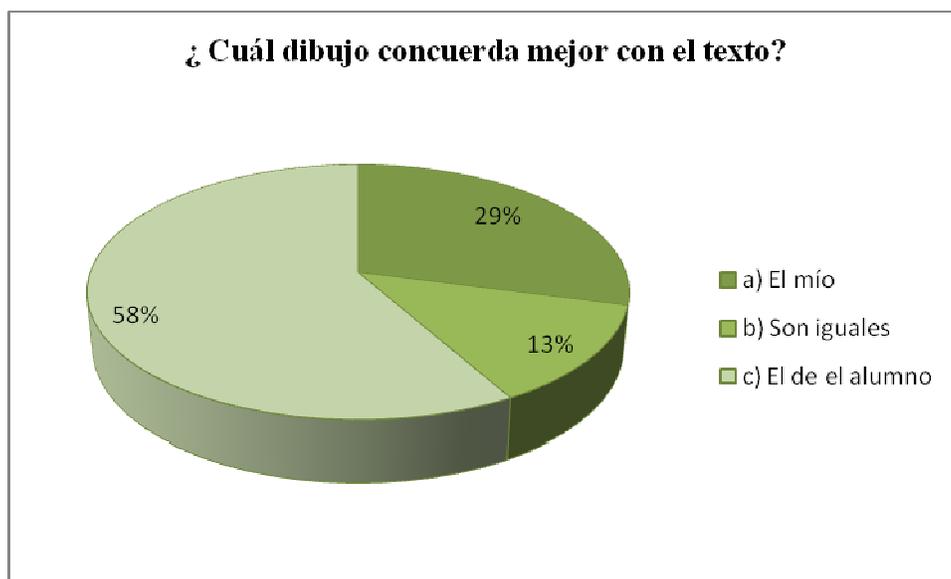
Gráfica 5.1.8



En la segunda parte de la prueba que se aplicó, en este caso fue la variante b), a continuación se muestran los resultados:

Los resultados para la primera pregunta se muestran en la gráfica 5.1.9, el 13% de los alumnos indicó que eran iguales tanto su dibujo que ellos habían realizado como la figura que se les mostró; los alumnos justificaban que porque los dos dibujos coincidían. El 29% mencionó que su dibujo era el que mejor concordaba con el texto que se les había descrito; ya que algunos indicaban que habían hecho un mejor dibujo, además de que ellos si tenían en su dibujo el acantilado cosa que en el dibujo que se les mencionó que era de un alumno no estaba colocado. Y el 58% señaló que el dibujo del alumno que se les había mostrado era el que concordaba mejor con el texto; algunos alumnos mencionaron en sus justificaciones que el dibujo del alumno era mejor que el de ellos, además de que en su dibujo tenía más detalles y estaba conforme a la lectura, otros mencionaron que se habían equivocado en su dibujo.

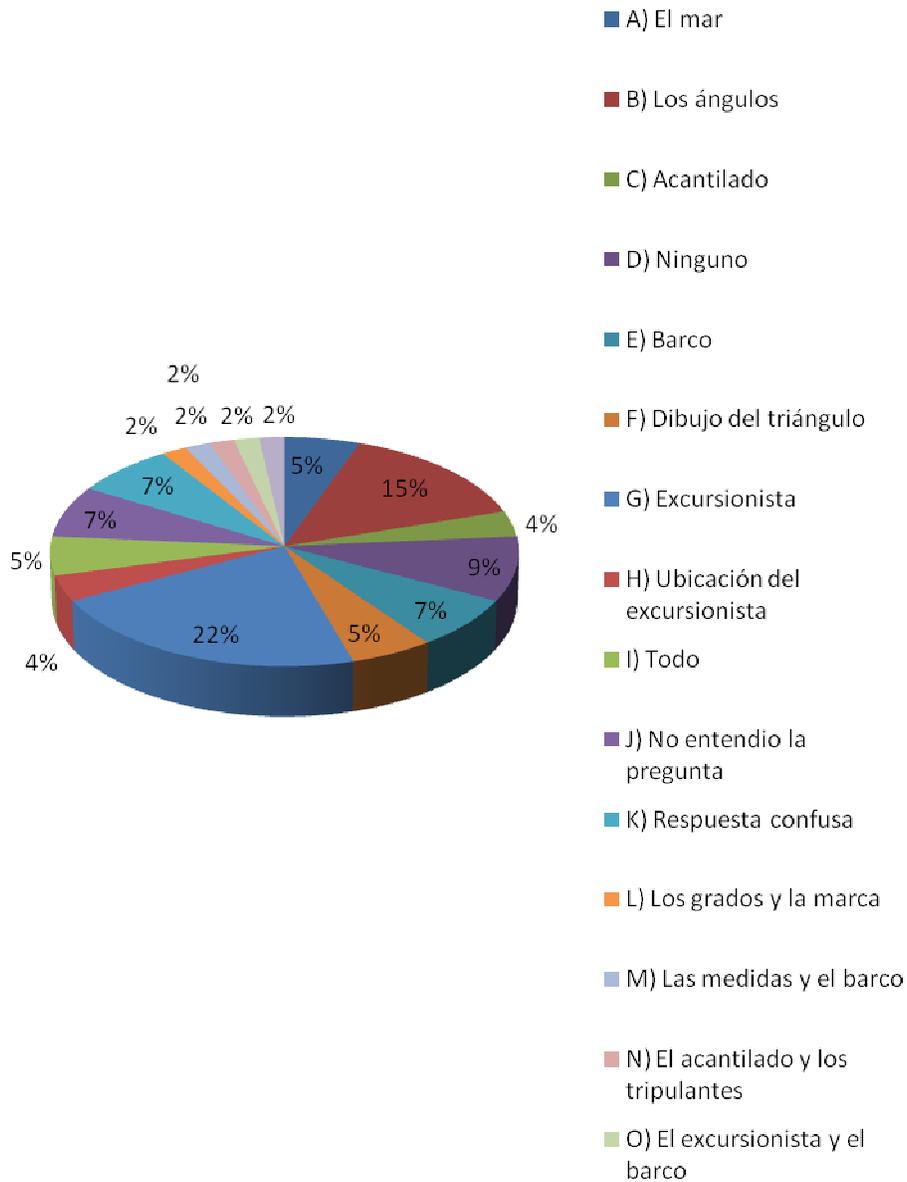
Gráfica 5.1.9



En la gráfica 5.1.10 se muestran los resultados de la segunda pregunta que se les realizó a los alumnos, a la mayoría el detalle que le pareció poco real en el dibujo mostrado fue el excursionista; ya que algunos mencionaban que se veía que estaba como volando y que además no podía estar caminando sobre el agua. Algunos indicaron que los ángulos les parecían poco reales pero no daban una justificación. A otros les pareció poco real el acantilado, a algunos el barco y el mar; ya que decían que el barco tenía que estar en un acantilado y el mar decían que estaba muy cuadrado.

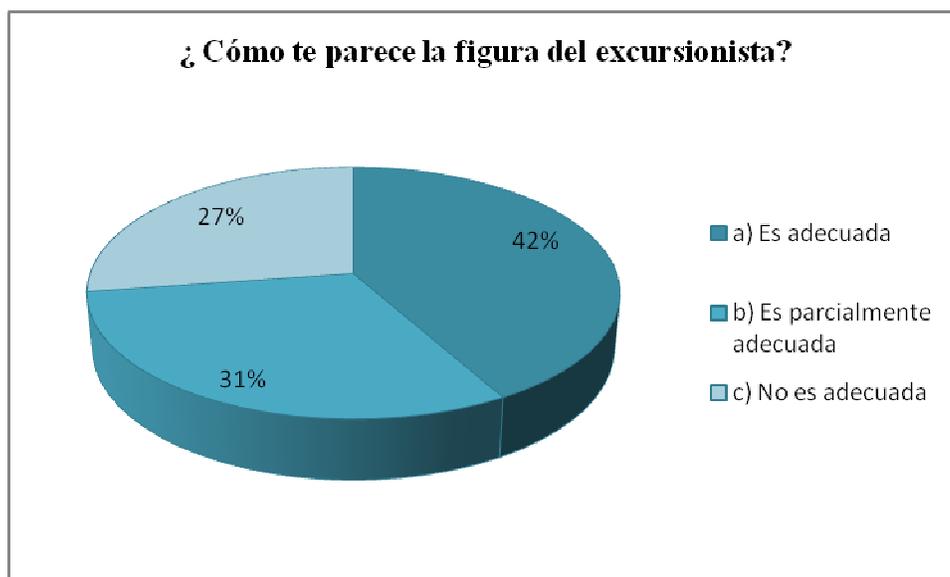
Gráfica 5.1.10

¿Cuáles detalles de este dibujo te parecen poco reales?



Para la tercera pregunta los resultados se expresan en la gráfica 5.1.11, al 42% de los alumnos les parece que la figura del excursionista es adecuada; ya que en sus justificaciones dicen está bien dibujada, que si se parece a un excursionista y que es mejor. El 31% mencionan que la figura del excursionista les parece que es parcialmente adecuada; algunos alumnos justificaron que estaba hecha con computadora, otros que tenía que estar sujeto a algo porque está en un acantilado, hubo dos alumnos en que sus justificaciones no concordaban con lo que se les había preguntado. Y el 27% indicaron que la figura del excursionista no les parecía adecuada; porque parecía como si el excursionista estuviera volando.

Gráfica 5.1.11



En la cuarta pregunta los resultados se muestran en la gráfica 5.1.12, el 53% de los alumnos se refirió a que los textos y los dibujos que vienen en su libro de matemáticas a veces concuerdan bien; algunos alumnos justifican que no se les entienden bien, no se relacionan, hay algunos que tiene errores, no vienen dibujos y hay ocasiones que las respuestas no concuerdan. El 45% dicen que los textos y los dibujos relacionados siempre concuerdan bien; las justificaciones que dieron los alumnos fueron que los libros los revisan antes de publicarlos, porque deben de estar bien, porque explica el texto y porque a veces se equivocan. Y el 2% que solo corresponde a un alumno dijo que los textos y los dibujos nunca concuerdan bien; y la justificación que le dio fue que a el así le parecía.

Gráfica 5.1.12



5.1.1 Conclusiones

En las dos pruebas que se realizaron tanto para la variante a) como para la variante b), se notó que cuando se les pedía que justificaran sus respuestas la gran mayoría de los alumnos no lo hacía; aquí se ve que ellos no están acostumbrados a explicar el porqué de lo que realizan, fueron muy pocos los que lo hicieron.

En los modelos situacionales de ambas pruebas que se aplicaron se notó que no todos los alumnos se imaginaban la situación que se les estaba describiendo, de hecho la mayoría no entendía que era acantilado y por esta razón no llegaban a un adecuado modelo de este, ya que tenían diferentes significados acerca de esa palabra. Con esto se comprueba que si en el texto de los problemas no hay palabras o frases que conozcan los alumnos puede ser confuso para ellos y por este motivo les resulte difícil comprender el problema.

En el caso de los modelos matemáticos de ambas pruebas, se observó que la mayoría de los alumnos no colocaron los elementos matemáticos que estaban presentes en el texto que se les dio, y los que lo colocaron lo hacían en forma errónea; ya que están acostumbrados a colocar todos los datos que se les presentan no importando si los ponen mal, con tal de que estén presentes. Además de que algunos interpretaron los grados como la medida de una altura.

Para la segunda parte de la prueba que consistió en mostrarles la figura 1 (“**Ver apéndice 3: Prueba con el texto y el dibujo del problema original**”), pero en la variante a), los resultados obtenidos donde se les preguntaba qué dibujo concordaba mejor con el texto se

comprobó lo que anteriormente se había dicho, que el dibujo que se les mostró concordaba mejor con el del libro de texto; ya que los alumnos lo ven como algo donde los autores no deben de equivocarse y que además es intachable.

Para la variante b), no se obtuvo el resultado que se esperaba ya que la mayoría de los alumnos mencionó que el dibujo que concordaba mejor con el texto fue el propuesto por el alumno y no el de ellos; esto a lo mejor se deba a que muchos de ellos no pudieron tener un modelo situacional adecuado porque no entendían la situación; además de que a muchos de ellos les faltó colocar elementos en sus dibujos y pues el dibujo que se les mostró si lo tenía aunque no estaban de una forma adecuada.

En la pregunta donde tenían qué poner que detalles les parecían poco reales del dibujo que se les mostró, donde los alumnos tuvieron una mayor crítica fue cuando se les mencionaba que el dibujo provenía del libro de texto.

Cuando se les preguntaba cómo les parecía la figura del excursionista, los resultados no fueron los esperados en la variante b), ya que la mayoría de los alumnos dijo que era adecuada y no que no era adecuada como se esperaba, aunque en los detalles que les parecían poco reales la mayoría en ambas variantes de la prueba dijeron que era el excursionista; esto pudo haber pasado porque como no entendieron bien la situación, en sus dibujos la gran mayoría no dibujaban al excursionista y muy pocos lo hicieron y como en el dibujo que se les mostraba si lo dibujaban pues les pareció que estaba bien, además de que no entendían qué era un excursionista.

La mayoría de los alumnos no comprendieron bien la situación que se les mostró y esto se reflejó en los dibujos que realizaron los alumnos, esto nos llevó a realizar otra investigación en la cual el texto se ponía en un contexto que fuera más familiar para los alumnos para mostrar que en esta situación ellos lo comprendían mejor.

5.2. Segunda Investigación

Para el análisis de ambas pruebas (en la que tenía escrito la palabra cima y en la que tenía escrito la palabra altura) se tomaron los promedios de cada una de las pruebas realizadas, tanto del modelo situacional como la del modelo matemático para después sacar el promedio final de ambas, los resultados que se van a mostrar a continuación para el caso de el texto original se referieren al excursionista en el acantilado y para el texto recontextualizado como el lava ventanas en el edificio.

En esta primera parte, se analizarán los resultados que se obtuvieron en el texto del problema donde tenía escrita la palabra cima.

En la gráfica 5.2.1 se muestran los promedios de cada uno de los dibujos que realizaron los alumnos de sus modelos situacionales; se comparan el modelo del texto original con el del recontextualizado, hechos por el mismo alumno. Se observa que sí hubo cambios al pasar

de la situación original a la situación contextualizada, esto se nota en la tabla 5.2.2; ya que al comparar los promedios finales de ambas pruebas que se realizaron (texto original y re-contextualizado) se observó que hubo una diferencia del 0.3 y como se ve en la tabla se colocaron más elementos en el texto del lava ventanas que en el del excursionista en el acantilado.

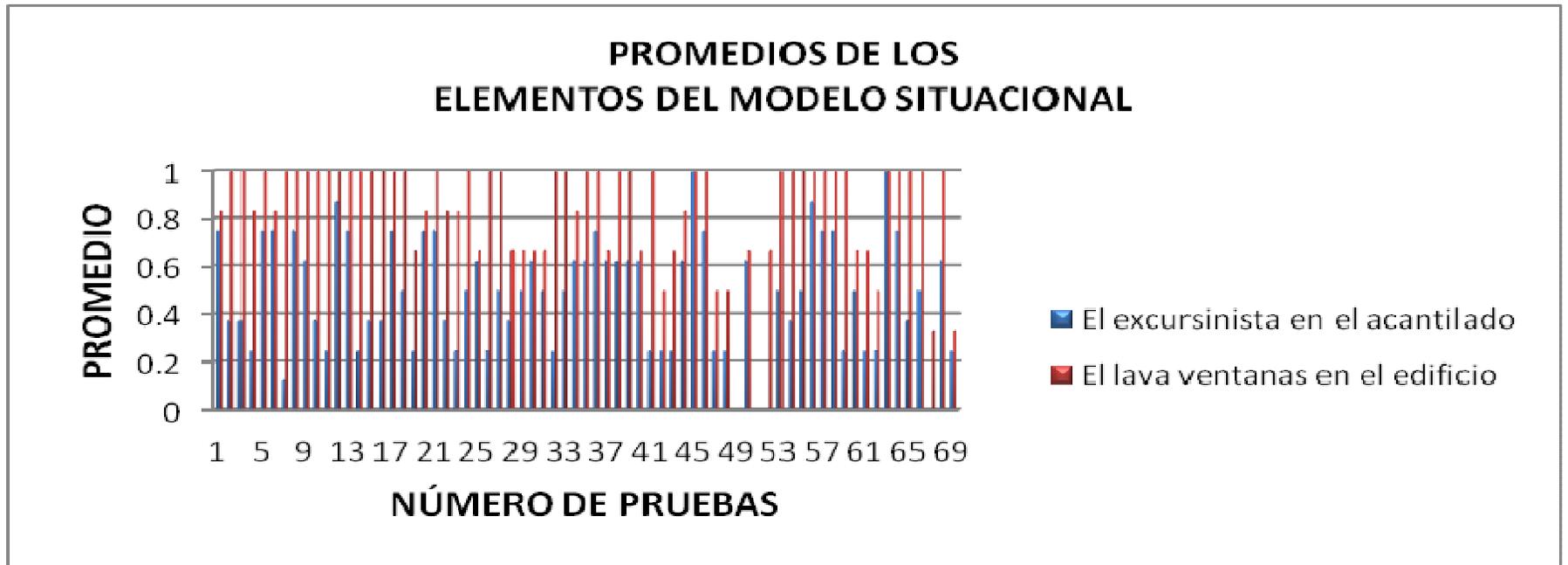
Tabla 5.2.2

PROMEDIO GENERAL		
EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO	EL LAVA VENTANAS EN EL EDIFICIO	DIFERENCIA
ELEMENTOS DEL MODELO SITUACIONAL	ELEMENTOS DEL MODELO SITUACIONAL	
0.4855	0.8405	0.355

En el modelo situacional del excursionista en el acantilado el 63% de la pruebas aplicadas se notó que en los dibujos de los alumnos hubo algunos que no comprendían bien el modelo ya que colocaron mal los elementos que se describían en el texto, otros no colocaron todos los elementos y hubo muy pocos que colocaron los elementos adecuadamente y por tanto lo comprendían bien, estos mismos alumnos al pasar al texto del lava ventanas en el edificio comprendieron de una forma adecuada el modelo situacional que se les estaba describiendo, es decir, colocaron todos los elementos que conformaba dicho modelo adecuadamente (como se observa en la gráfica 5.2.1). El 20% solamente logró que colocaran de uno a dos elementos de forma correcta. Y el 13% colocó algún elemento mal en su modelo.

Hubo 2 pruebas de las cuales tanto en el texto original como en el recontextualizado no colocaron ningún elemento de los cuales se describían en el texto; ya que sus dibujos no se relacionaban en nada con el texto que se les mostró.

Gráfica 5.2.1



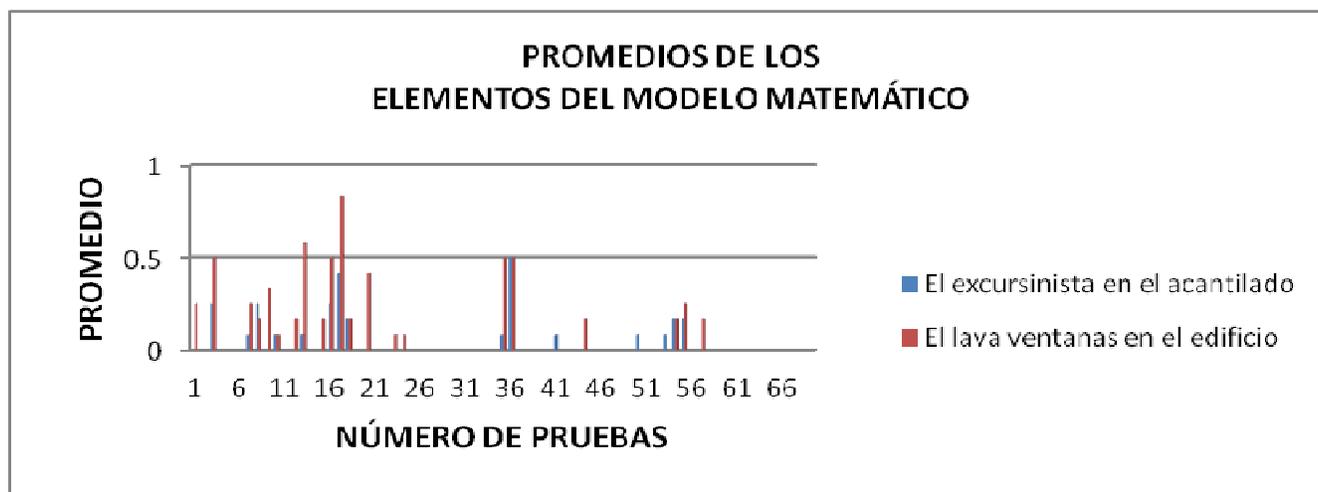
Para el caso del modelo matemático tanto para la prueba del excursionista en el acantilado como para la del lava ventanas en el edificio, la gran mayoría de los alumnos no colocaron los elementos matemáticos que se describían en ambos textos como se observa en la tabla 5.2.3, ya que los promedios generales en ambos casos fue relativamente muy bajo.

Tabla 5.2.3

PROMEDIO GENERAL		
EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO	EL LAVA VENTANAS EN EL EDIFICIO	DIFERENCIA
ELEMENTOS DEL MODELO MATEMÁTICO	ELEMENTOS DEL MODELO MATEMÁTICO	
0.0398	0.0917	0.0519

En el modelo matemático se notó que en la primera parte de la prueba del excursionista en el acantilado hubo algunos alumnos que colocaban algunos elementos pero de forma incorrecta, y muy pocos, los cuales le entendían al modelo situacional, colocaban algunos elementos de forma correcta, los mismos alumnos al pasar al modelo del lava ventanas en el edificio el 12% lograron colocar la gran mayoría de los elementos que se mencionaban en el texto de una forma adecuada, el 16% colocaban los elementos incorrectamente y el 72% no colocaron ningún elemento (se observa en la gráfica 5.2.4).

Gráfica 5.2.4



Ahora se analizarán los resultados que se obtuvieron de las pruebas aplicadas pero donde el texto tenía escrita la palabra altura.

En la tabla 5.2.5, se observa que en el promedio general cuando los alumnos se les muestra el problema pero con el texto recontextualizado si hay una mejoría notoria con respecto al texto original del problema.

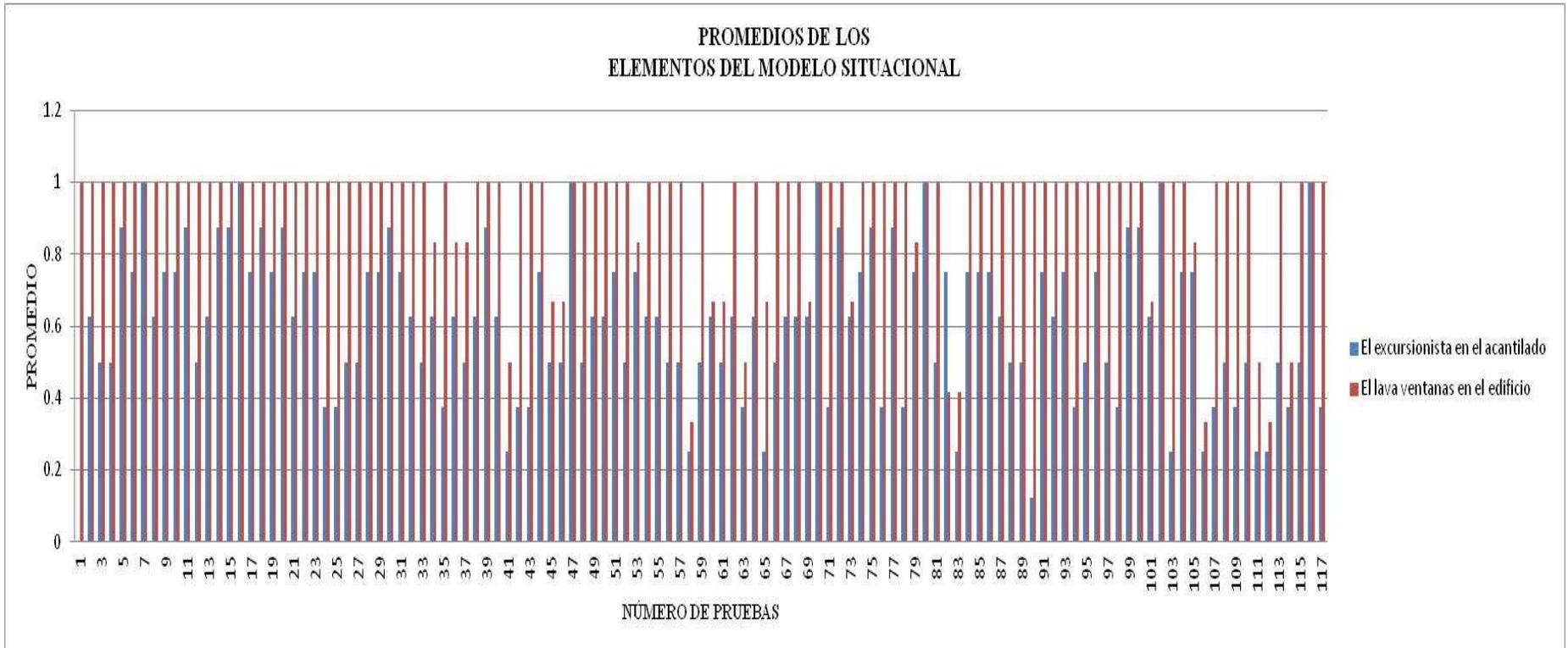
Tabla 5.2.5

PROMEDIO GENERAL		
EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO	EL LAVA VENTANAS EN EL EDIFICIO	DIFERENCIA
MODELO SITUACIONAL	MODELO SITUACIONAL	
0.6120	0.9245	0.3125

Los dibujos que los alumnos realizaron cuando se les mostraba la situación del excursionista en el acantilado, se observó que hubo algunos modelos los cuales no colocaban todos los elementos que se describían en el texto, algunos los colocaron de una forma no adecuada y otros comprendieron bien la situación descrita; ya que si colocaban de una forma adecuada los elementos. Estos mismos alumnos al pasar a la situación del lava ventanas en el edificio se notó que el 81% de ellos si comprendía la situación que se les mostró, es decir, colocaron todos los elementos en forma correcta; pero el 15% de ellos no logró mucha mejoría ya que solamente colocaban dos elementos adecuadamente y hubo algunos que no mejoraron ya que solamente colocaron un elemento que fue el edificio; el 4% los confundió ya que colocaron los elementos erróneamente.

En la gráfica 5.2.6 se comparan los promedios de los dibujos que se obtuvieron de los modelos hechos por el mismo alumno tanto del excursionista en el acantilado como del lava ventanas en el edificio, aquí se muestran las mejorías que tuvieron al pasar de un modelo a otro, hubo casos en los cuales si se nota una gran diferencia y hubo muy pocos los cuales comprendieron las dos situaciones.

Gráfica 5.2.6



En la parte del modelo matemático como se muestra en la tabla 5.2.6 tanto para la situación del excursionista en el acantilado como en el del lava ventanas en el edificio, el 65% de alumnos a los cuales se les aplicaron las pruebas, colocaron elementos matemáticos en sus respectivos dibujos de los cuales se nota que hubo una mejoría al pasar de un modelo a otro. A pesar de que más de la mitad de los alumnos colocó elementos matemáticos esto no se refleja en los promedios generales de cada modelo ya que en los dibujos de los alumnos algunos colocaron la mayoría de los elementos que se mencionaban y otros solamente colocaban algunos, en ambos casos algunos los colocaron de un forma adecuada y otros no.

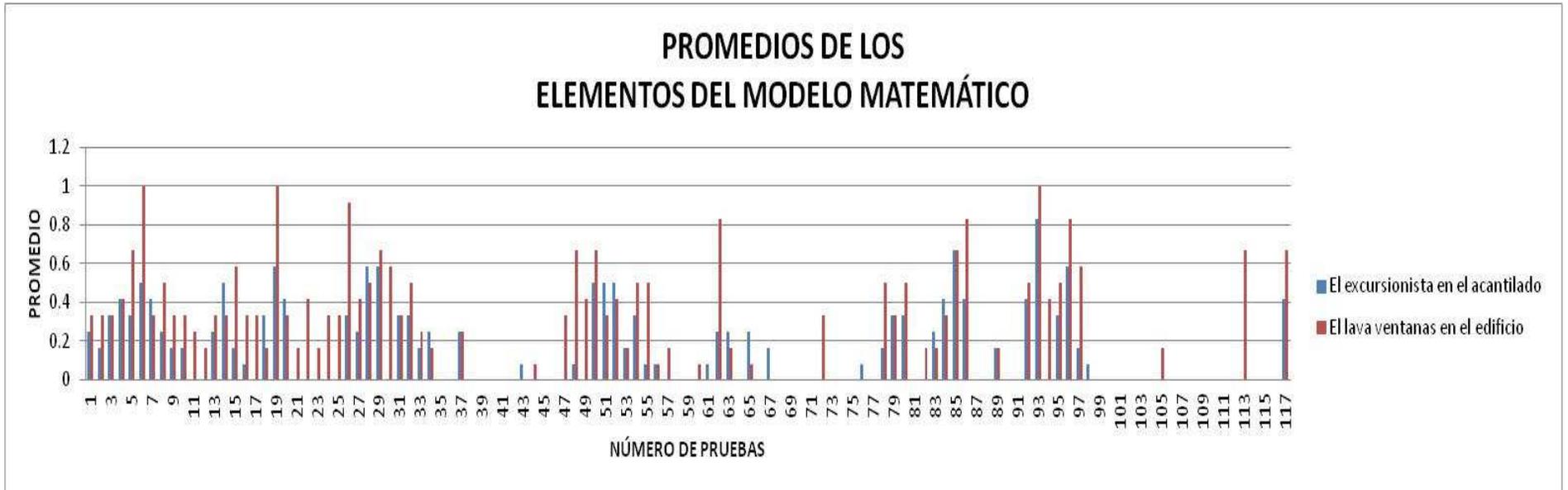
Tabla 5.2.6

PROMEDIO GENERAL		
EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO	EL LAVA VENTANAS EN EL EDIFICIO	DIFERENCIA
MODELO MATEMÁTICO	MODELO MATEMÁTICO	
0.1488	0.25	0.1012

En general los modelos matemáticos que realizaron los alumnos para la primera parte que se trató del excursionista en el acantilado, se notó que algunos no colocaban ningún elemento matemático y otros los colocaban pero en forma inadecuada, estos mismos alumnos al pasar a la situación del lava ventanas en el edificio se observó que el 12% ya lo comprendían casi en su totalidad ya que la mayoría de los elementos los tenían en forma adecuada, por lo tanto su modelo era el adecuado para resolver el problema; el 64% no lo comprendían bien, es decir, le faltaban elementos para que su modelo fue adecuado ya que algunos colocaban muy pocos elementos de una forma correcta mientras que otros los colocaban pero erróneamente y el 18% no comprendió el modelo ya que los elementos que colocaban eran de forma errónea. Un 6% nada más colocó los elementos en la situación del excursionista en el acantilado pero en forma incorrecta.

En la gráfica 5.2.7, se observan las comparaciones de los promedios de cada una de las situaciones que se les presentó a los alumnos, de las cuales hubo algunos casos en donde se ve que el modelo situacional del excursionista en el acantilado es mayor que el del lava ventanas en el edificio pero en la mayoría de los casos en la primera situación colocan más elementos que en la segunda situación pero en forma incorrecta, aunque algunos de éstos en la segunda situación también colocaron más elementos de forma incorrecta y otros colocan muy pocos elementos adecuadamente y solamente en un caso los elementos de la primera situación es mejor que en la segunda.

Gráfica 5.2.7



5.2.1. Conclusiones

Tanto para el texto del problema donde tienen la palabra cima como para el que tiene la palabra altura, se comprobó lo que ya se mencionaba, que los alumnos cuando tienen un contexto en el cual hay palabras y frases las cuales les son desconocidas para ellos simplemente no comprenden el modelo situacional que se les plantea y sin embargo cuando se enfrentan a un contexto que les es familiar son capaces de comprender mejor la situación descrita.

En el caso donde el texto tenía la palabra cima se notó que la mayoría de los alumnos no colocaron los elementos matemáticos que estaban presentes en dicho texto, sin embargo, en comparación del texto que tenía la palabra altura aquí si hubo más alumnos los cuales sí los colocaron, pero en ambos casos la mayoría los colocaba de una forma errónea. También lo que se notó es que los alumnos en el problema contextualizado no entendían la frase “con respecto a la horizontal”, y por esta razón no lograban tener una comprensión adecuada del modelo.

También se notó que los alumnos no comprendían bien el concepto de ángulo ya que se vio en algunos dibujos que el ángulo mayor lo colocaban en seguida del ángulo menor, en esta investigación no se trata este tema, ya que esto fue lo que dio origen a otra investigación en la cual van a demostrar este hecho. Además de que algunos alumnos confundían el valor del ángulo como distancia.

5.3. Tercera investigación

Al igual que en la segunda investigación se tomaron los promedios de cada uno de los dibujos hechos por los alumnos tanto para el modelo matemático como para el modelo situacional.

Primero se analizarán los resultados que se obtuvieron al aplicar las pruebas A y B:

Para el caso del modelo situacional el promedio general se observa en la tabla 5.3.1, en el caso del promedio que se obtuvo en el excursionista en el acantilado, se nota que más de la mitad de los alumnos colocaron elementos aunque no todos de una forma correcta, mientras que en el caso del lava ventanas la mayoría colocaron todos los elementos correctamente.

Así es que en general se notó que sí hubo una mejoría al pasar de una situación a otra.

Tabla 5.3.1

PROMEDIO GENERAL		
EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO	EL LAVA VENTANAS EN EL EDIFICIO	DIFERENCIA
MODELO SITUACIONAL	MODELO SITUACIONAL	
0.641	0.9594	0.3184

En la gráfica 5.3.2 se comparan los promedios que se obtuvieron de ambas situaciones. Aquí se puede observar que para el modelo situacional de la parte A, en el 85% de la pruebas aplicadas se notó que en los dibujos de los alumnos hubo algunos que no comprendían bien el modelo, ya que colocaron mal los elementos que se describían en el texto, otros no colocaron todos los elementos, hubo muy pocos alumnos que colocaron los elementos adecuadamente y por tanto lo comprendían bien.

Los alumnos que no dibujaban bien la situación de la Parte A, al pasar al texto de la Parte B, comprendieron de una forma adecuada el modelo situacional que se les estaba describiendo, es decir, colocaron todos los elementos que conformaba dicho modelo adecuadamente. Solamente el 15% no comprendieron de una forma adecuada ambas situaciones.

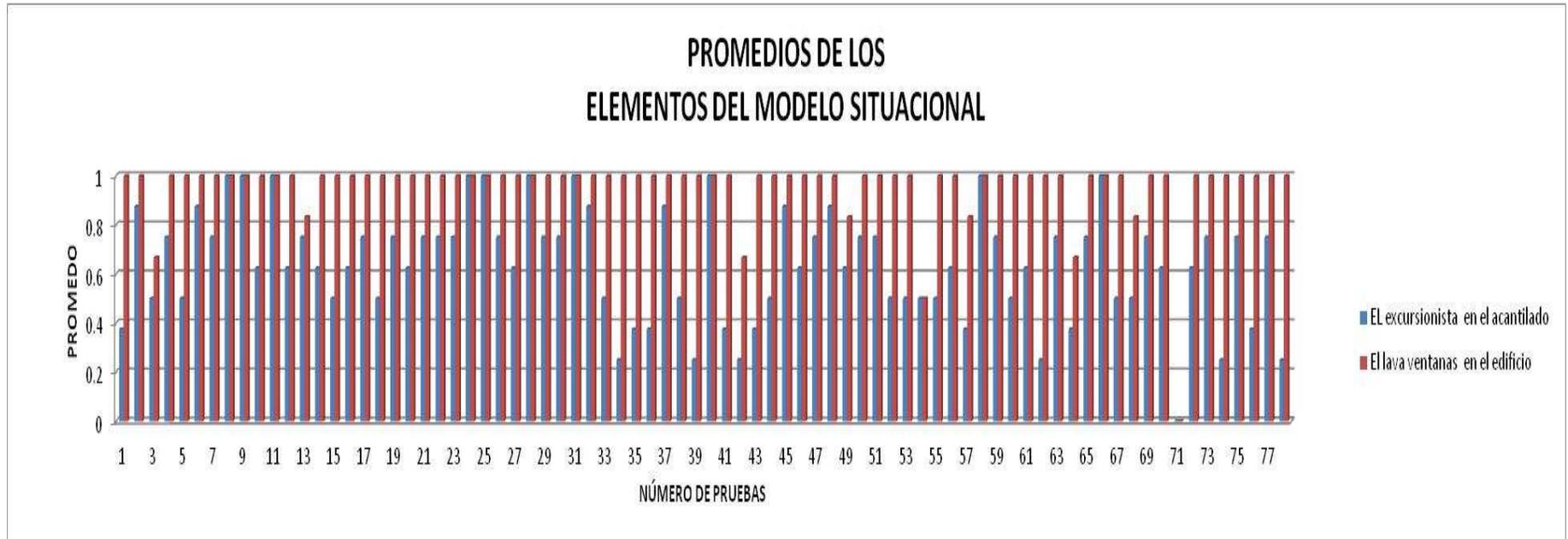
En el modelo matemático como se observa en la tabla 5.3.3, los promedios generales que se obtuvieron se tuvo muy poca diferencia al pasar de un modelo a otro ya que en ambos casos los alumnos colocaron elementos, aunque algunos los colocaban de una forma correcta pero la mayoría los ponía incorrectamente.

Tabla 5.3.3

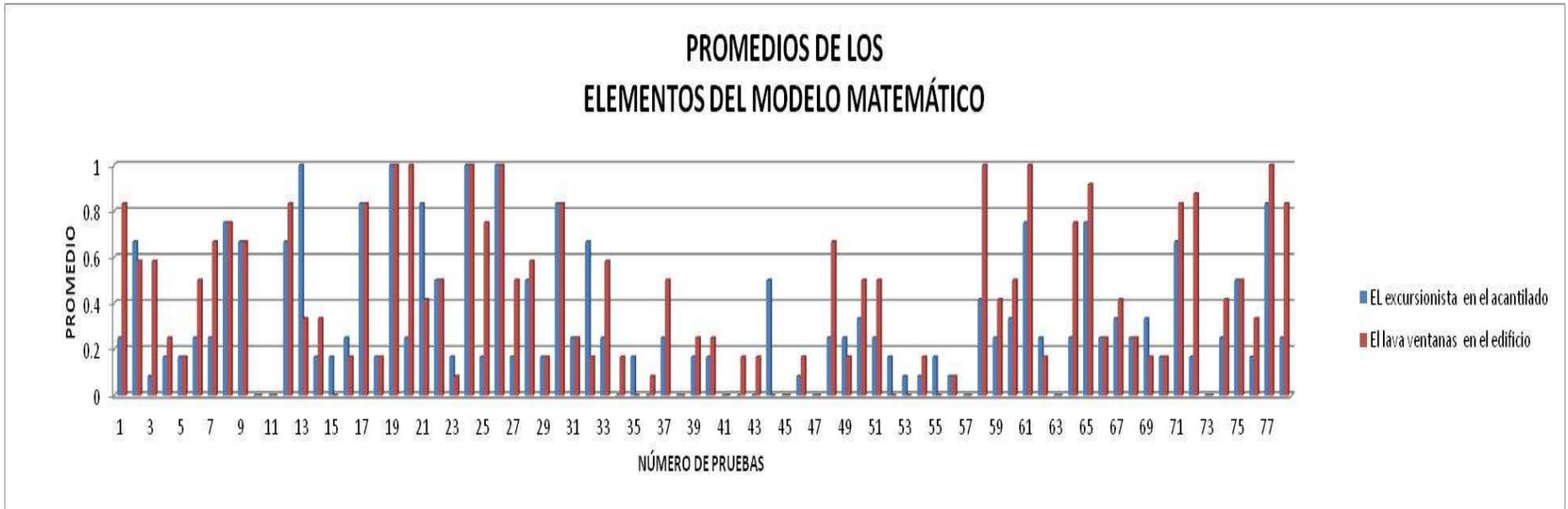
PROMEDIO GENERAL		
EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO	EL LAVA VENTANAS EN EL EDIFICIO	DIFERENCIA
MODELO MATEMATICO	MODELO MATEMATICO	
0.3130	0.3990	0.086

En el modelo matemático del excursionista en el acantilado se notó en esta parte que algunos alumnos colocaban correctamente todos los elementos, otros los colocaban de una forma incorrecta y hubo algunos que no los colocaban. Estos mismos alumnos al pasar a la situación del lava ventanas en el edificio se notó que el 6% había colocado todos los elementos correctamente; el 24% ya tenía el modelo matemático de una forma adecuada pero hubo algunos elementos que no los ponían o los colocaban de una forma incorrecta; el

Gráfica 5.3.2



Gráfica 5.3.4



69% su modelo era incorrecto ya que los elementos que colocaban eran de una forma incorrecta.

En la gráfica 5.3.4 se muestran las comparaciones de los promedios de los dos modelos que realizaron los alumnos tanto para el excursionista en el acantilado como para el del lava ventanas en el edificio, se observa que hay barras en las cuales hubo un mayor promedio en el modelo del excursionista en el acantilado que en el del lava ventanas, esto fue porque en el primer modelo colocaron más elementos de forma incorrecta que en el segundo modelo; solamente en dos pruebas de estas fue que entendieron mejor el modelo del excursionista que el del lava ventanas.

A continuación se muestra el análisis de los resultados que se obtuvieron de las pruebas C y D:

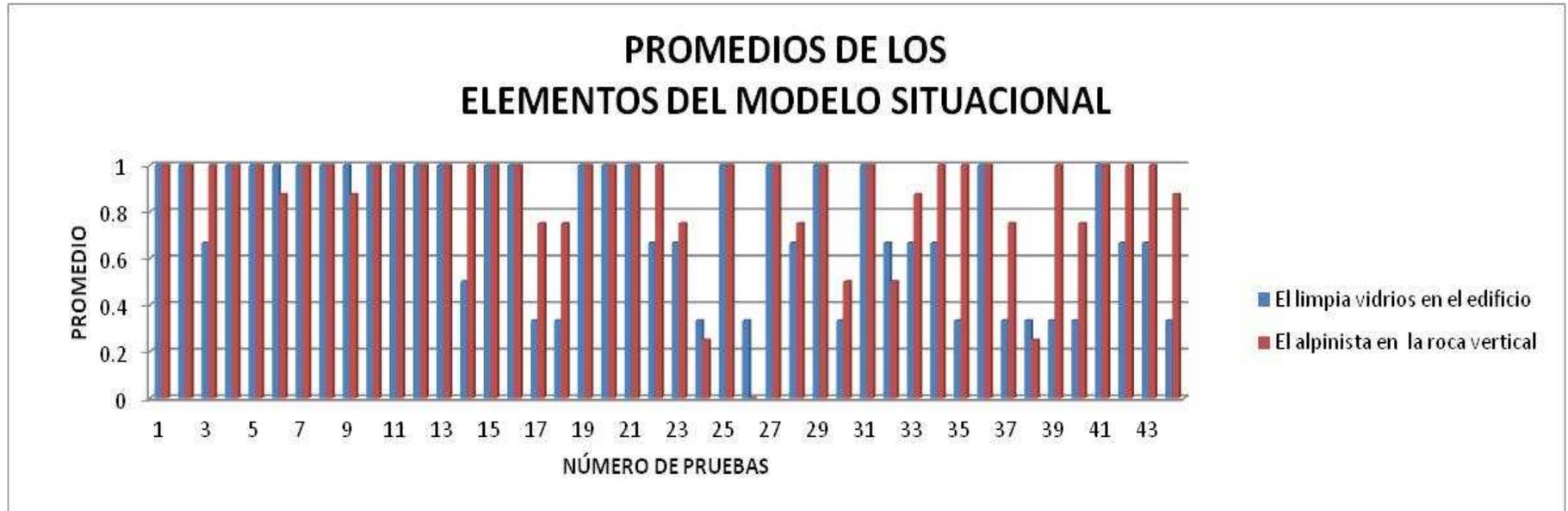
En la tabla 5.3.5 se observa que los promedios de cada una de las situaciones fue alto, ya que la mayoría de los alumnos comprendieron de una manera aceptable ambas situaciones y esto se refleja en la diferencia de los promedio generales de cada una de las situaciones ya que fue muy poco.

Tabla 5.3.5

PROMEDIO GENERAL		
EL LIMPIA VIDRIOS EN EL EDIFICIO	EL ALPINISTA EN LA ROCA VERTICAL	DIFERENCIA
MODELO SITUACIONAL	MODELO SITUACIONAL	
0.7537	0.875	0.1213

Como se muestra en la gráfica 5.3.6, el 48% de los alumnos comprendieron ambas situaciones; ya que todos los elementos que están presentes tanto en la situación del limpia vidrios en el edificio como el del alpinista en la roca vertical, los colocaron en forma correcta; el 36% para la primera situación no la comprendieron del todo bien ya que no colocaban todos los elementos y algunos los colocaban de forma incorrecta pero al pasar a la segunda situación ésta sí la comprendían; el 11% de ellos no comprendían adecuadamente las dos situaciones ya que en algunos casos les faltó colocar elementos y en otros los colocaron pero de una forma incorrecta, solamente hubo dos alumnos, de los cuales uno no comprendió ninguna de las dos situaciones y el otro comprendió bien la primera situación pero la segunda no del todo bien.

Gráfica 5.3.6



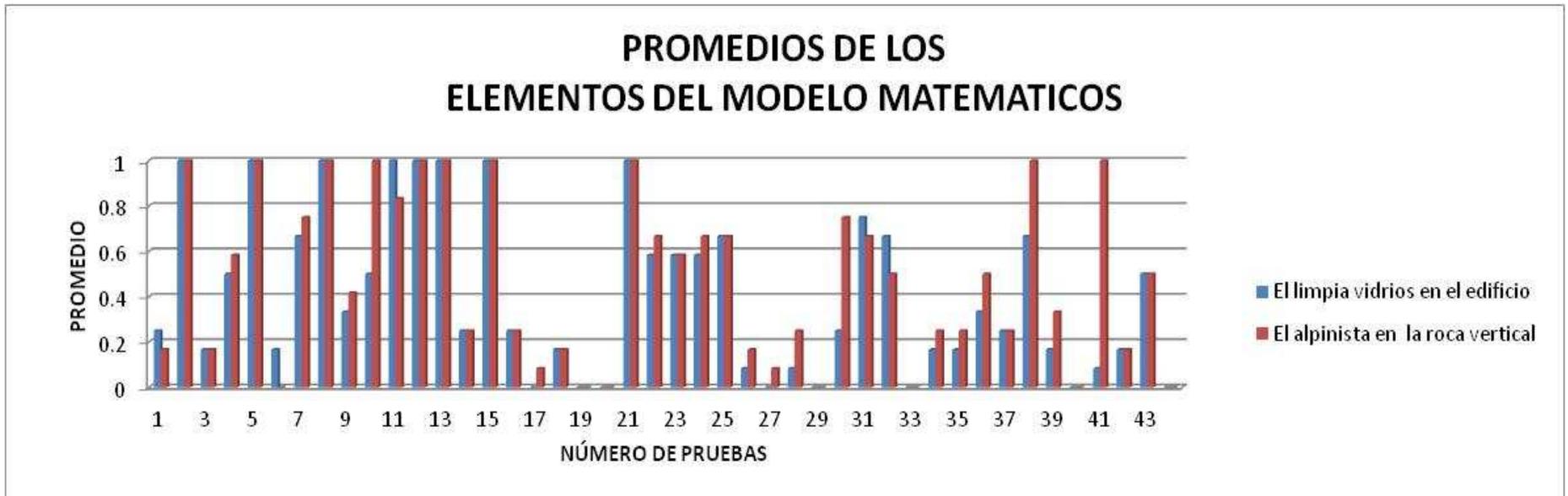
Para el caso en donde se representaba el modelo matemático, se observa en la tabla 5.3.7 que el 40% de los alumnos colocaron en ambas situaciones elementos, aunque no todos lo hacían de una forma correcta.

Tabla 5.3.7

PROMEDIO GENERAL		
EL LIMPIA VIDRIOS EN EL EDIFICIO	EL ALPINISTA EN LA ROCA VERTICAL	DIFERENCIA
MODELO MATEMÁTICO	MODELO MATEMÁTICO	
0.4090	0.4753	0.0663

En la gráfica 5.3.8 se comparan los promedios que se obtuvieron de cada una de las situaciones que se presentaban, el 16% de los alumnos se notó que en las dos situaciones entendieron correctamente el modelo matemático, ya que colocaban correctamente todos los elementos; el 27% en la primera situación que se les presentó se notó que algunos se empezaban a acercar al modelo y otros todavía no, porque los elementos que colocaban los ponían en forma incorrecta, estos mismos alumnos al pasar a la segunda situación, nada más tres de ellos colocaron en forma correcta todos los elementos, pero la mayoría se acercaba al modelo ya que los elementos que colocaban lo ponían de una forma incorrecta o no los colocaban; el 39% en las dos situaciones se notó que no tenían el modelo matemático adecuado, ya que colocaron los elementos de una forma incorrecta aun que algunos en su modelo situacional ya tenía el modelo matemático correcto y el 18% en las dos situaciones no tenían ningún modelo, aun que colocaban elementos pero éstos eran confusos y otros simplemente no eran elementos que se mencionaban.

Gráfica 5.3.8



5.3.1. Conclusiones

En los resultados que se obtuvieron de las pruebas A y B se notó que cuando se tiene el texto del problema donde las palabras y frases son confusas esto implica que los alumnos no comprendan de una forma adecuada la situación que se les describe, sin embargo cuando se les presenta una situación que les es familiar ellos sí logran comprenderla. Sin embargo para el caso de las pruebas C y D la mayoría de los alumnos comprendieron dichas situaciones, esto es porque en la prueba C el contexto del problema les era familiar aunque el texto del problema se colocó de una forma que ellos no la comprendieran y en la prueba D sí se tuvo una mejoría en el modelo situacional; ya que estaban colocados de una forma correcta, en comparación de cómo eran los modelos situacionales en el caso de la prueba B. De esta manera se comprueba que si a los alumnos se les presenta una situación que les es familiar y en el texto del problema se colocan palabras y frases que conocen y entienden, ellos sí logran comprender de una manera adecuada la situación que se les presenta.

Se notó que los alumnos en las cuatro pruebas al pedirles que colocaran el modelo matemático de cada situación, ellos sí colocaron dichos elementos, cosa que en la segunda investigación fueron relativamente pocos los que lo hicieron, pero también se observó que la mayoría colocaban los elementos de una forma incorrecta; en esta parte se notó que lo hacían porque ellos están acostumbrados a colocar los elementos que se les pide no importando si el modelo resuelve el problema. También se observó que si ellos no tienen claro el concepto de ángulo cuando colocan el modelo lo hacen de una forma incorrecta. Y otra de las cosas que se notó fue que ellos colocaban de una forma correcta el modelo matemático en el modelo situacional, pero al colocar solamente el modelo matemático ellos lo hacían incorrectamente.

Capítulo 6

Ejemplos de dibujos hechos por los alumnos

6.1 La altura de un excursionista

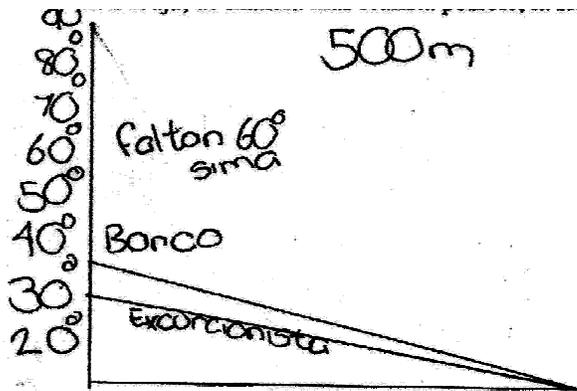
Escuela: Colegio Rogers Edad: 15 años Sexo M () H (x)

1. Lee cuidadosamente el texto que viene abajo.

La altura de un excursionista

Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la altura de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° . ¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

2. Dibuja, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.

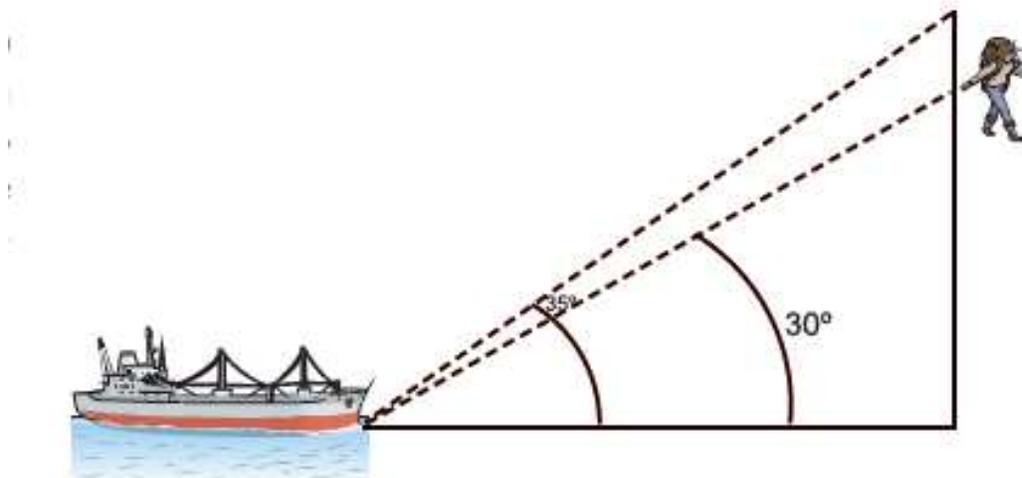


3. Justifica con palabras porque los detalles que dibujaste tienen la forma dibujada.

Tome la forma de risco total como un ángulo de 90 grados o 500 metros y solo sustitú los metros por grados y puse la altura del excursionista como punto de partida.

EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco		0	2a	
1b	La tripulación	0	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	2
1c	El acantilado	0	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
1d	El excursionista	0	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	1
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	1
			2f	El valor de la distancia	1
TOTAL		0	TOTAL		9

3. El texto cuya situación dibujaste proviene de un libro de texto de matemáticas en que lo acompaña el siguiente dibujo



¿Cuál dibujo concuerda mejor con el texto?

A) El mío. B) Son iguales. C) El de libro de texto. Justifica tu respuesta.

No contesta.

¿Cuáles detalles de este dibujo te parecen poco reales?

Ninguno

¿Cómo te parece la figura del excursionista?

A) Es adecuada. B) Es parcialmente adecuada. C) No es adecuada.

Justifica tu respuesta.

No contesta.

En tu libro de texto matemáticas, los textos y los dibujos relacionados

A) siempre concuerdan bien. B) a veces concuerdan bien. C) Nunca concuerdan bien.

Justifica tu respuesta.

No contesta.

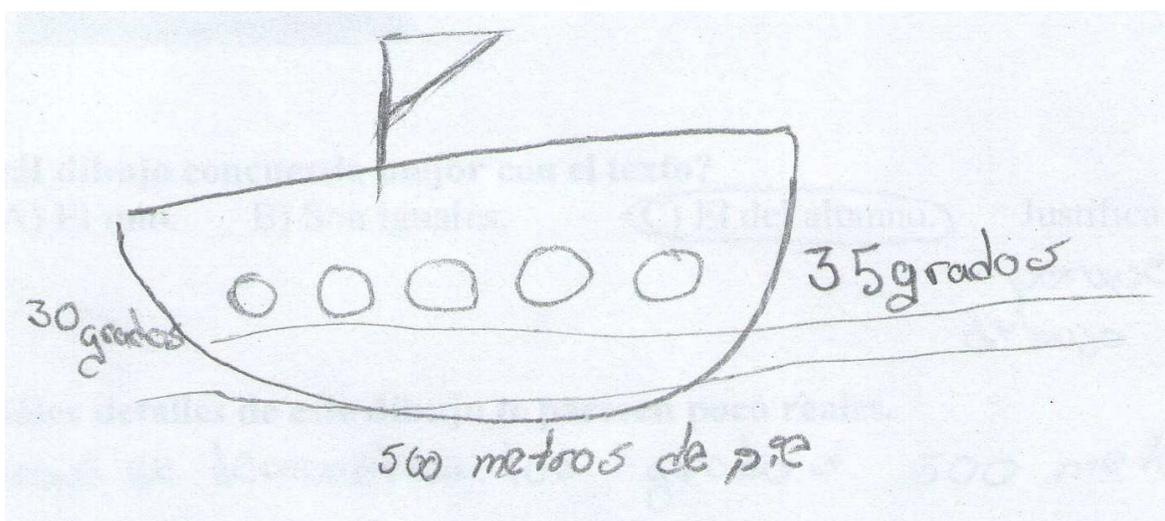
Escuela Secundaria Técnica No. 52 Edad 15 años Sexo M () H

1. Lee cuidadosamente el texto que viene abajo.

La altura de un excursionista

Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la altura de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° . ¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

2. Dibuja, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.

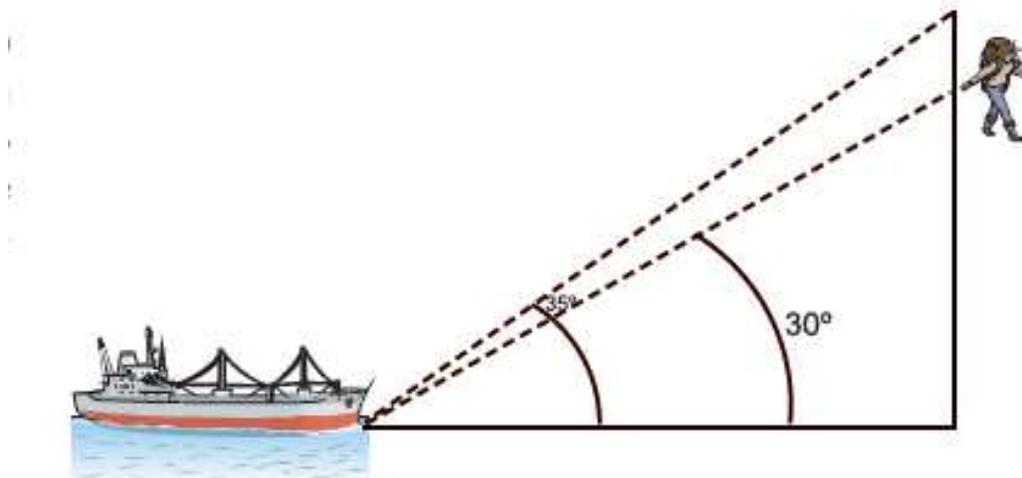


3. Justifica con palabras porque los detalles que dibujaste tienen la forma dibujada.

Porque cuando llegue el barco se dará el golpe duro y dañara la tripulación.

EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	0
1b	La tripulación	0	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	0
1c	El acantilado	0	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
1d	El excursionista	0	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	1
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	1
			2f	El valor de la distancia	1
TOTAL		2	TOTAL		3

3. El texto cuya situación dibujaste proviene de un problema de matemáticas que propuso un alumno de secundaria. El texto lo acompañó con el siguiente dibujo.



¿Cuál dibujo concuerda mejor con el texto?

A) El mío. B) Son iguales. C) ~~E~~ del alumno. Justifica tu respuesta.

Porque muestra dibujo correcto.

¿Cuáles detalles de este dibujo te parecen poco reales?

Porque se demuestra los grados 500 metros de pie.

¿Cómo te parece la figura del excursionista?

A) ~~E~~ adecuada. B) Es parcialmente adecuada. C) No es adecuada.

Justifica tu respuesta.

Porque se ve el excursionista.

En tu libro de texto matemáticas, los textos y los dibujos relacionados

~~A~~ siempre concuerdan bien. B) a veces concuerdan bien. C) Nunca concuerdan bien.

Justifica tu respuesta.

Porque muestra correcto.

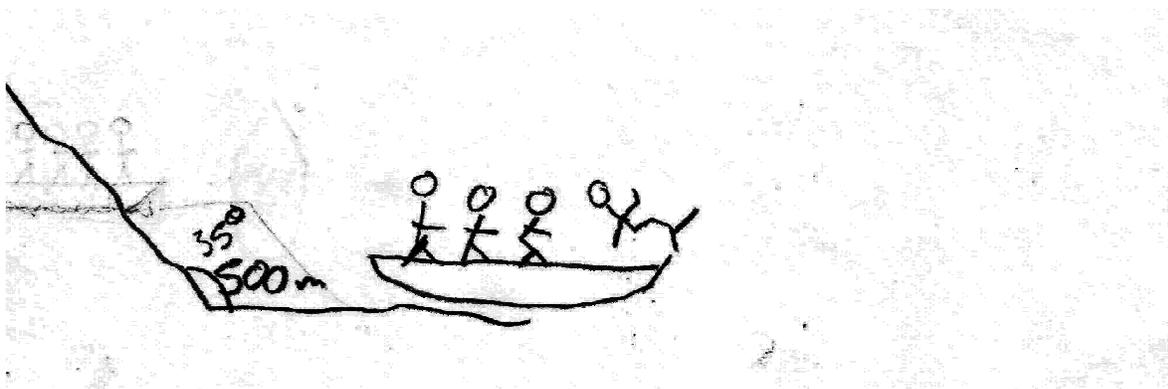
Escuela: Carl Rogers **Edad** ____ años **Sexo** M () H ()
 No contesto.

1. Lee cuidadosamente el texto que viene abajo.

La altura de un excursionista

Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la altura de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
 ¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

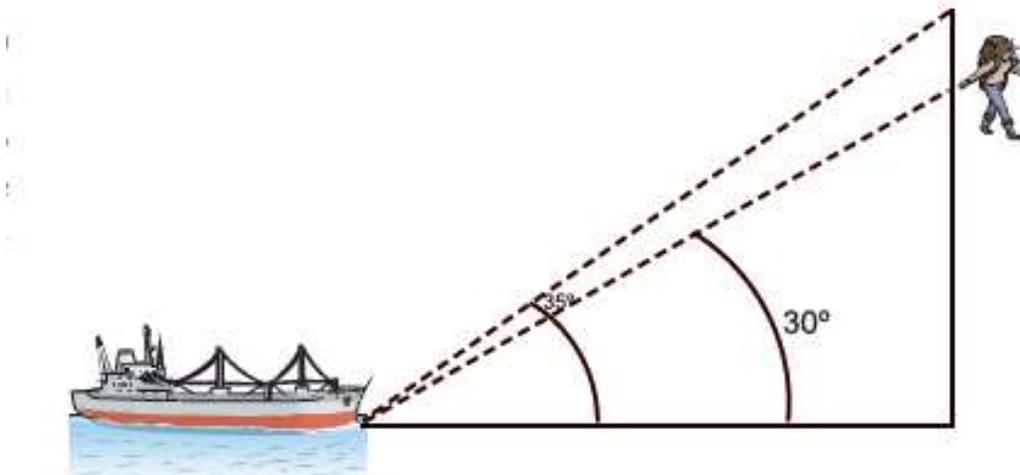
2. Dibuja, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



3. Justifica con palabras porque los detalles que dibujaste tienen la forma dibujada.
 Porque están abajo del acantilado y necesita llegar a arriba.

EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	0
1b	La tripulación	2	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	0
1c	El acantilado	1	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
1d	El excursionista	0	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	1
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	0
			2f	El valor de la distancia	1
TOTAL		5	TOTAL		2

3. El texto cuya situación dibujaste proviene de un libro de texto de matemáticas en que lo acompaña el siguiente dibujo



¿Cuál dibujo concuerda mejor con el texto?

- A) El mío. B) Son iguales. C) El de libro de texto. Justifica tu respuesta.
Ambos coinciden un poco y ambos les falta datos en el dibujo.

¿Cuáles detalles de este dibujo te parecen poco reales?
Que si es un acantilado como puede tener 2 inclinaciones.

¿Cómo te parece la figura del excursionista?

- A) Es adecuada. B) Es parcialmente adecuada. C) No es adecuada.
Justifica tu respuesta.
No contesto.

En tu libro de texto matemáticas, los textos y los dibujos relacionados

- A) siempre concuerdan bien. B) a veces concuerdan bien. C) Nunca concuerdan bien.
Justifica tu respuesta.
No contesto.

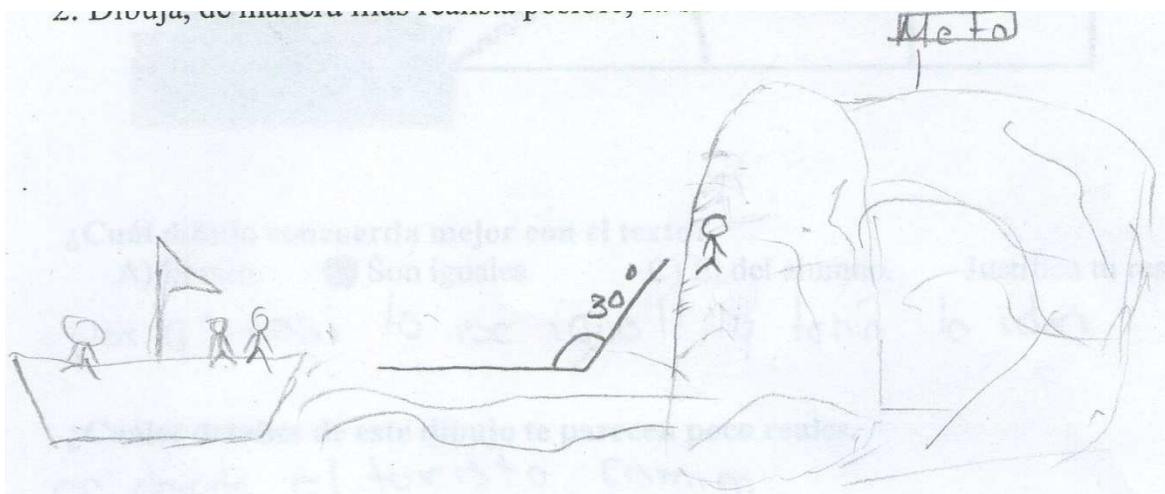
Escuela Sec. Tec. No. 52 Edad 15 años Sexo M (x) H ()

1. Lee cuidadosamente el texto que viene abajo.

La altura de un excursionista

Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la altura de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° . ¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

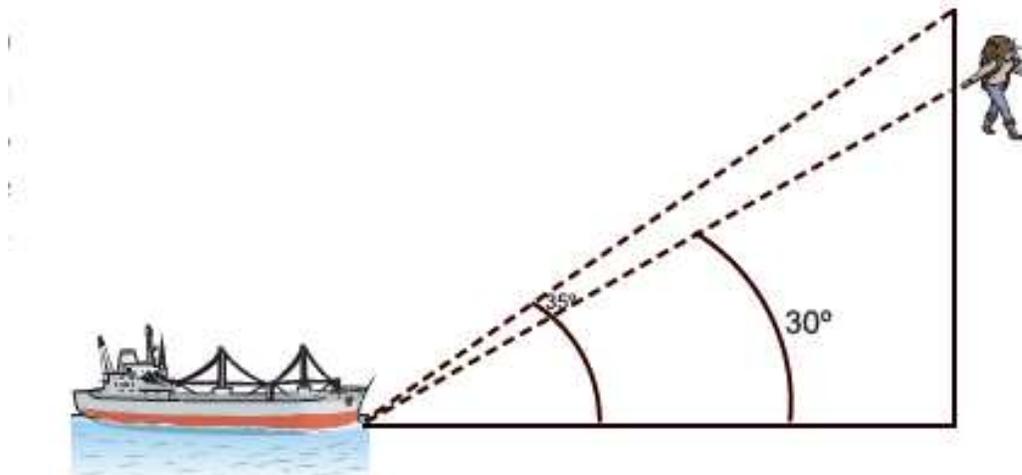
2. Dibuja, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



3. Justifica con palabras porque los detalles que dibujaste tienen la forma dibujada.
 Porque se supone que los tripulantes están mirando la altura en lo que llegó el turista.

EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	0
1b	La tripulación	2	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	0
1c	El acantilado	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
1d	El excursionista	2	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	0
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	1
			2f	El valor de la distancia	0
TOTAL		8	TOTAL		1

3. El texto cuya situación dibujaste proviene de un problema de matemáticas que propuso un alumno de secundaria. El texto lo acompañó con el siguiente dibujo.



¿Cuál dibujo concuerda mejor con el texto?

- A) El mío. B) Son iguales. C) El del alumno. Justifica tu respuesta.

Porque casi lo hice igual y tenía la idea.

¿Cuáles detalles de este dibujo te parecen poco reales?

En donde el turista camina.

¿Cómo te parece la figura del excursionista?

- A) Es adecuada. B) Es parcialmente adecuada. C) No es adecuada.

Justifica tu respuesta.

Porque si era un acantilado tenía que ir sosteniéndose de algo.

En tu libro de texto matemáticas, los textos y los dibujos relacionados

- A) siempre concuerdan bien. B) a veces concuerdan bien. C) Nunca concuerdan bien.

Justifica tu respuesta.

Porque luego nos confunden pero a veces nos ayuda a dar una idea del problema.

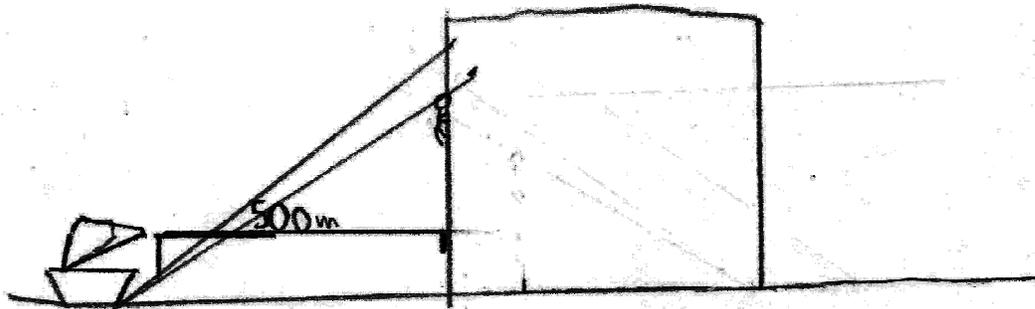
Escuela: Carl Rogers Edad: 15 años Sexo M () H (x)

1. Lee cuidadosamente el texto que viene abajo.

La altura de un excursionista

Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la altura de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

2. Dibuja, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.

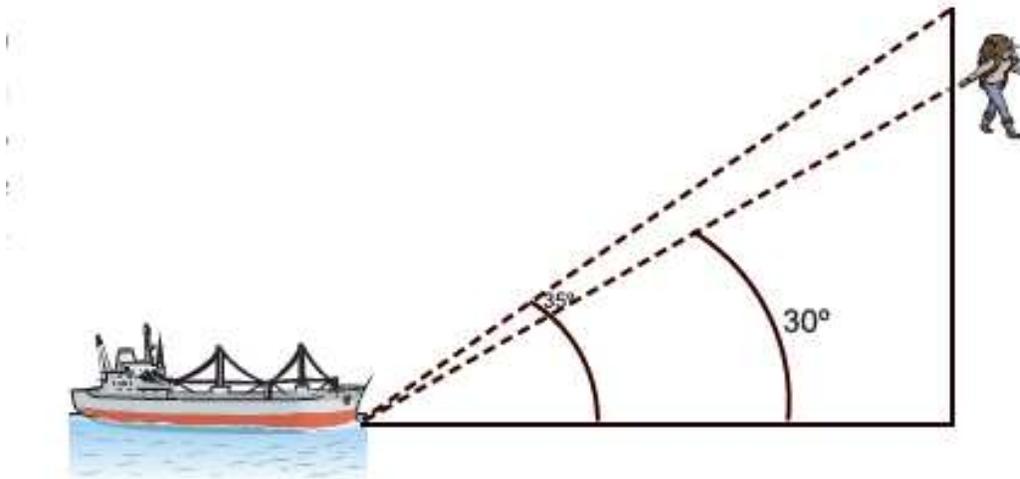


3. Justifica con palabras porque los detalles que dibujaste tienen la forma dibujada.

Según la forma en que están colocados de acuerdo a los grados en que ellos ven a el excursionista.

EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	2
1b	La tripulación	0	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	2
1c	El acantilado	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
1d	El excursionista	2	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	0
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	0
			2f	El valor de la distancia	1
TOTAL		6	TOTAL		5

3. El texto cuya situación dibujaste proviene de un libro de texto de matemáticas en que lo acompaña el siguiente dibujo



¿Cuál dibujo concuerda mejor con el texto?

- A) El mío. B) Son iguales. C) El de libro de texto. Justifica tu respuesta.
Puesto que detalle donde se encontraba el excursionista.

¿Cuáles detalles de este dibujo te parecen poco reales?

El excursionista.

¿Cómo te parece la figura del excursionista?

- A) Es adecuada. B) Es parcialmente adecuada. C) No es adecuada.
Justifica tu respuesta.
Puesto que se ve que esta en el aire.

En tu libro de texto matemáticas, los textos y los dibujos relacionados

- A) siempre concuerdan bien. B) a veces concuerdan bien. C) Nunca concuerdan bien.
Justifica tu respuesta.
Porque detallan muy poco.

6.2 El excursionista en el acantilado y el lava ventanas en el edificio (versiones con la palabra cima y altura)

Escuela Tec. Num. 102 Sexo H (x) M () Edad 14 años

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

Los tripulantes de un barco situado a 500 m del pie de un acantilado, observan la cima de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

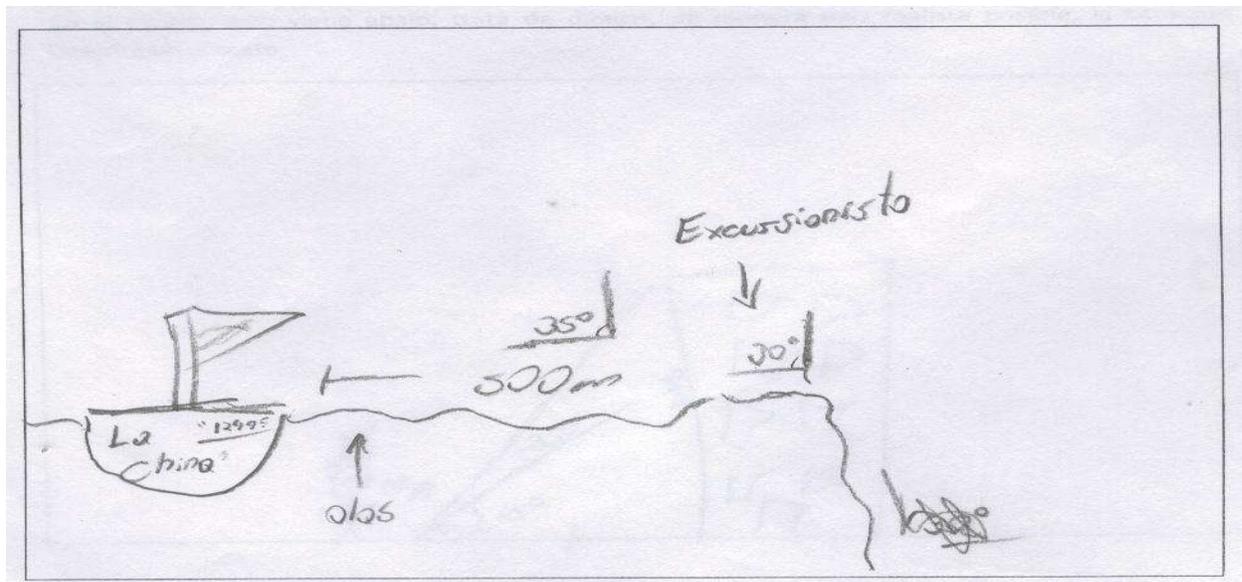
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Todas las entiendo

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Cuando descubren un excursionista en el ángulo de 30°

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	0
1b	La tripulación	0	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	0
1c	El acantilado	1	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
1d	El excursionista	0	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	1
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	1
			2f	El valor de la distancia	1
TOTAL		3	TOTAL		3

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En la fachada de un edificio muy alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parada una persona con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente la cima del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente al limpiador.

¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar a la cima del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

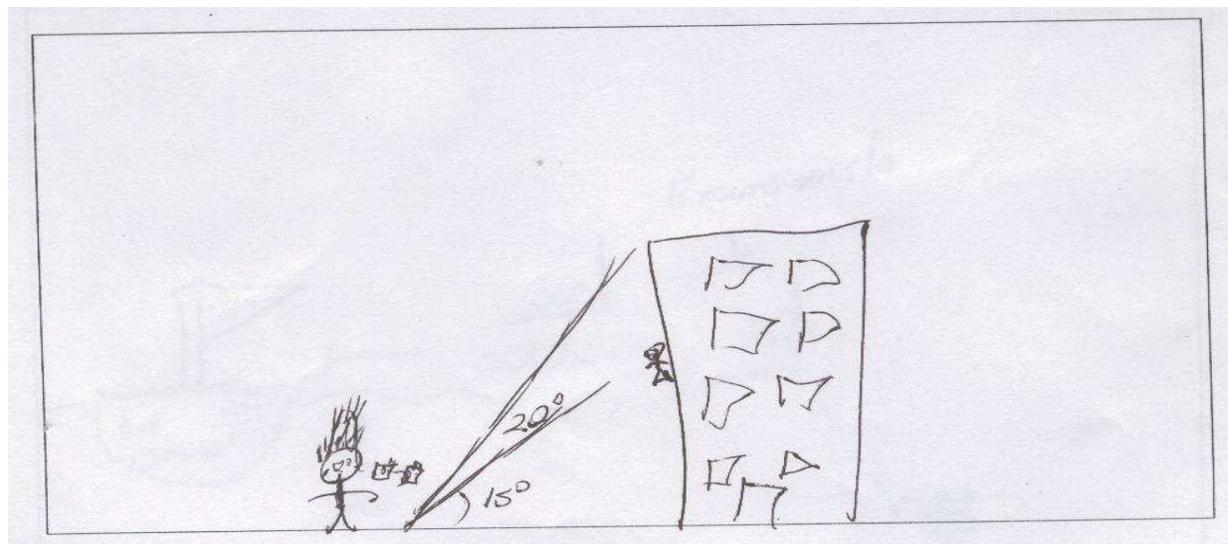
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Con respecto a la horizontal

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Cuando los binoculares forman un ángulo

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	La persona que observa	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	1
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	1
			2f	El valor de la distancia	0
TOTAL		6	TOTAL		6

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

Los tripulantes de un barco situado a 500 m del pie de un acantilado, observan la cima de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

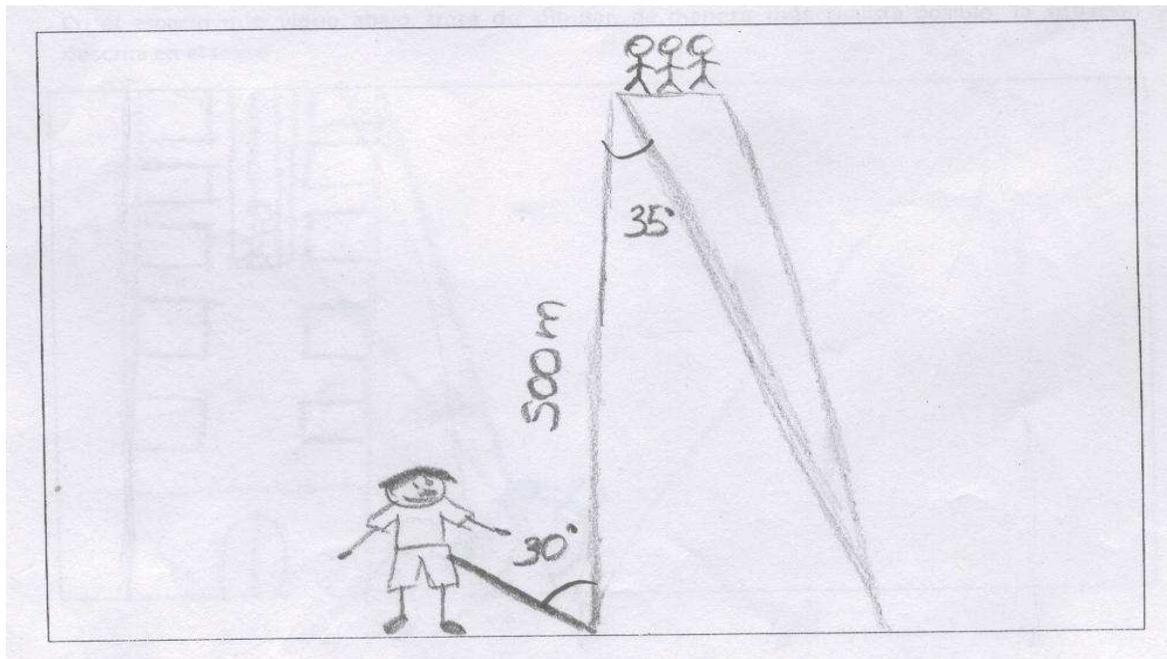
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Ninguna, a todas les entiendo

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Observan la cima de éste con un ángulo de 35° cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30°

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO

MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO		ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	
	CALIFICACION				
1a	El barco	0	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	0
1b	La tripulación	1	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	0
1c	El acantilado	1	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
1d	El excursionista	1	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	1
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	1
			2f	El valor de la distancia	1
TOTAL		3	TOTAL		3

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En la fachada de un edificio muy alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parada una persona con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente la cima del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente al limpiador.

¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar a la cima del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

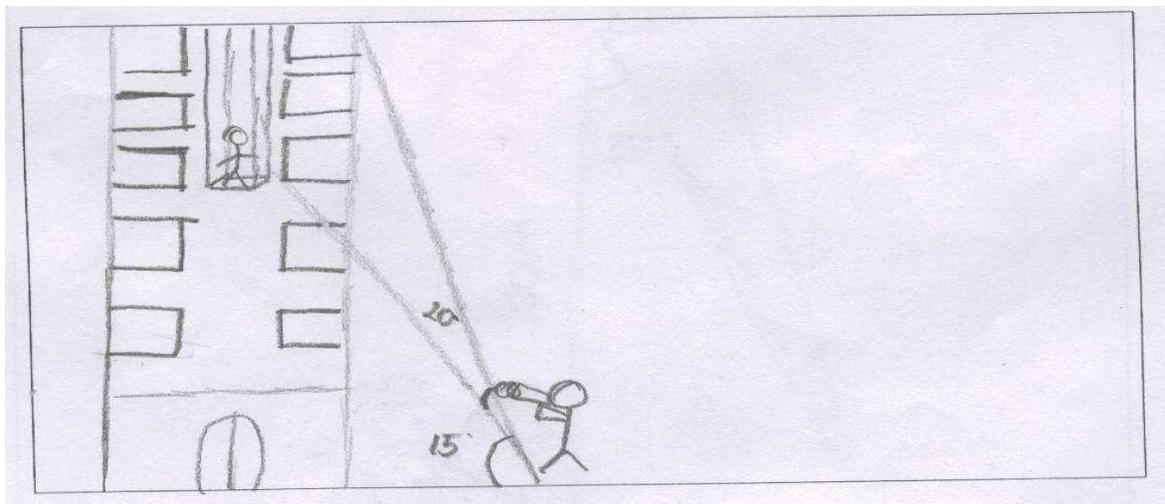
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Fachada

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente al limpiador

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	La persona que observa	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	1
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	1
			2f	El valor de la distancia	0
TOTAL		6	TOTAL		6

Escuela Sec. Téc. No. 102 Sexo H () M (x) Edad 15 años

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

Los tripulantes de un barco situado a 500 m del pie de un acantilado, observan la cima de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

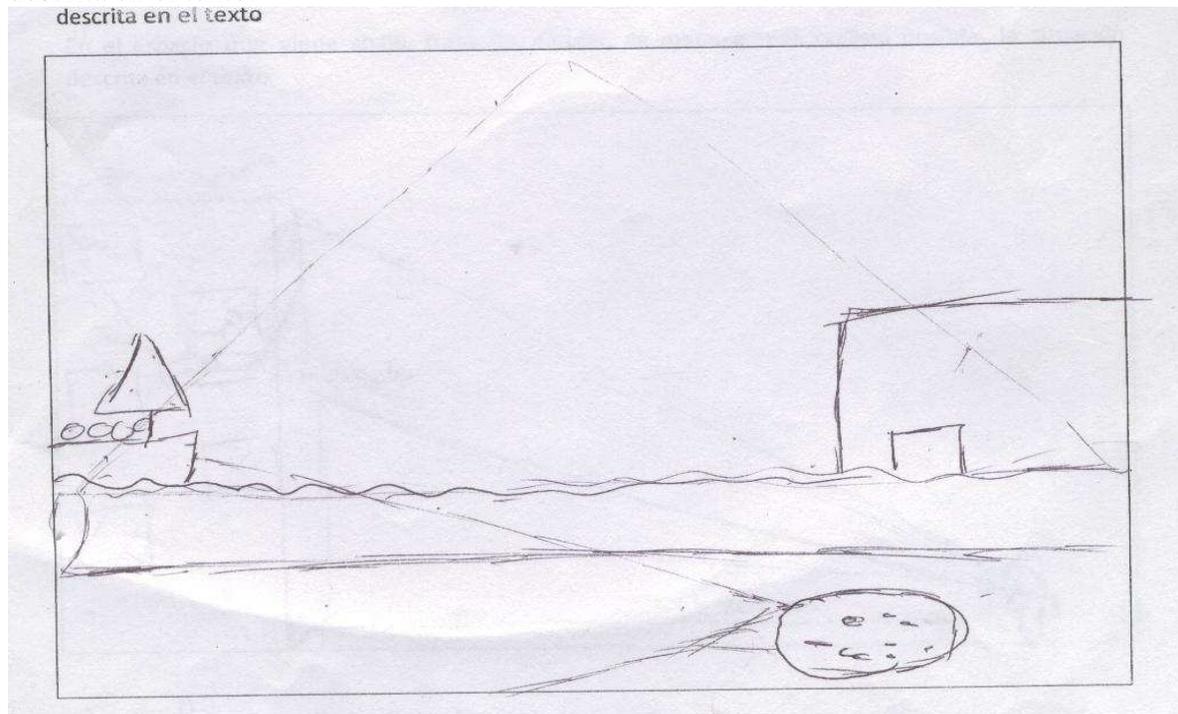
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Acantilado

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Los tripulantes de un barco situado a 500m del pie de un acantilado

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	1
1b	La tripulación	2	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	0
1c	El acantilado	1	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
1d	El excursionista	0	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	0
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	0
			2f	El valor de la distancia	0
TOTAL		5	TOTAL		1

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En la fachada de un edificio muy alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parada una persona con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente la cima del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente al limpiador.

¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar a la cima del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

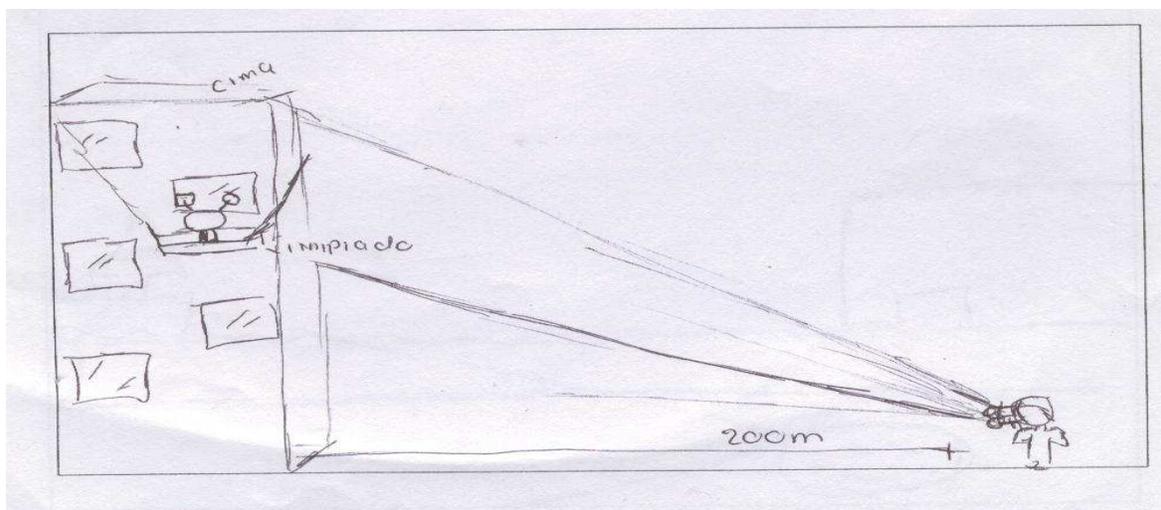
Fachada, binoculares

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto al horizontal.

No entiendo fachada no entiendo si se trata del frente o lo de atrás del edificio

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	La persona que observa	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	0
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	0
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		6

Escuela Sec. Téc. No. 102 Sexo H () M (x) Edad 15 años
 Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

Los tripulantes de un barco situado a 500 m del pie de un acantilado, observan la cima de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
 ¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

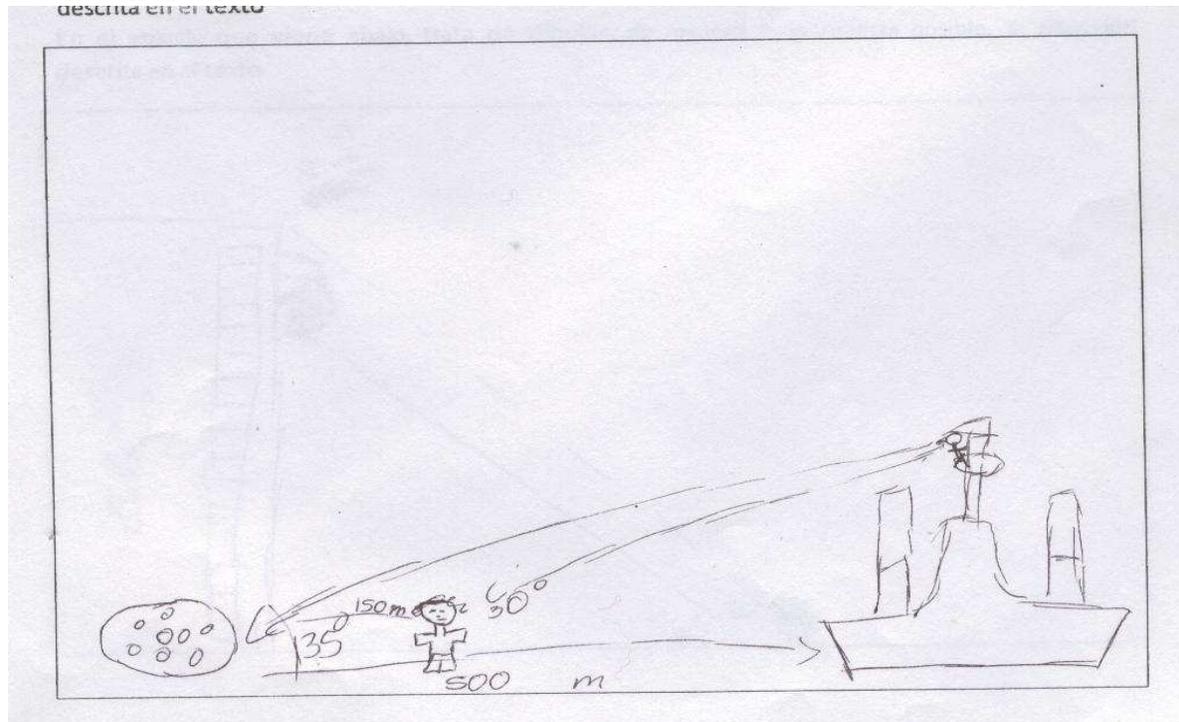
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Excursionista, cumbre

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

No responde

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	1
1b	La tripulación	2	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	1
1c	El acantilado	1	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
1d	El excursionista	1	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	1
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	1
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		6

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En la fachada de un edificio muy alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parada una persona con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente la cima del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente al limpiador.

¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar a la cima del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

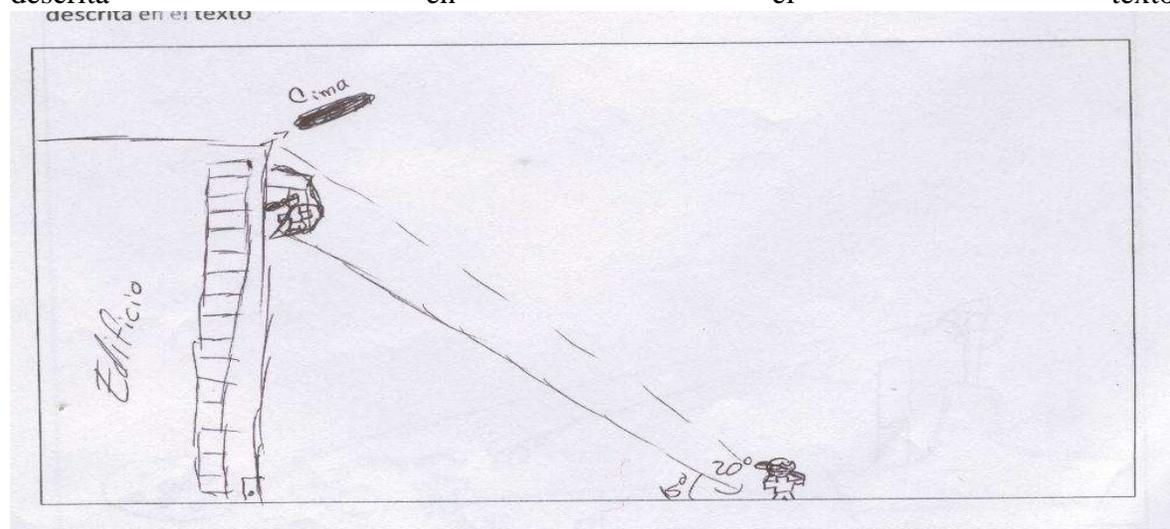
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Todo se entiende pero si a fuerza se tiene que poner algo seria fachada

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Con respecto a la horizontal

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	La persona que observa	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	1
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	1
			2f	El valor de la distancia	0
TOTAL		6	TOTAL		6

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

Los tripulantes de un barco situado a 500 m del pie de un acantilado, observan la altura de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

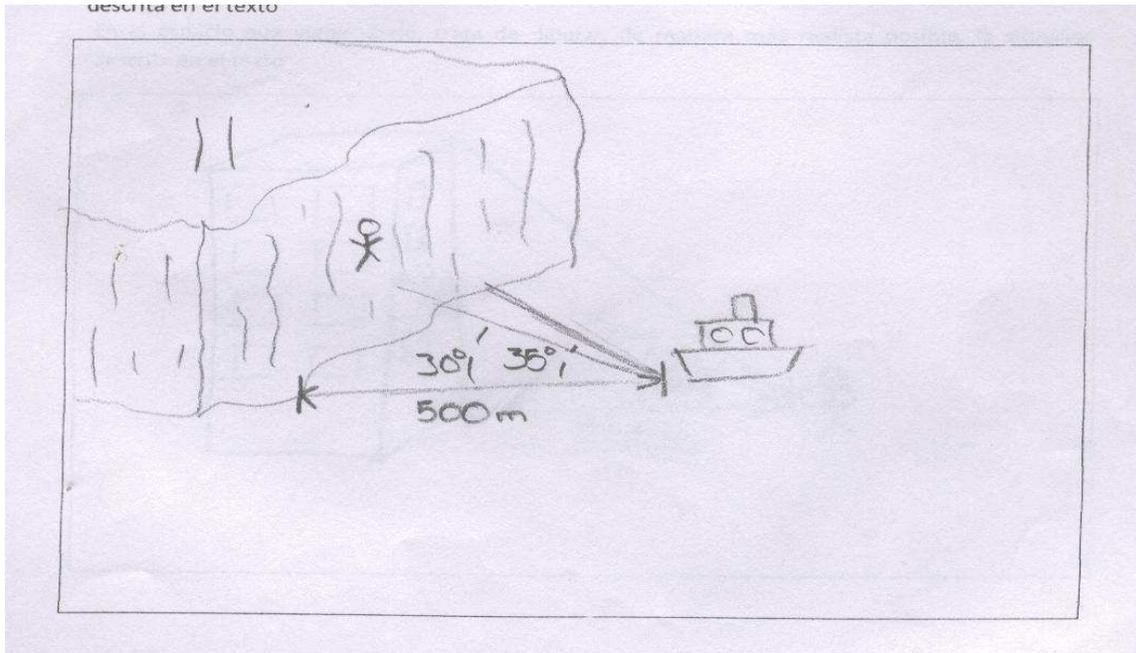
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Ninguna

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Ninguna

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	1
1b	La tripulación	0	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	1
1c	El acantilado	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
1d	El excursionista	2	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	2
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		10

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En la fachada de un edificio muy alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parada una persona con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente la cima del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente al limpiador.

¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar a la cima del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

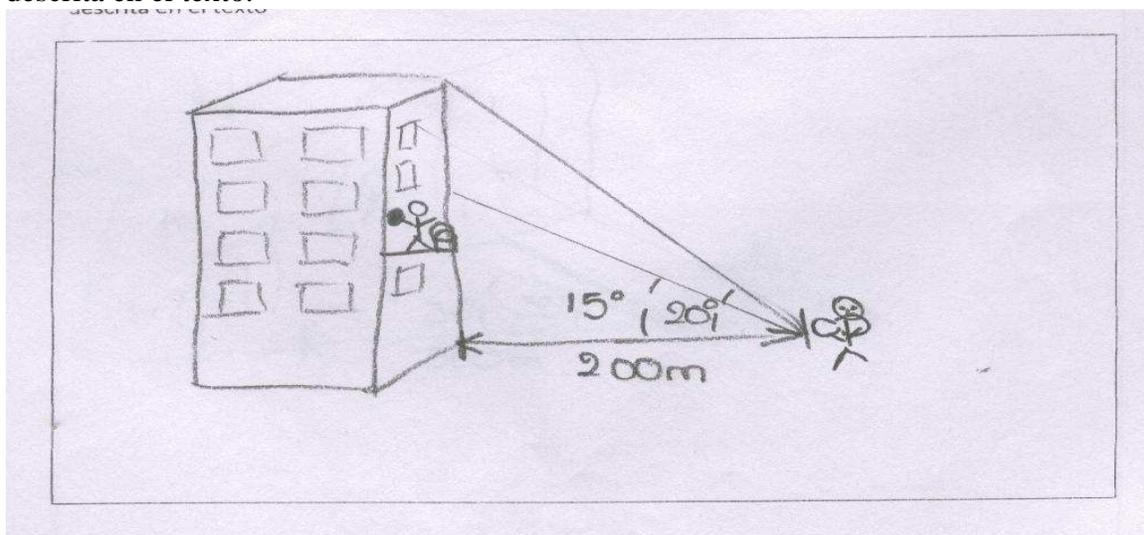
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Ninguna

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Ninguna

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	La persona que observa	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	2
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		12

Escuela Sec. Tec. No. 65 Sexo H () M (x) Edad 14 años

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

Los tripulantes de un barco situado a 500 m del pie de un acantilado, observan la altura de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

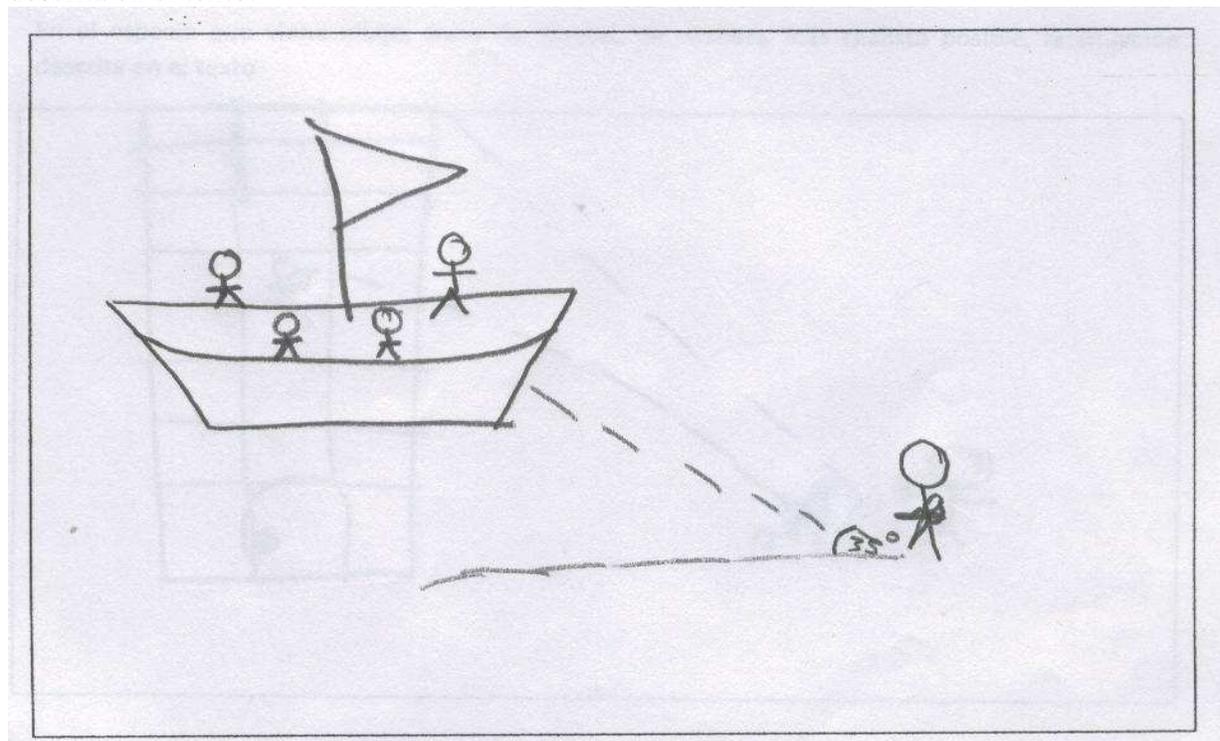
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Acantilado

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Ninguna

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO

MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO		ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	1
1b	La tripulación	2	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	0
1c	El acantilado	0	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	1
1d	El excursionista	1	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	1
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	0
			2f	El valor de la distancia	0
TOTAL		5	TOTAL		3

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En la fachada de un edificio muy alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parada una persona con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente la cima del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente al limpiador.

¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar a la cima del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

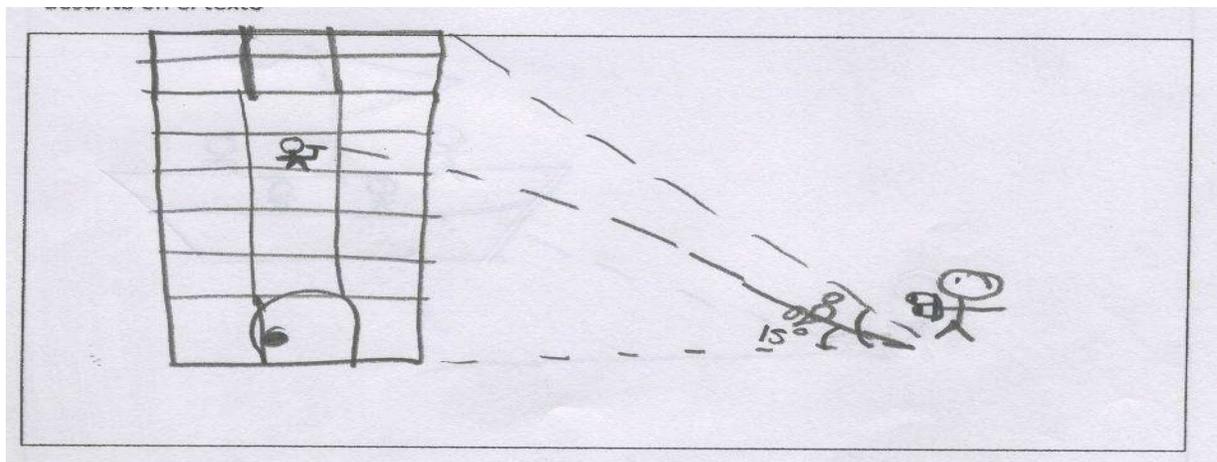
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Ninguna, entiendo todas

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Ninguna, entiendo todas

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	La persona que observa	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	2
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	2
			2f	El valor de la distancia	0
TOTAL		6	TOTAL		10

Escuela: Secundaria Técnica 74 Sexo: H () M (X) Edad: 15 años

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

Los tripulantes de un barco situado a 500 m del pie de un acantilado, observan la altura de este con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

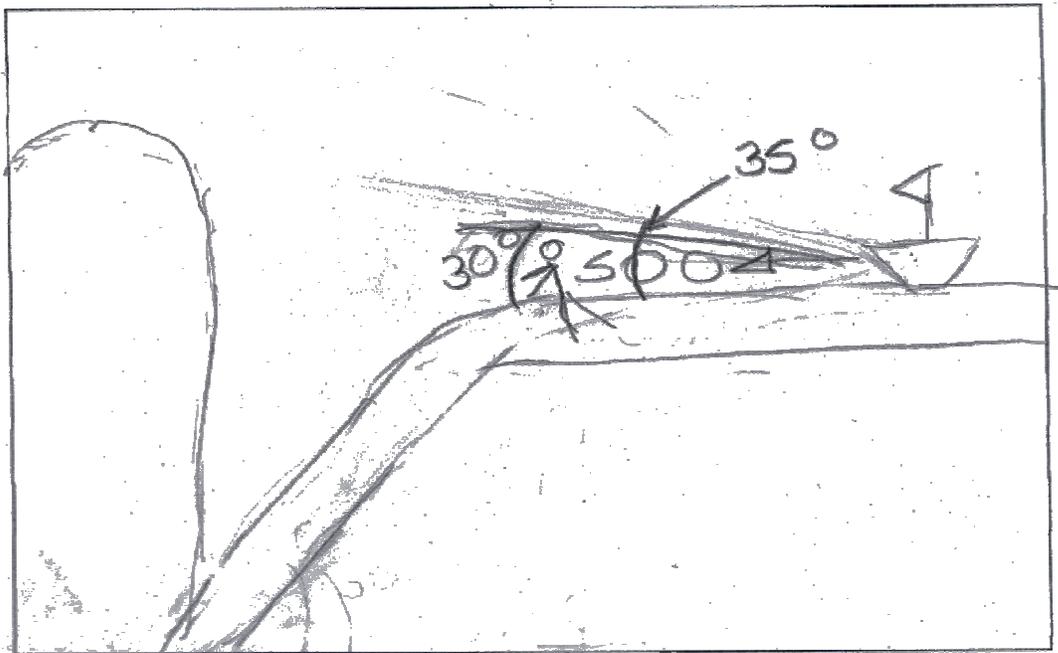
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

No responde

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Observa la altura de este con un ángulo de 35 grados

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO

MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	0
1b	La tripulación	0	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	1
1c	El acantilado	1	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
1d	El excursionista	1	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	1
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	1
			2f	El valor de la distancia	1
TOTAL		4	TOTAL		4

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En la fachada de un edificio muy alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parada una persona con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente la cima del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente al limpiador

¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar a la cima del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

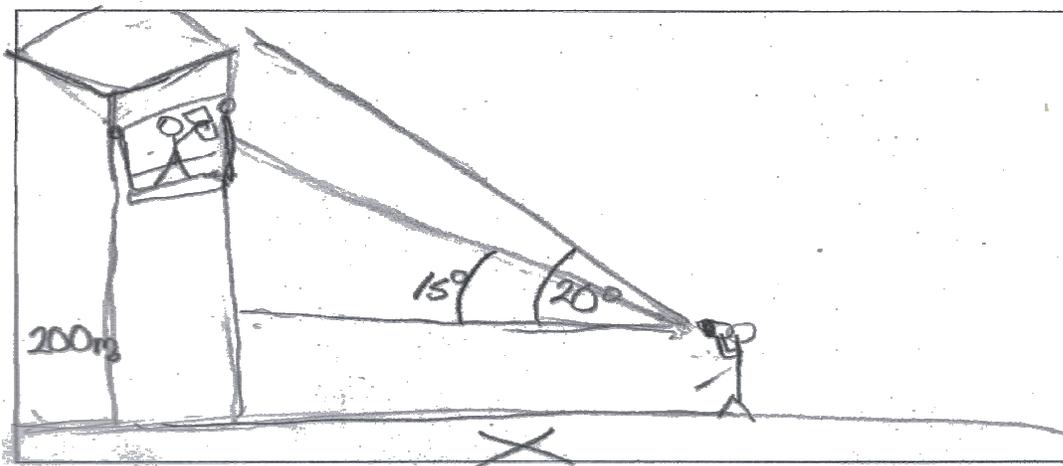
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

No responde

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

No responde

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	La persona que observa	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	2
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	2
			2f	El valor de la distancia	1
TOTAL		6	TOTAL		11

Escuela: Secundaria Técnica 74 Sexo: H (X) M () Edad: 14 años

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

Los tripulantes de un barco situado a 500 m del pie de un acantilado, observan la altura de este con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

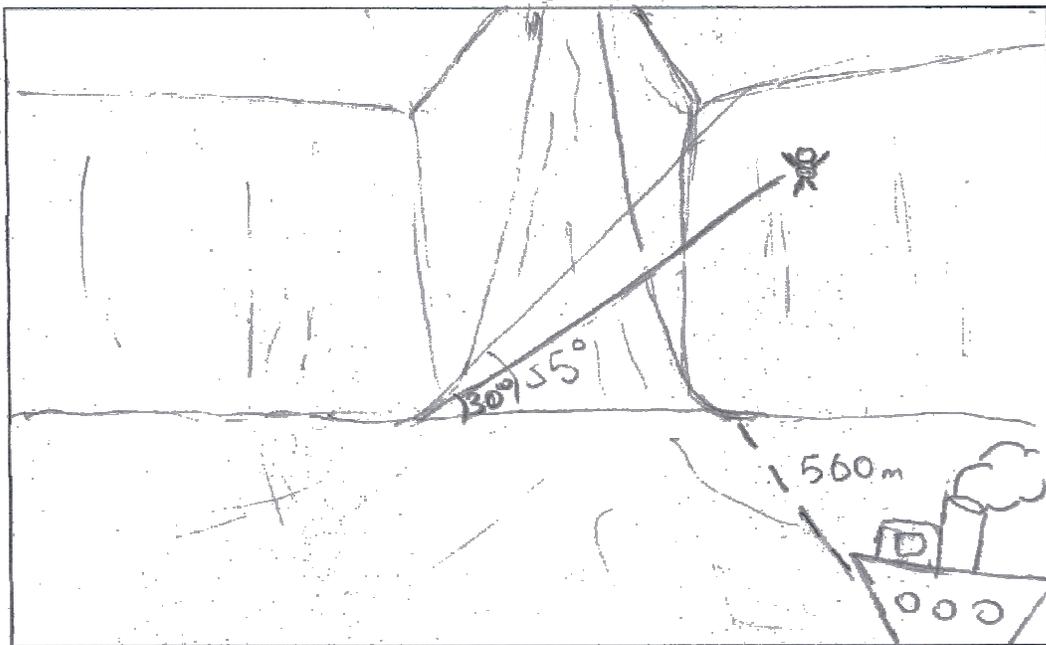
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Cumbre

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

Cuanto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO

MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	1
1b	La tripulación	0	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	1
1c	El acantilado	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
1d	El excursionista	2	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	1
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	1
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		6

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En la fachada de un edificio muy alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parada una persona con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente la cima del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente al limpiador.

¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar a la cima del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

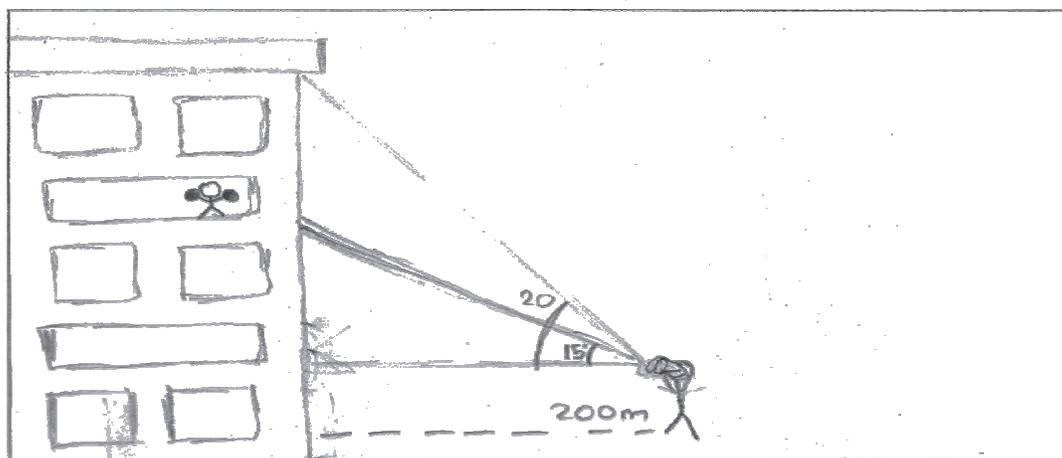
¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

Fachada

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

En la fachada de un edificio

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	La persona que observa	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	2
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		12

6.3 El excursionista en el acantilado y el lava ventanas en el edificio

Escuela Sec. Tec. No.2 Francisco I. Madero Sexo H () M (x) Edad 14 años

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

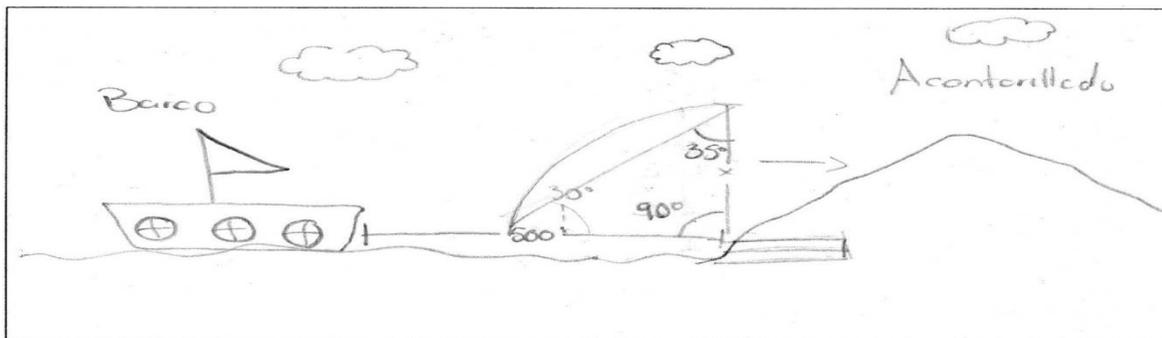
Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la cima de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

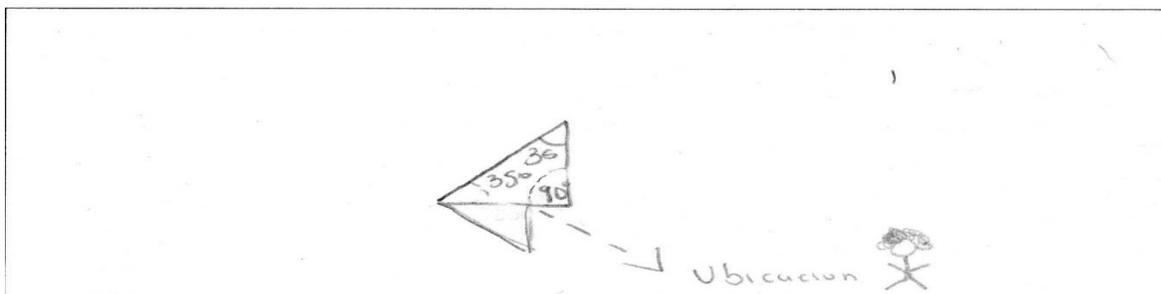
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

No responde

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja **solamente los triángulos** que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2 ^a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	1
1b	La tripulación	0	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	0
1c	El acantilado	1	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	1
1d	El excursionista	0	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	1
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	0
			2f	El valor de la distancia	0
TOTAL		3	TOTAL		3

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

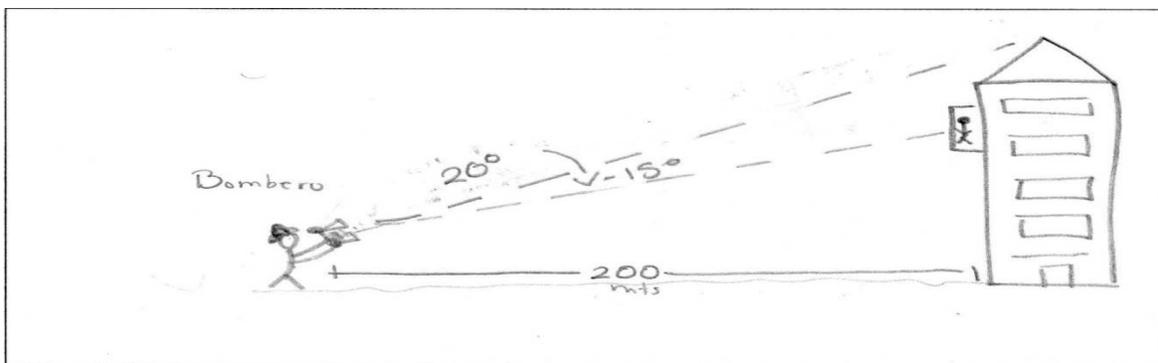
En la fachada de un edificio alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parado un bombero con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, el bombero ve claramente el punto más alto del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, el bombero ve claramente al limpiador.
 ¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar hasta el punto más alto del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

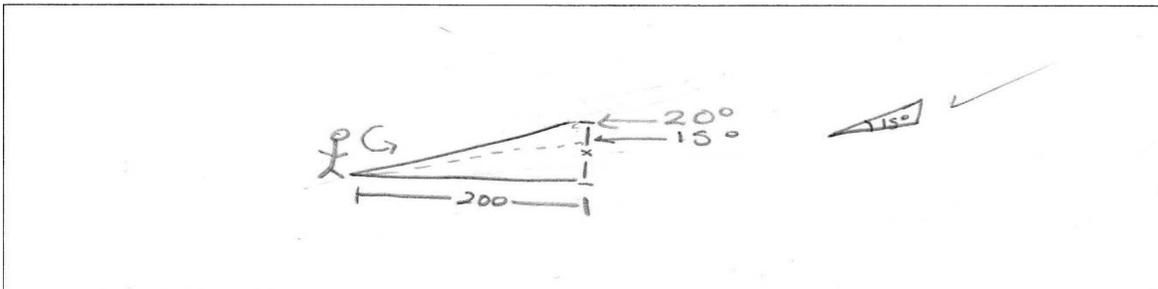
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

No responde

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO	CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	
1e	El bombero	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	1
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	1
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		10

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

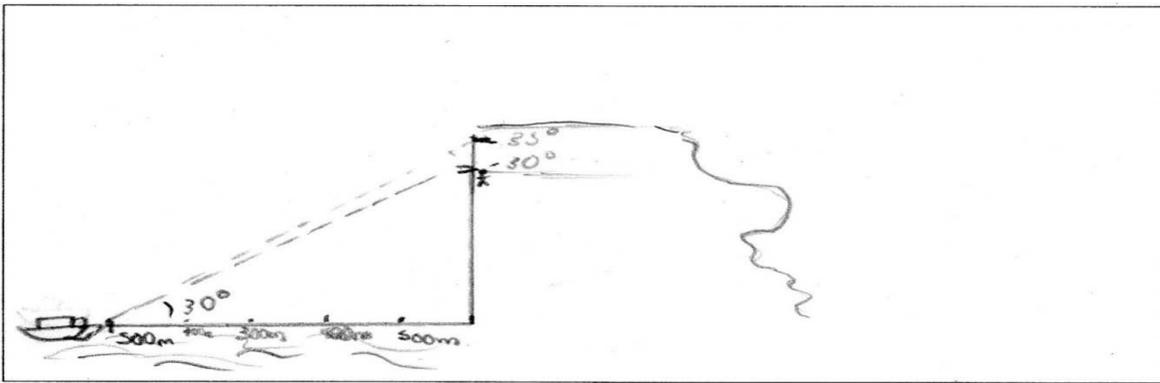
**Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la cima de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?**

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

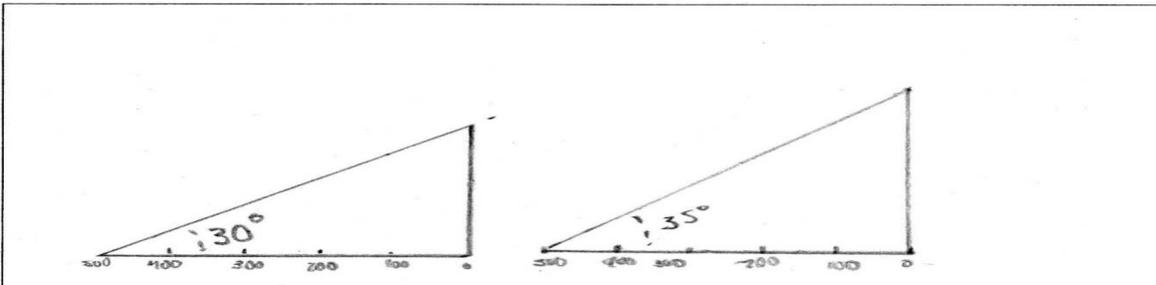
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

No responde

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja **solamente los triángulos** que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2 ^a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	2
1b	La tripulación	0	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	2
1c	El acantilado	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
1d	El excursionista	2	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	2
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		12

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

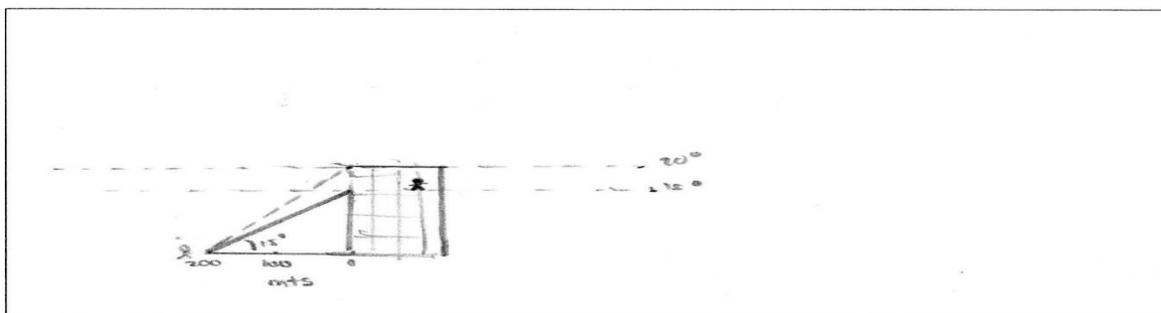
En la fachada de un edificio alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parado un bombero con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, el bombero ve claramente el punto más alto del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, el bombero ve claramente al limpiador.
¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar hasta el punto más alto del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

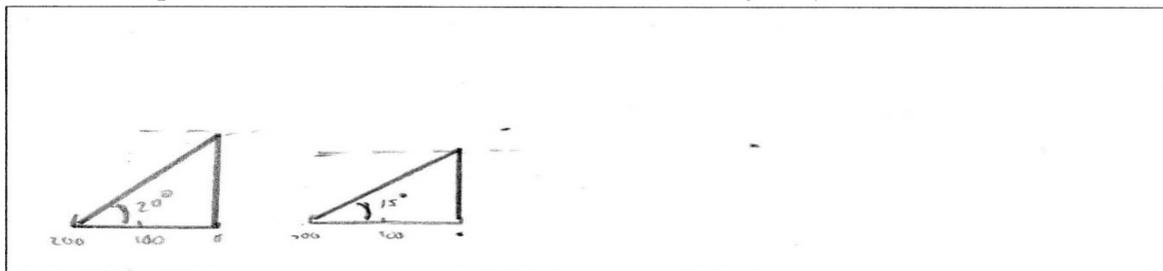
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

Todo lo entiendo

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO	CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	
1e	El bombero	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	2
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		12

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

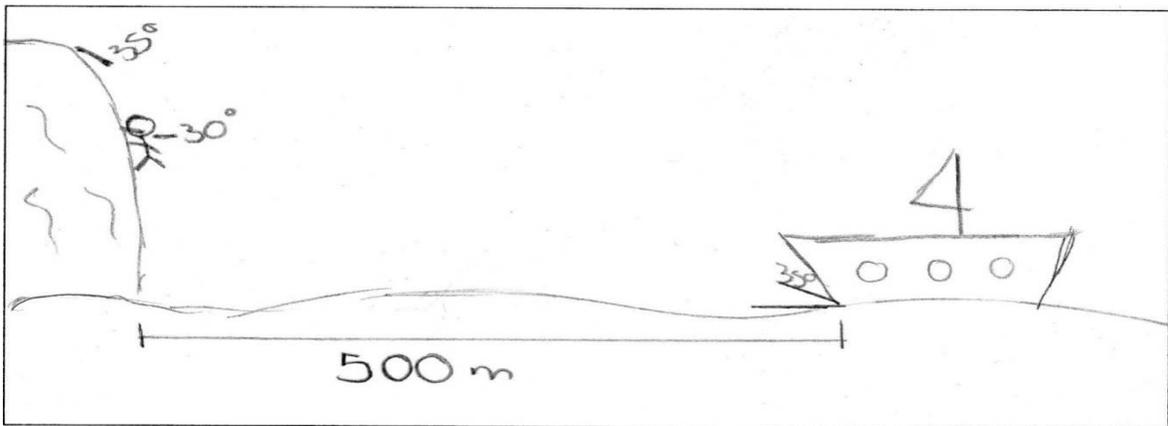
Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la cima de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
 ¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

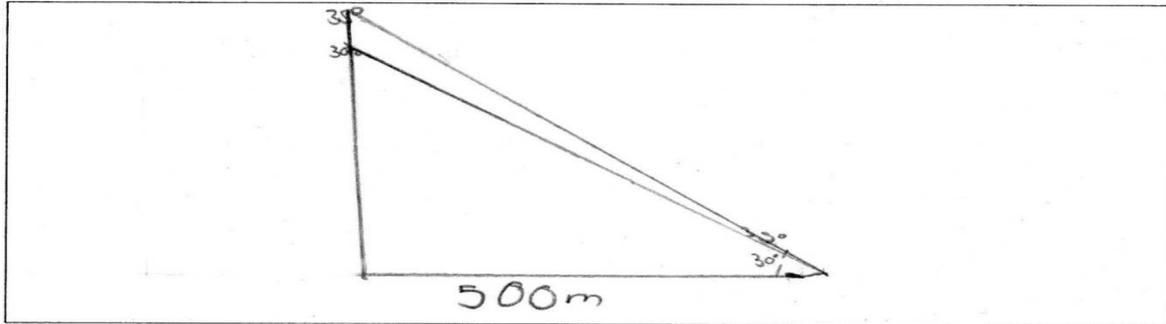
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

Acantilado

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja **solamente los triángulos** que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2 ^a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	2
1b	La tripulación	0	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	2
1c	El acantilado	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
1d	El excursionista	2	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	1
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	1
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		10

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

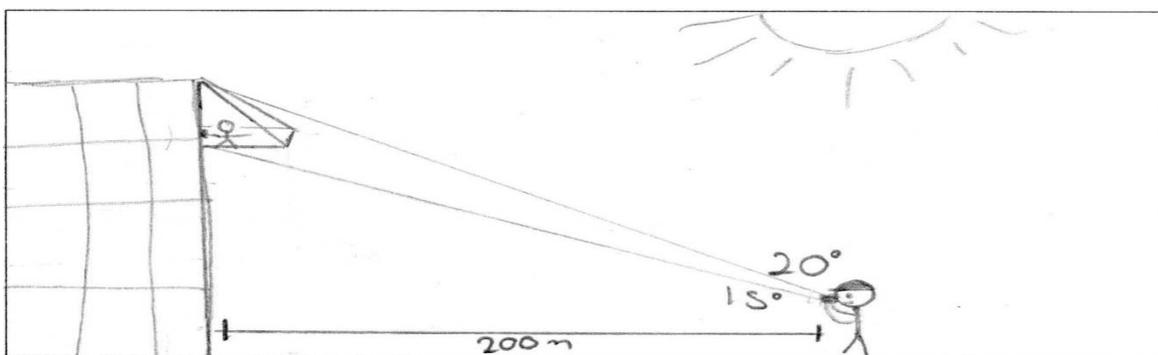
En la fachada de un edificio alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parado un bombero con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, el bombero ve claramente el punto más alto del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, el bombero ve claramente al limpiador.
 ¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar hasta el punto más alto del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

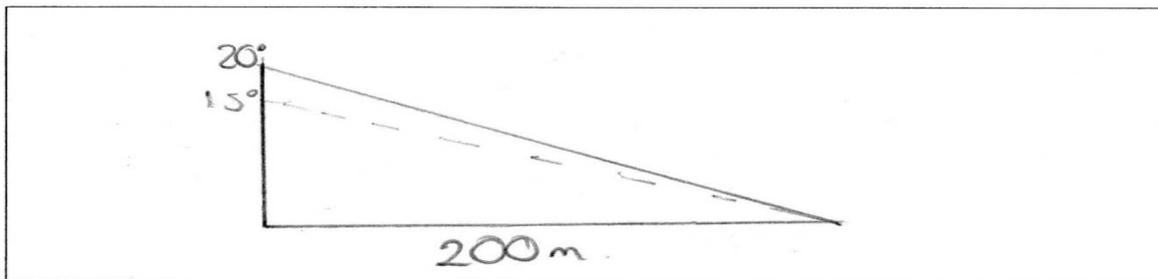
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

A todo le entiendo

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO	CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	
1e	El bombero	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	1
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	1
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		10

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

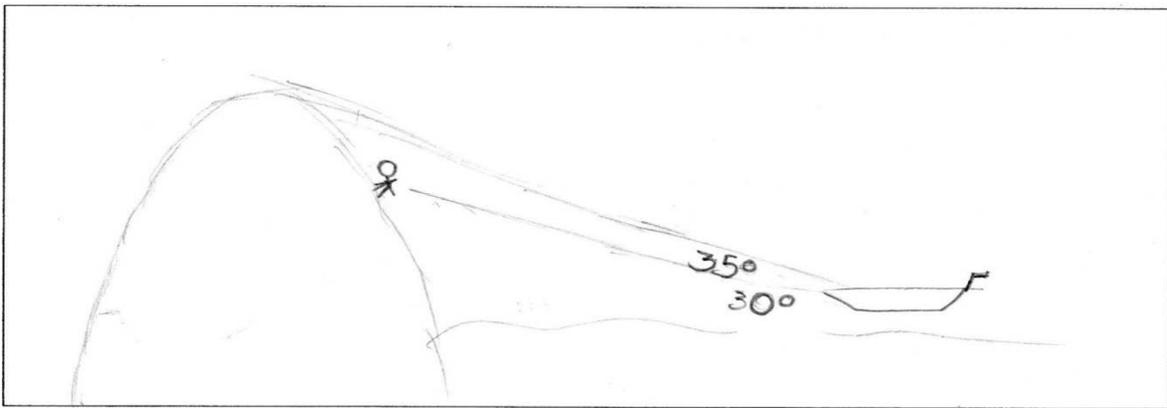
Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la cima de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° . ¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

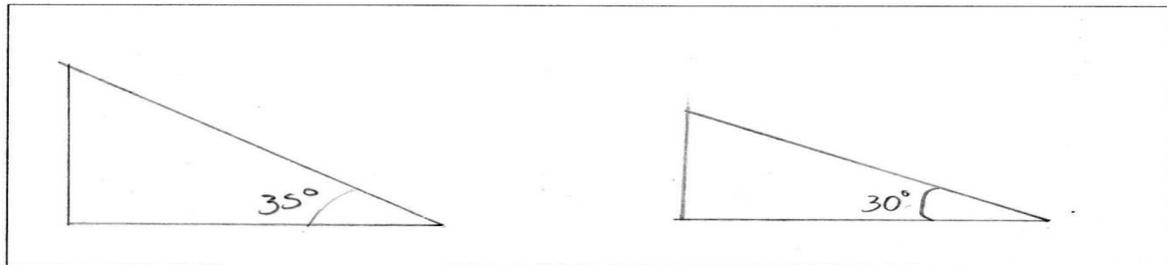
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

Observan la cima de un ángulo de 35° y el excursionista en el ángulo de 30°

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja **solamente los triángulos** que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2a	La línea de vista correspondiente a la cima de acantilado	2
1b	La tripulación	0	2b	La línea de vista que corresponde al excursionista	2
1c	El acantilado	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
1d	El excursionista	2	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de acantilado	2
			2e	El valor del ángulo que corresponde al excursionista	2
			2f	El valor de la distancia	0
TOTAL		6	TOTAL		10

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

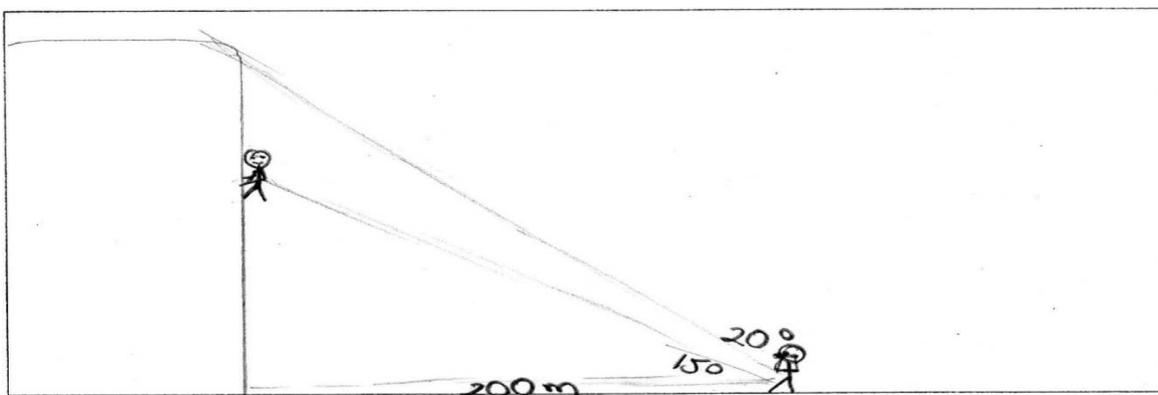
En la fachada de un edificio alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parado un bombero con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, el bombero ve claramente el punto más alto del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, el bombero ve claramente al limpiador.
 ¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar hasta el punto más alto del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

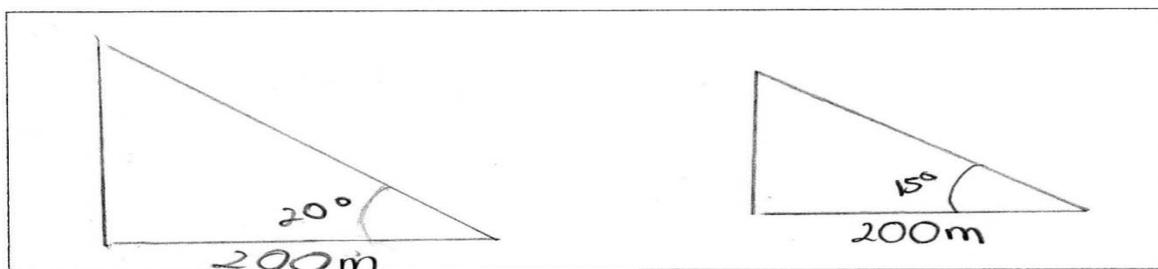
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

Fachada

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO	CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	
1e	El bombero	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	2
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		12

6.4 El lava vidrios en el edificio y el alpinista en la roca vertical

Escuela Sec. Téc. No. 60 Sexo H (x) M () Edad 16 años

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

Una persona, situada a 200 m de un edificio, observa la cima del edificio con un ángulo de 20° , cuando descubre a un limpiavidrios en el ángulo de 15° .

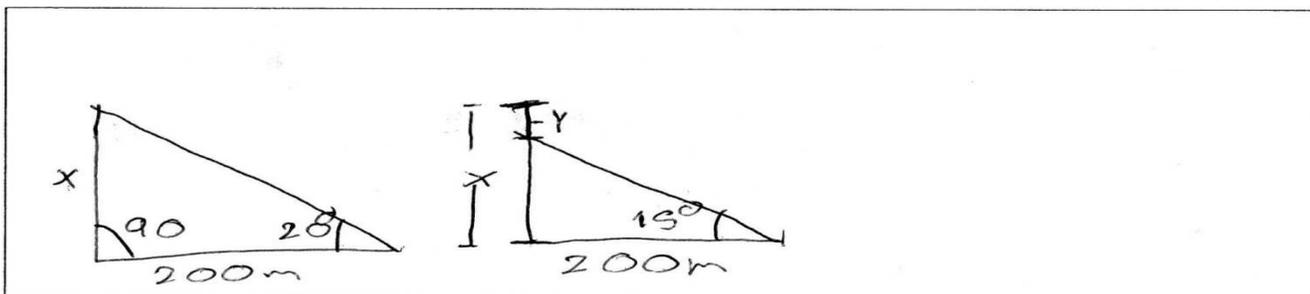
¿Cuánto le falta al limpiador para llegar a la cima del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

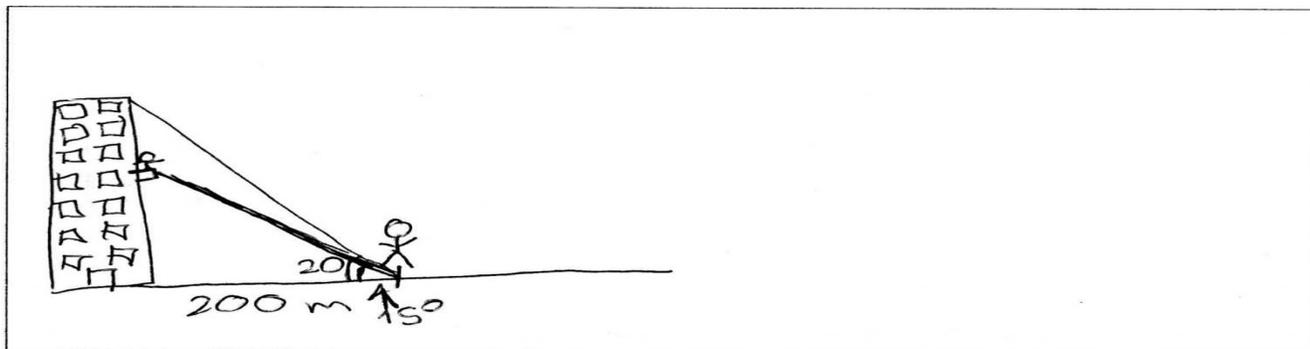
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

Ninguna

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	El bombero	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	2
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		12

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En una roca vertical se encuentra un alpinista escalando. A 500 metros de distancia del pie de la roca se encuentra un barco en el que hay un marinero con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 35° con respecto a la horizontal, el marinero ve claramente el punto más alto de la roca. Cuando los binoculares forman un ángulo de 30° con respecto a la horizontal, el marinero ve claramente al alpinista.

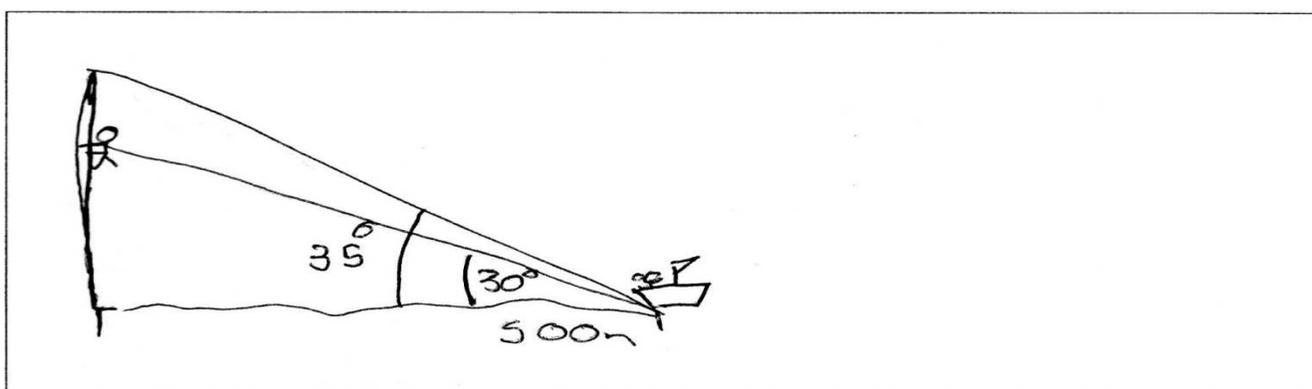
¿Cuántos metros debe subir el alpinista para llegar hasta el punto más alto de la roca?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

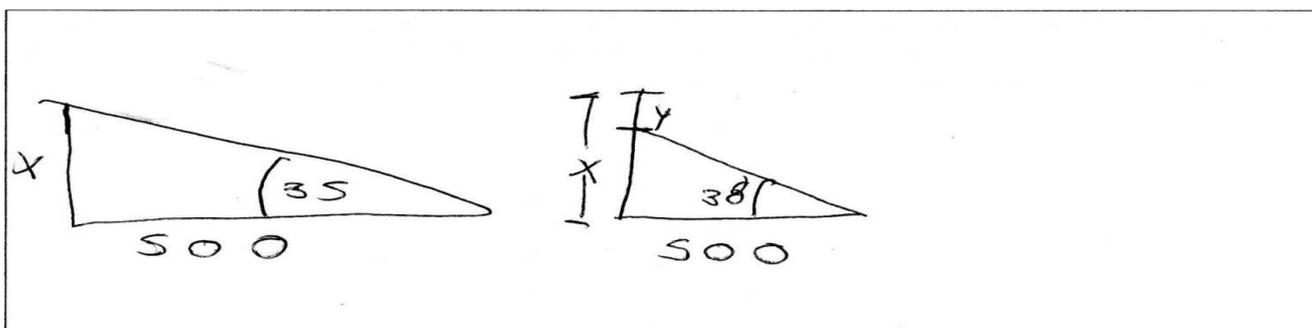
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

Ninguna

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2 ^a	La línea de vista correspondiente a la cima de la roca vertical	2
1b	El marinero	2	2b	La línea de vista que corresponde al alpinista	2
1c	La roca vertical	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
1d	El alpinista	2	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de la roca vertical	2
			2e	El valor del ángulo que corresponde al alpinista	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		8	TOTAL		12

Escuela Sec. Téc. No. 60 Sexo H (x) M () Edad 15 años

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

Una persona, situada a 200 m de un edificio, observa la cima del edificio con un ángulo de 20° , cuando descubre a un limpiavidrios en el ángulo de 15° .

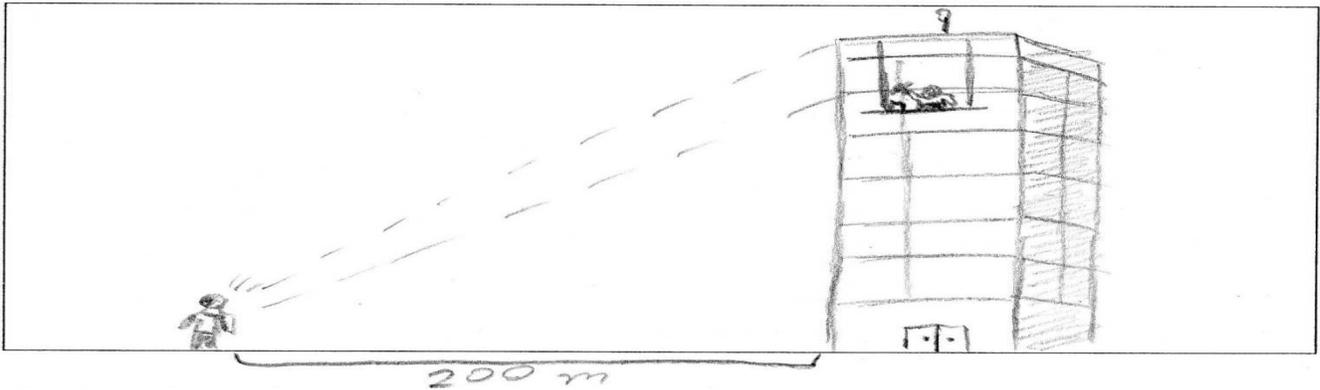
¿Cuánto le falta al limpiador para llegar a la cima del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

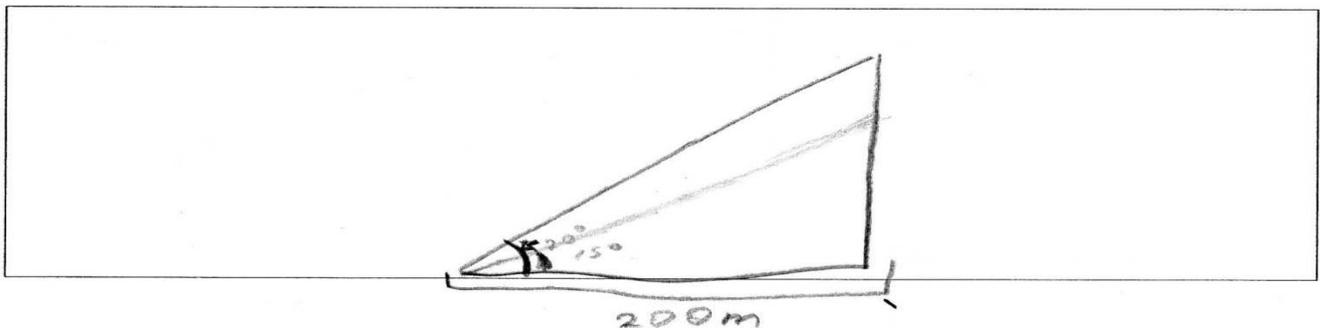
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

Le entendí a todo

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO				
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO	CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1e	El bombero	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
		2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	2
		2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	2
		2f	El valor de la distancia	2
TOTAL			TOTAL	12

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En una roca vertical se encuentra un alpinista escalando. A 500 metros de distancia del pie de la roca se encuentra un barco en el que hay un marinero con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 35° con respecto a la horizontal, el marinero ve claramente el punto más alto de la roca. Cuando los binoculares forman un ángulo de 30° con respecto a la horizontal, el marinero ve claramente al alpinista.

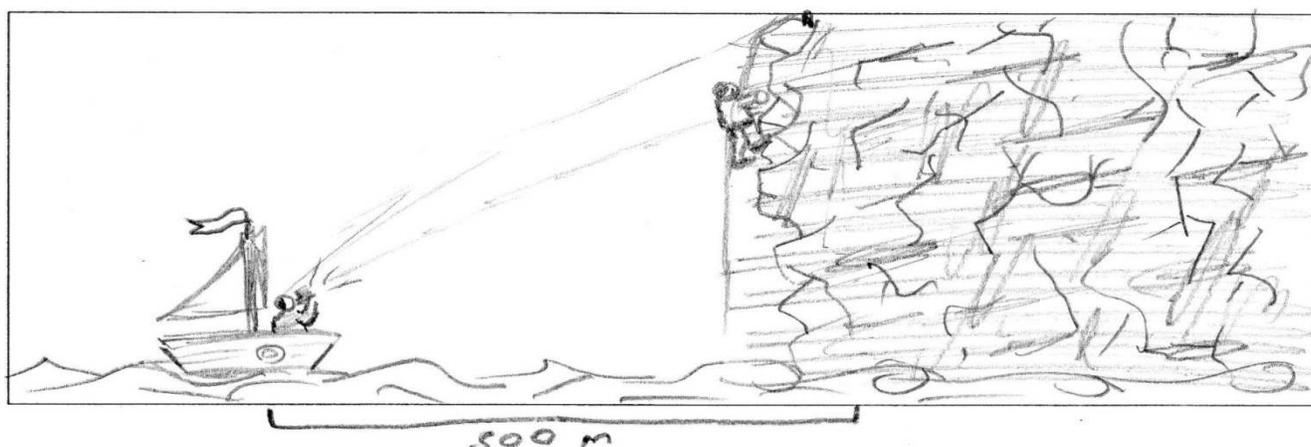
¿Cuántos metros debe subir el alpinista para llegar hasta el punto más alto de la roca?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

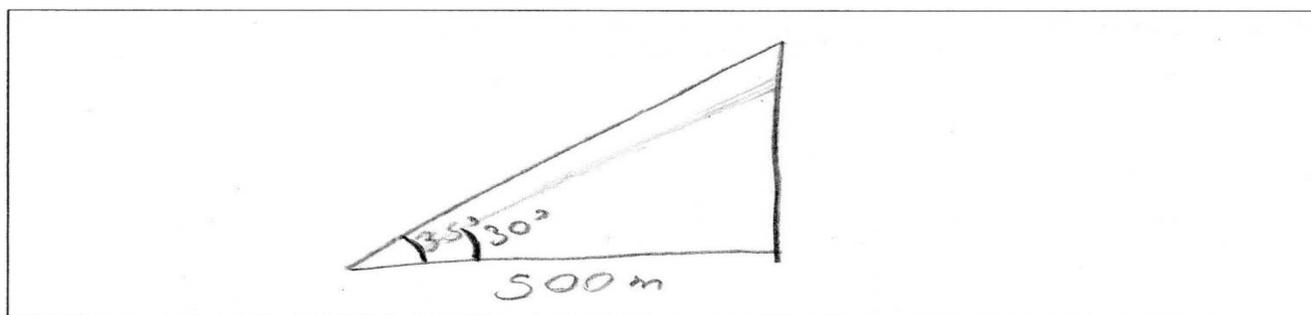
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

Le entendí a todo!!!

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2 ^a	La línea de vista correspondiente a la cima de la roca vertical	2
1b	El marinero	2	2b	La línea de vista que corresponde al alpinista	2
1c	La roca vertical	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
1d	El alpinista	2	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de la roca vertical	2
			2e	El valor del ángulo que corresponde al alpinista	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		8	TOTAL		12

Escuela Sec. Fed. Fray Bartolomé de las Casas Sexo H () M (x) Edad 15 años
 Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

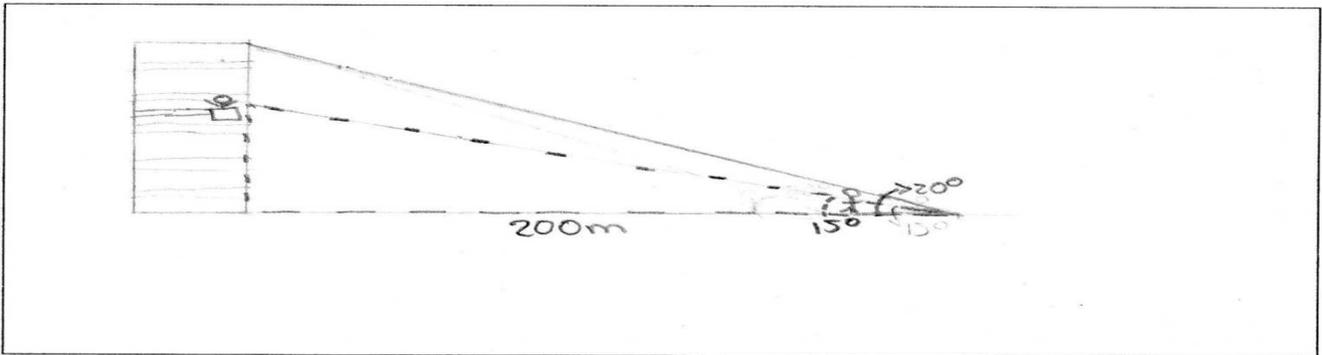
**Una persona, situada a 200 m de un edificio, observa la cima del edificio con un ángulo de 20° , cuando descubre a un limpiavidrios en el ángulo de 15° .
 ¿Cuánto le falta al limpiador para llegar a la cima del edificio?**

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

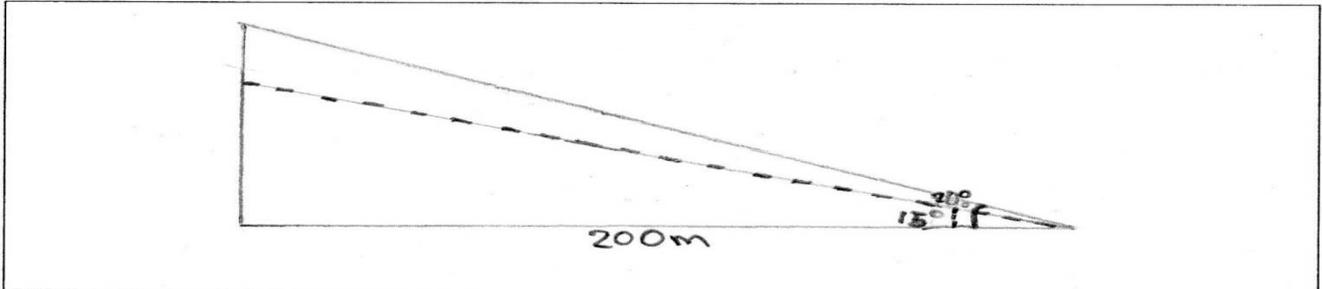
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

Ninguna

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



E L LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO	CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	
1e	El bombero	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	2
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	2
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	2
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		6	TOTAL		12

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En una roca vertical se encuentra un alpinista escalando. A 500 metros de distancia del pie de la roca se encuentra un barco en el que hay un marinero con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 35° con respecto a la horizontal, el marinero ve claramente el punto más alto de la roca. Cuando los binoculares forman un ángulo de 30° con respecto a la horizontal, el marinero ve claramente al alpinista.

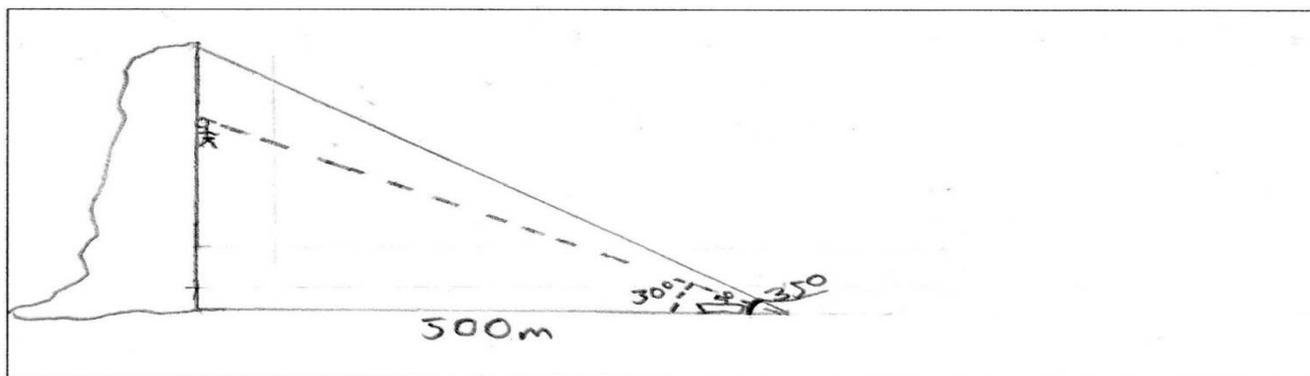
¿Cuántos metros debe subir el alpinista para llegar hasta el punto más alto de la roca?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

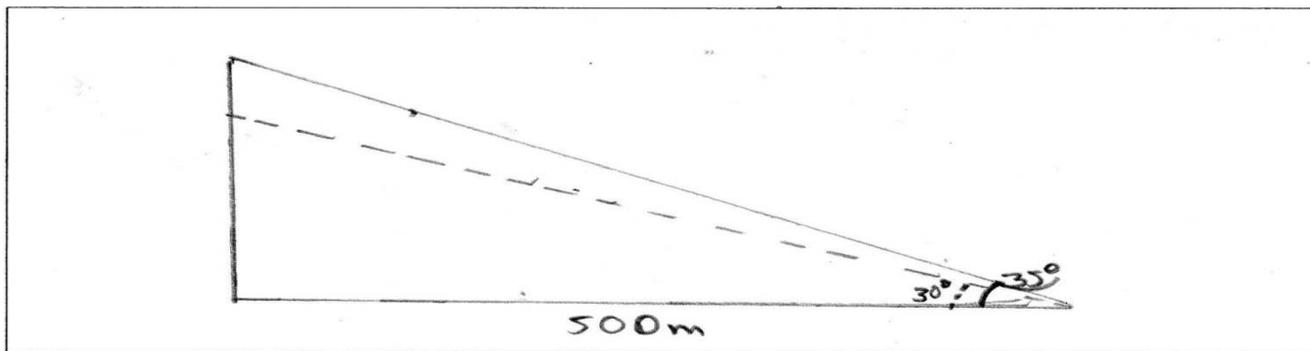
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

Ninguna

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO	CALIFICACION		ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2 ^a	La línea de vista correspondiente a la cima de la roca vertical	2
1b	El marinero	2	2b	La línea de vista que corresponde al alpinista	2
1c	La roca vertical	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
1d	El alpinista	2	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de la roca vertical	2
			2e	El valor del ángulo que corresponde al alpinista	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		8	TOTAL		12

Escuela Sec. Fed. Fray Bartolomé de las Casas Sexo H () M (x) Edad 15 años
 Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

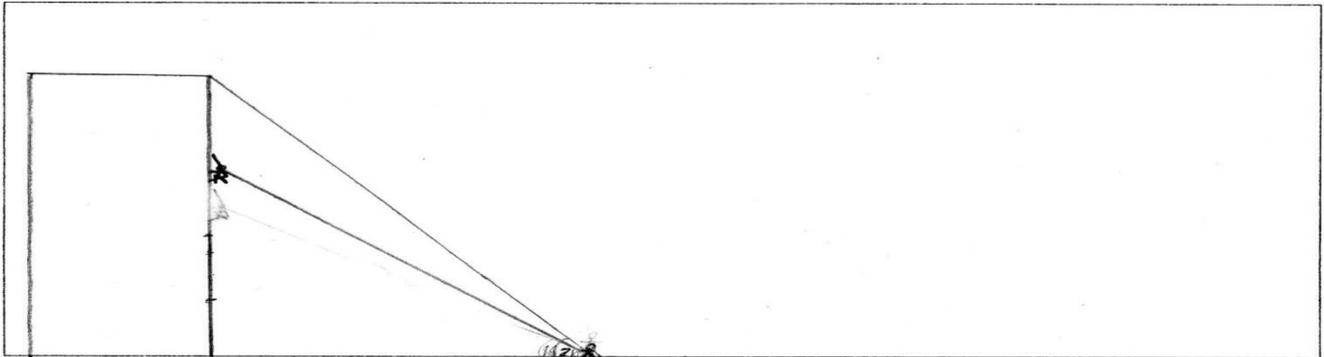
**Una persona, situada a 200 m de un edificio, observa la cima del edificio con un ángulo de 20° , cuando descubre a un limpiavidrios en el ángulo de 15° .
 ¿Cuánto le falta al limpiador para llegar a la cima del edificio?**

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

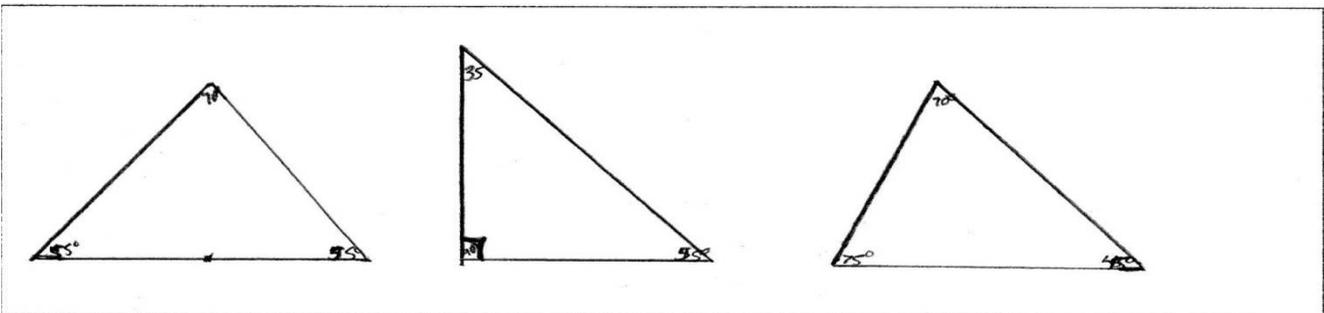
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

Observa la cima del edificio con un ángulo de 20°

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



E L LAVAVENTANAS EN EL EDIFICIO					
MODELO SITUACIONAL		MODELO MATEMÁTICO			
ELEMENTOS DEL DIBUJO	CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	
1e	El bombero	2	2g	La línea de vista correspondiente a la cima del edificio	0
1f	El edificio	2	2h	La línea de vista que corresponde al lava ventanas	0
1g	El lava ventanas	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	0
			2i	El valor del ángulo que corresponde a la cima del edificio	1
			2j	El valor del ángulo que corresponde al lava ventanas	0
			2f	El valor de la distancia	0
TOTAL		6	TOTAL		1

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En una roca vertical se encuentra un alpinista escalando. A 500 metros de distancia del pie de la roca se encuentra un barco en el que hay un marinero con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 35° con respecto a la horizontal, el marinero ve claramente el punto más alto de la roca. Cuando los binoculares forman un ángulo de 30° con respecto a la horizontal, el marinero ve claramente al alpinista.

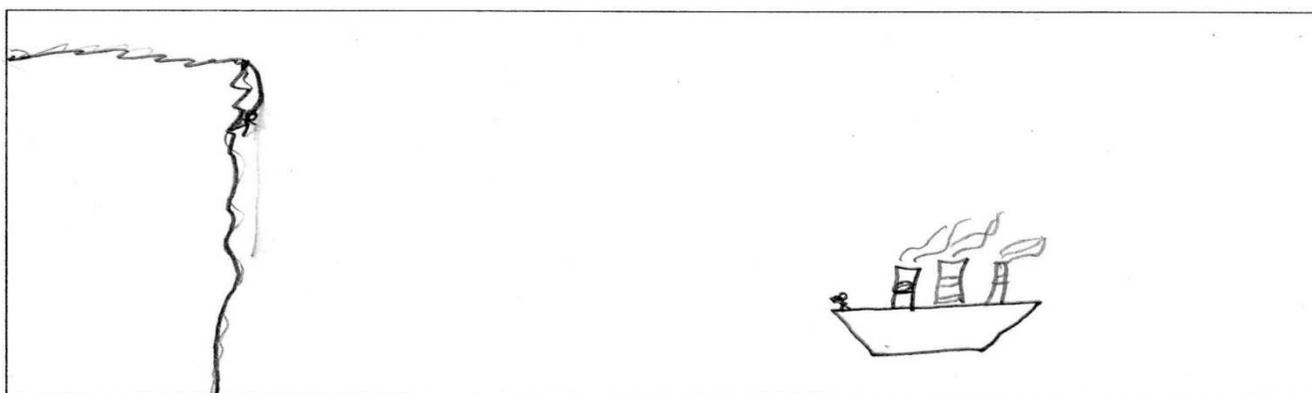
¿Cuántos metros debe subir el alpinista para llegar hasta el punto más alto de la roca?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

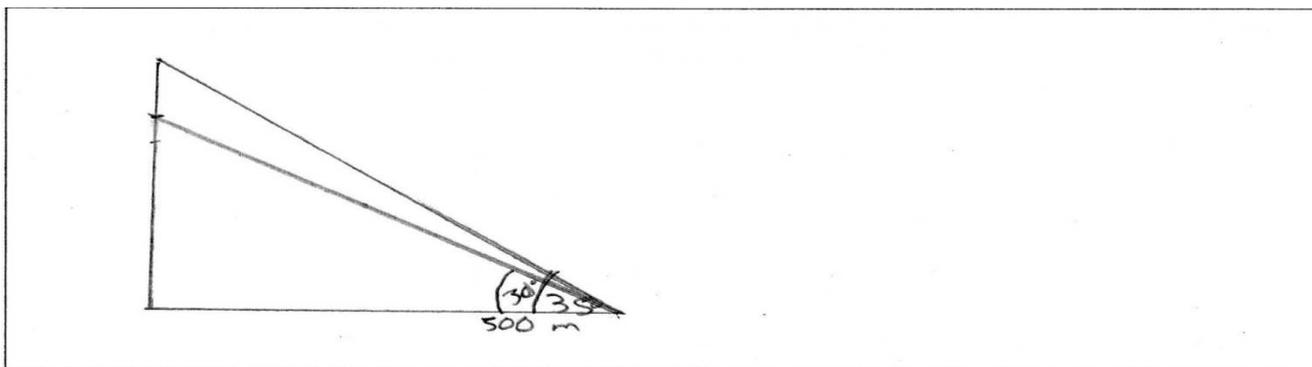
¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

A 500m de distancia del pie de la roca se encuentra un barco

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



EL EXCURSIONISTA EN EL ACANTILADO					
MODELO SITUACIONAL			MODELO MATEMÁTICO		
ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION	ELEMENTOS DEL DIBUJO		CALIFICACION
1a	El barco	2	2 ^a	La línea de vista correspondiente a la cima de la roca vertical	2
1b	El marinero	2	2b	La línea de vista que corresponde al alpinista	2
1c	La roca vertical	2	2c	La línea que corresponde a la dirección horizontal	2
1d	El alpinista	2	2d	El valor del ángulo que corresponde a la cima de la roca vertical	2
			2e	El valor del ángulo que corresponde al alpinista	2
			2f	El valor de la distancia	2
TOTAL		8	TOTAL		12

Conclusiones generales

Se demostró que cuando a los alumnos se les presenta un problema con un contexto el cual les es desconocido, simplemente no comprenden el modelo situacional que se les plantea. Sin embargo, cuando se enfrentan a un contexto que les es familiar son capaces de comprender mejor la situación descrita.

Si no se tiene una comprensión adecuada del modelo situacional, esto podría influir en la construcción del modelo matemático ya que tampoco se tendría una adecuada comprensión. Por lo tanto, la ausencia del modelo situacional causaría la ausencia de un plan de resolución o una mala solución del problema.

En el caso del modelo matemático se vio que la mayoría de los alumnos no son capaces de construirlo y en muchas ocasiones no lo colocan.

A los alumnos se les presentan problemas que suelen ser muy mecánicos y esto hace que ellos se aprendan únicamente el proceso que se sigue para este tipo de problemas, dicha situación no ayuda a los alumnos para que estos puedan tener una comprensión adecuada y por lo tanto no sean capaces de construir el modelo matemático que lleve a la solución del problema.

Los datos que se les presentan en los problemas ellos los colocan en su modelo aunque éstos no sean de una forma correcta, ya que están acostumbrados a que tienen que colocarlos y no son capaces de averiguar si dichos datos son correctos para la solución del problema.

Se observó que la mayoría de los alumnos no son capaces de justificar lo que se les pregunta.

Referencias bibliográficas

- Almaguer G., Rodríguez L., Cantú F. y Rodríguez R., (1^{ra} Ed. 2008). Matemáticas 3. México, D.F.: Limusa.
- Campanario J. y Otero J. (2000). La comprensión de los libros de texto. Universidad de Alcalá de Henares (Madrid).
- García, S. (2011). *Las contextualizaciones artificiales de las mediciones indirectas en los libros de texto de matemáticas de secundaria* (tesis inédita de licenciatura). Facultad de Ciencias Físico – Matemáticas, BUAP.
- Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo (INECSE) (2004). Aprender para el mundo de mañana. Resumen de resultados. PISA 2003. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Kintsch, W. y Van Dijk, T. (1978). *Toward a model of text comprehension. Psychological Review*, 85(5), 363 – 394.
- Kintsch, W. (1988). *The role of Knowledge in discourse comprehension: a Construction – Integration model. Psychological Review*, 95(2), 163 – 182.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: a paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Martínez M., Da Valle N., Zolkower B. y Bressan A. (2002). *Los contextos en la resolución de problemas de matemática: Una experiencia para docentes y alumnos. Paradigma*, XXIII(1), 59 – 94.
- Nathan, M. J., Kintsch, W. & Young, E. (1992). *A theory of algebra – word problem comprehension and its implications for the design of learning environments. Cognition and instruction*, 9(4), 329 – 389.
- Polya, G. (1978). *Cómo plantear y resolver problemas*. México, D.F.: Trillas.
- Reusser, K. (1988). *Problem solving beyond the logic of things: Contextual effects on understanding and solving Word problems. Instructional science*, 17, 309 – 338.
- Santanero, J. (2011). *Contextualización de los problemas en los libros de texto de matemáticas para secundaria* (tesis inédita de licenciatura). Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, BUAP.

- SEP (1^{ra} Ed.). (2006). Programa de estudios de la asignatura de matemáticas de educación secundaria. México, D.F.: CONALITEG.
- Tijero Neyra, T. (2009). *Representaciones mentales: discusión crítica del modelo de situación de Kintsch*. *ONOMÁZEIN*, 19(1), 111 – 138.
- Van Dijk, T. y Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Verschaffel, L., De Corte, E. & Lasseur, S. (1994). Realistic considerations in mathematical modelling of school Word problems. En W. Schnotz, S. Vosniadou & M. Carretero, (Eds), *New perspectives on conceptual change* (pp. 175 - 189). Oxford: Elsever.
- Verschaffel, L. y De Corte, 1997. *Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school: A teaching experiment with fifth graders*, *Journal of Research in Mathematics Education* 1997, 28(5), 557-601.
- Vicente S. y Orrantia J. (2007). *Resolución de problemas y comprensión situacional*. *Universidad de Salamanca. Cultura y Educación*, 19(1), 61 – 85.
- Zwaan, R. (1999). *Situation models: the mental leap into imagined worlds*. *Current directions in psychological science*, 8(1), 15 – 18.

Apéndice 1

El texto y el dibujo del problema original

Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la cima de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

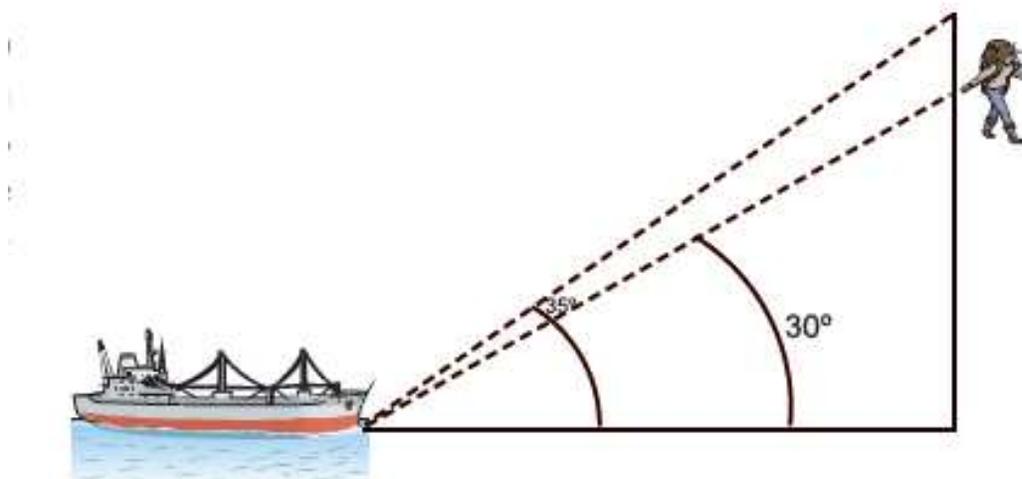


Figura 1

Apéndice 2

El texto del problema re-contextualizado

En la fachada de un edificio muy alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parada una persona con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente la cima del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente al limpiador.

¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar a la cima del edificio?

Apéndice 3

Prueba con el texto y el dibujo del problema original

Escuela _____ **Edad** ____ años **Sexo** M () H ()

1. Lee cuidadosamente el texto que viene abajo.

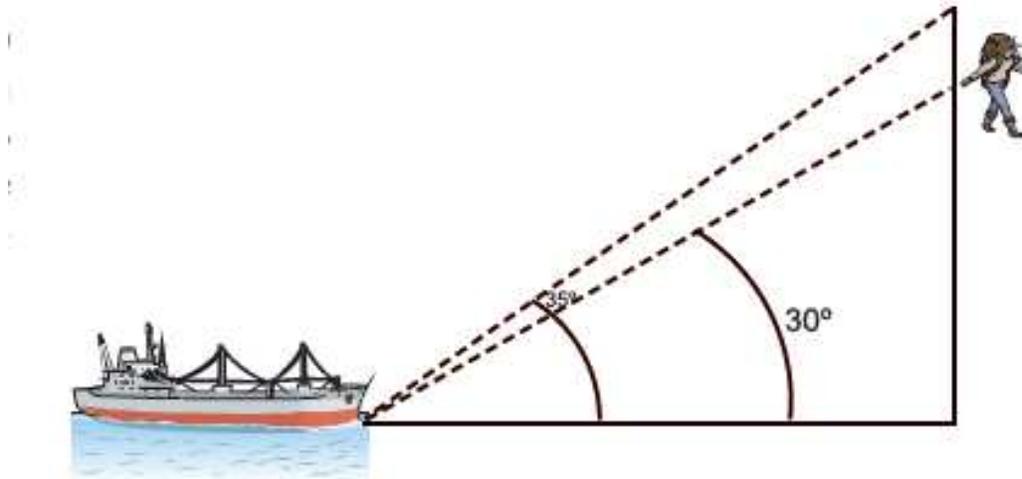
La altura de un excursionista

Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la altura de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

2. Dibuja, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.

3. Justifica con palabras porque los detalles que dibujaste tienen la forma dibujada.

4. El texto cuya situación dibujaste proviene de un libro de texto de matemáticas en que lo acompaña el siguiente dibujo



¿Cuál dibujo concuerda mejor con el texto?

- A) El mío. B) Son iguales. C) El de libro de texto.
Justifica tu respuesta.

¿Cuáles detalles de este dibujo te parecen poco reales?

¿Cómo te parece la figura del excursionista?

- A) Es adecuada. B) Es parcialmente adecuada. C) No es adecuada.
Justifica tu respuesta.

En tu libro de texto matemáticas, los textos y los dibujos relacionados

- A) siempre concuerdan bien. B) a veces concuerdan bien. C) Nunca concuerdan bien.
Justifica tu respuesta.

Escuela _____ **Edad** ____ años **Sexo** M () H ()

1. Lee cuidadosamente el texto que viene abajo.

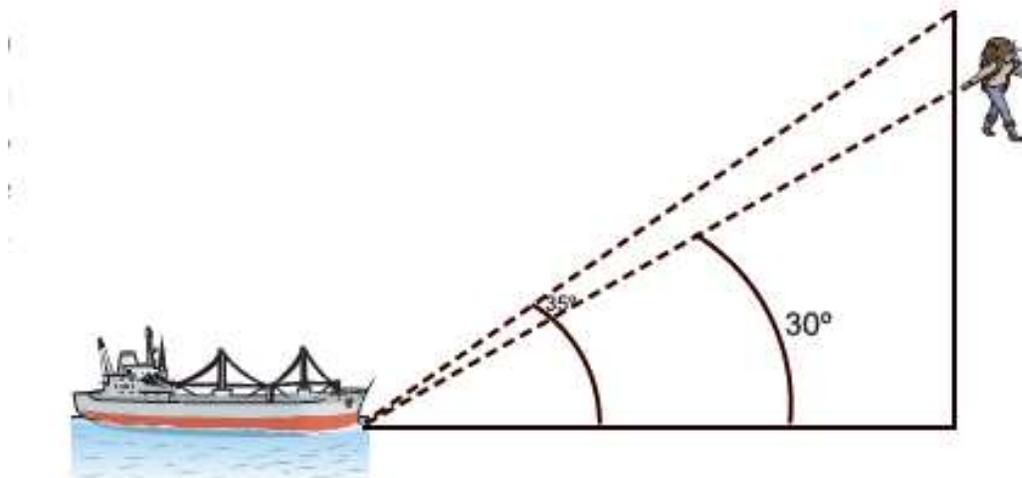
La altura de un excursionista

Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la altura de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

2. Dibuja, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.

3. Justifica con palabras porque los detalles que dibujaste tienen la forma dibujada.

4. El texto cuya situación dibujaste proviene de un problema de matemáticas que propuso un alumno de secundaria. El texto lo acompañó con el siguiente dibujo.



¿Cuál dibujo concuerda mejor con el texto?

- A) El mío. B) Son iguales. C) El del alumno.
Justifica tu respuesta.

¿Cuáles detalles de este dibujo te parecen poco reales?

¿Cómo te parece la figura del excursionista?

- A) Es adecuada. B) Es parcialmente adecuada. C) No es adecuada.
Justifica tu respuesta.

En tu libro de texto matemáticas, los textos y los dibujos relacionados

- B) siempre concuerdan bien. B) a veces concuerdan bien. C) Nunca concuerdan bien.
Justifica tu respuesta.

Apéndice 4

Prueba con texto del problema original y texto re-contextualizado

Escuela _____ Sexo H () M () Edad ____ años

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

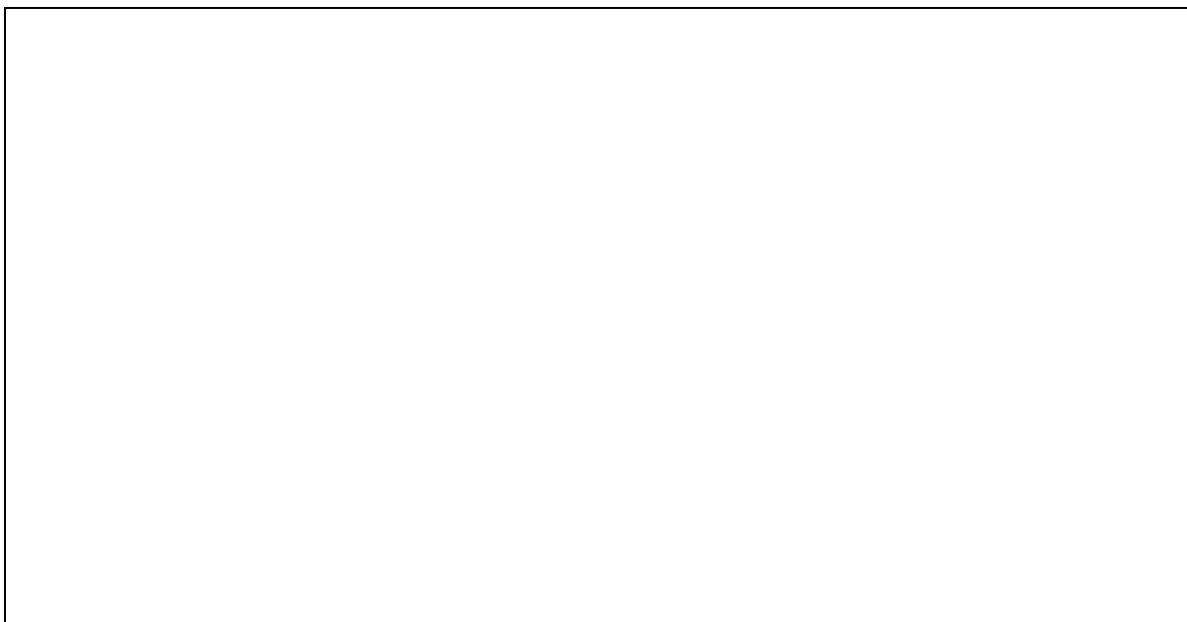
Los tripulantes de un barco situado a 500 m del pie de un acantilado, observan la cima (o altura) de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° . ¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En la fachada de un edificio muy alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parada una persona con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente la cima del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, la persona ve claramente al limpiador.

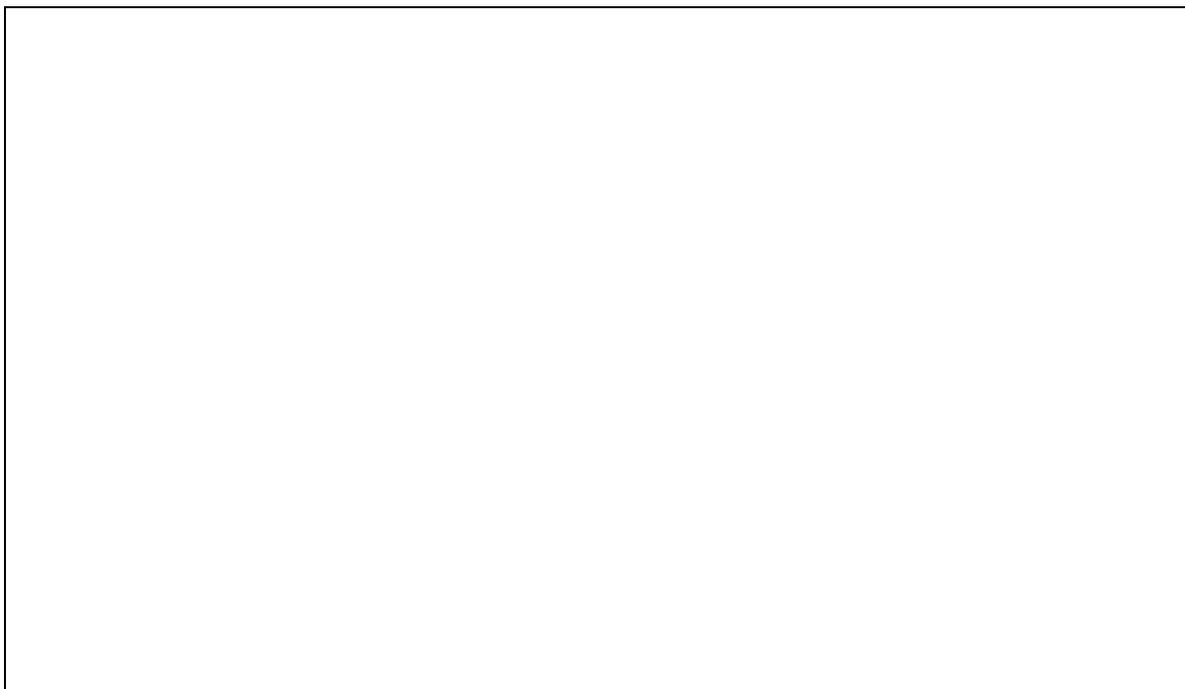
¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar a la cima del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, las preguntas que vienen abajo.

¿Cuáles son las palabras del texto que no entiendes?

¿Cuáles son las oraciones del texto que no entiendes?

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



Apéndice 5

Prueba A y prueba B

Escuela _____ Sexo H () M () Edad ____ años

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

**Los tripulantes de un barco situado a 500 metros del pie de un acantilado, observan la cima de éste con un ángulo de 35° , cuando descubren a un excursionista en el ángulo de 30° .
¿Cuánto le falta al excursionista para llegar a la cumbre del acantilado?**

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.

En el espacio que viene abajo, dibuja **solamente los triángulos** que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

En la fachada de un edificio alto se encuentra una persona limpiando vidrios. A 200 metros de distancia del edificio está parado un bombero con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 20° con respecto a la horizontal, el bombero ve claramente el punto más alto del edificio. Cuando los binoculares forman un ángulo de 15° con respecto a la horizontal, el bombero ve claramente al limpiador.

¿Cuántos metros debe subir el limpiador para llegar hasta el punto más alto del edificio?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



Apéndice 6

Prueba C y prueba D

Escuela _____ Sexo H () M () Edad ____ años

Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

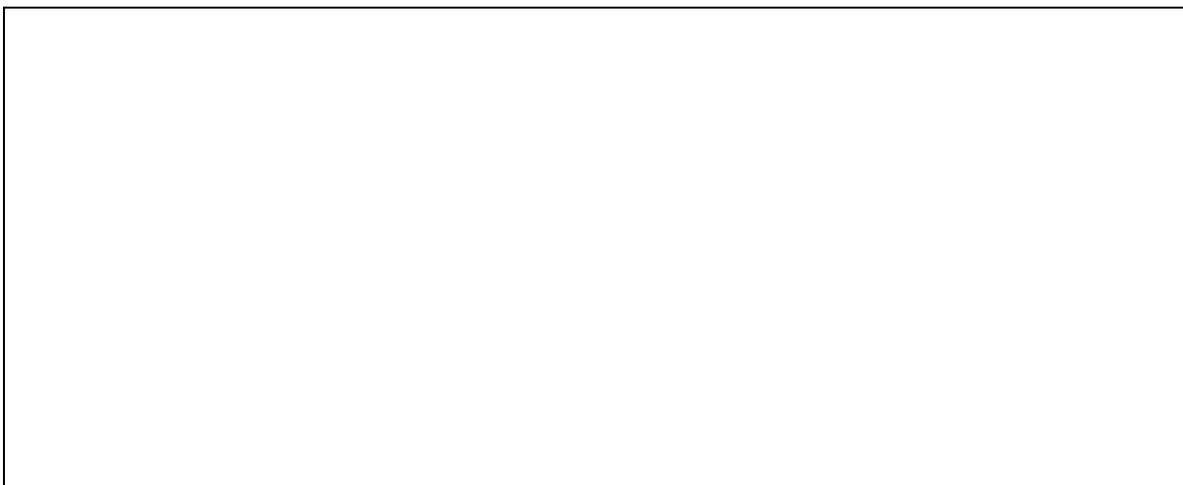
Una persona, situada a 200 m de un edificio, observa la cima del edificio con un ángulo de 20°, cuando descubre a un limpiavidrios en el ángulo de 15°.

¿Cuánto le falta al limpiador para llegar a la cima del edificio?

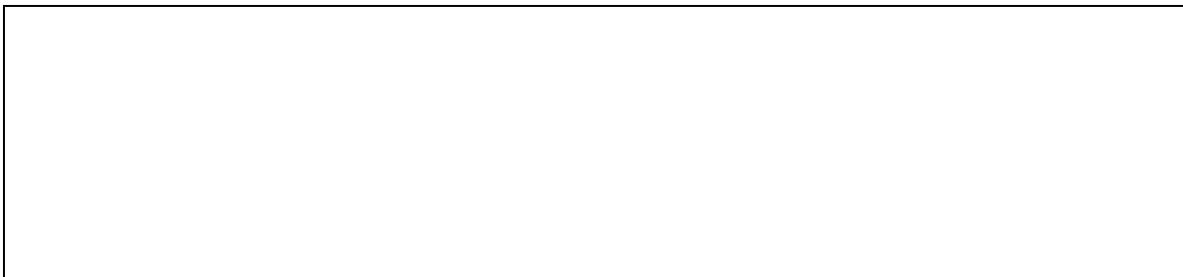
Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.



Lee cuidadosamente el texto de un problema de matemáticas que viene abajo.

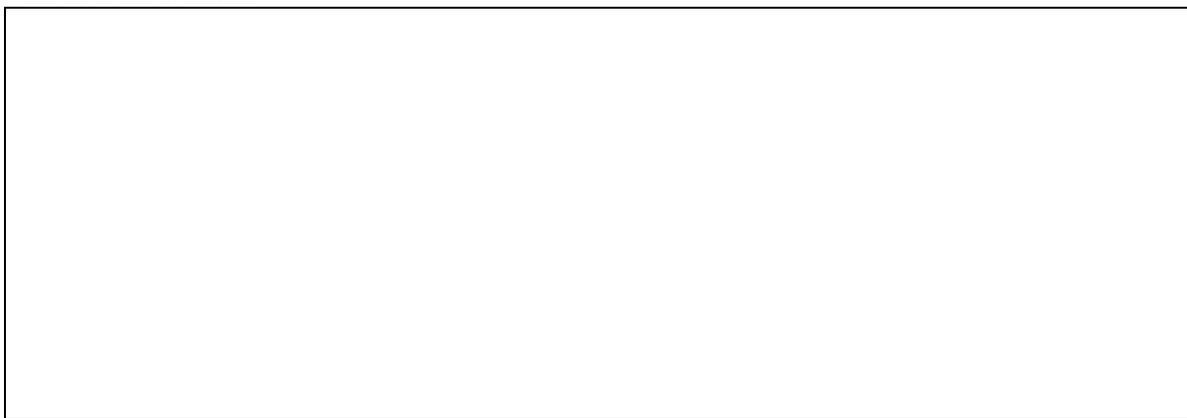
En una roca vertical se encuentra un alpinista escalando. A 500 metros de distancia del pie de la roca se encuentra un barco en el que hay un marinero con unos binoculares. Cuando los binoculares forman un ángulo de 35° con respecto a la horizontal, el marinero ve claramente el punto más alto de la roca. Cuando los binoculares forman un ángulo de 30° con respecto a la horizontal, el marinero ve claramente al alpinista.

¿Cuántos metros debe subir el alpinista para llegar hasta el punto más alto de la roca?

Tu tarea no es resolver este problema, sino mostrar cómo lo entiendes. Para eso, trata de responder, lo mejor que puedas, la pregunta que sigue.

¿Cuáles son las palabras y las frases del texto que no entiendes?

En el espacio que viene abajo, trata de dibujar, de manera más realista posible, la situación descrita en el texto.



En el espacio que viene abajo, dibuja *solamente los triángulos* que consideras importantes para la solución del problema. No olvides indicar los valores de los ángulos y de la distancia.

