



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

**Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa**

**Licenciatura en Docencia de la Matemática**

*El contrato didáctico en la resolución de problemas de matemáticas en Educación*

*Media Superior*

**Tesis para obtener el grado de**

Licenciado en Docencia de la Matemática

**Presenta**

Jair Daniel Villaseñor Gutiérrez

**Directora de tesis**

Mtra. Gricelda Mendivil Rosas

**Codirectora de tesis**

Dra. Leidy Hernandez Mesa

**Lector**

Dr. Mario Garcia Salazar

Mexicali, Baja California, México, a octubre de 2021.

## Constancia de Votos aprobatorios



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

**Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa**

La Tesis:

EL CONTRATO DIDÁCTICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE  
MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR.

PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO EN DOCENCIA DE LA MATEMÁTICA

PRESENTA

**JAIR DANIEL VILLASEÑOR GUTIÉRREZ**

En carácter de sinodales asignados para el examen profesional, y habiendo revisado previamente la tesis correspondiente, EXTENDEMOS VOTOS APROBATORIOS, para los efectos administrativos y académicos que procedan:

**Mtra. GRICELDA MENDIVIL ROSAS**

Directora

**Dra. LEIDY HERNÁNDEZ MESA**

**Dr. MARIO GARCÍA SALAZAR**

Codirectora

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE PEDAGOGÍA  
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Lector

Mexicali, Baja California, México.

Octubre de 2021

## Agradecimientos

*A mis padres, por su amor;*

*A mis hermanos, por su ejemplo;*

*A mis maestros, por su orientación;*

*A mi pareja, por su tiempo y escucha;*

*A mis amigos, por su acompañamiento;*

*a Dios, gracias.*

## Índice

<b>Agradecimientos</b>	<b>3</b>
<b>Resumen</b>	<b>7</b>
<b>I. Introducción</b>	<b>8</b>
<b>II. Contextualización</b>	<b>10</b>
<b>2.1. Contexto curricular</b>	<b>10</b>
<b>2.2. Contexto de los estudiantes</b>	<b>12</b>
<b>2.3. Contexto del docente</b>	<b>13</b>
<b>2.4. Contexto de la matemática escolar</b>	<b>15</b>
<b>2.5. Antecedentes de la institución</b>	<b>17</b>
<b>III. Antecedentes de la problemática educativa en matemáticas</b>	<b>18</b>
<b>IV. Planteamiento del Problema</b>	<b>21</b>
<b>4.1. Problemática</b>	<b>21</b>
<i>4.1.1. Preguntas de investigación</i>	<i>23</i>
<b>4.2. Objetivos</b>	<b>24</b>
<b>4.3. Justificación</b>	<b>25</b>
<b>V. Marco Teórico</b>	<b>27</b>
<b>5.1. La resolución de problemas según los organismos nacionales e internacionales</b>	<b>27</b>
<b>5.2. La Teoría de las Situaciones Didácticas</b>	<b>30</b>
<i>5.2.1. El contrato didáctico</i>	<i>32</i>
<b>5.3. La resolución de problemas</b>	<b>34</b>
<i>5.3.1. El método de George Polya</i>	<i>35</i>
<i>5.3.2. La resolución de problemas desde la perspectiva de otros autores</i>	<i>37</i>
<b>5.4. El contrato didáctico en la resolución de problemas</b>	<b>38</b>
<i>5.4.1. Investigaciones del contrato didáctico y la resolución de problemas</i>	<i>40</i>
<b>VI. Metodología</b>	<b>47</b>
<b>6.1. Método de intervención</b>	<b>47</b>
<i>6.1.1. Población y muestra</i>	<i>49</i>

<b>6.2. Diseño del diagnóstico educativo</b>	<b>50</b>
<i>6.2.1. Técnicas e instrumentos utilizados</i>	53
<b>VII. Plan de intervención educativa</b>	<b>55</b>
<b>7.1. Resultados de diagnóstico</b>	<b>55</b>
<i>7.1.1. Respuestas del formulario</i>	55
<i>7.1.2. Respuestas de los problemas</i>	59
<b>7.2. Descripción del plan de intervención educativa</b>	<b>66</b>
<b>7.3. Diseño de actividades didácticas</b>	<b>69</b>
<i>7.3.1. Actividades didácticas: Introducción</i>	69
<i>7.3.2. Actividades didácticas: Desarrollo</i>	70
<i>7.3.3. Actividades didácticas: Conclusión</i>	71
<b>VIII. Alcances y limitaciones del estudio</b>	<b>73</b>
<b>IX. Conclusiones</b>	<b>74</b>
<b>9.1. Sobre el estudio realizado</b>	<b>74</b>
<b>9.2. Sobre el proceso de investigación e intervención educativa</b>	<b>76</b>
<b>9.3. Sobre el proceso formativo y práctica docente en matemáticas</b>	<b>76</b>
<b>X. Recomendaciones y propuestas</b>	<b>78</b>
<b>XI. Referencias bibliográficas</b>	<b>80</b>
<b>XII. Apéndices</b>	<b>91</b>
<b>12.1. Instrumentos utilizados en el diagnóstico educativo</b>	<b>91</b>
<b>12.2. Cuestionarios diagnósticos en versión formulario</b>	<b>94</b>
<b>12.3. Actividades didácticas del plan de intervención educativa</b>	<b>96</b>
<b>XIII. Anexos</b>	<b>153</b>
<b>13.1. Plan de Trabajo Institucional 2021 – 1 (COBACHBC)</b>	<b>153</b>
<b>13.2. Libro de texto: Matemáticas II. Guía de Actividades del Alumno para el Desarrollo de Competencias (COBACHBC)</b>	<b>156</b>

### **Lista de gráficas**

<b>Gráfica 1.</b> Porcentaje de respuestas correctas en la prueba TERCE de tercer grado	28
<b>Gráfica 2.</b> Porcentaje de respuestas correctas en la prueba TERCE de sexto grado	28
<b>Gráfica 3.</b> Respuestas del diagnóstico sobre resolución de problemas (1 y 2)	57
<b>Gráfica 4.</b> Distribución de respuestas al Problema 2	62

### **Lista de tablas**

<b>Tabla 1.</b> Respuestas del diagnóstico sobre roles en el aula	55
<b>Tabla 2.</b> Respuestas del diagnóstico sobre resolución de problemas (4 y 5)	58
<b>Tabla 3.</b> Distribución de respuestas al Problema 1	59

### **Lista de figuras**

<b>Figura 1.</b> El contrato didáctico	33
<b>Figura 2.</b> Pasos para resolver un problema	36
<b>Figura 3.</b> Creencias de los estudiantes sobre la resolución de problemas	40
<b>Figura 4.</b> Investigación Acción – Participativa	48
<b>Figura 5.</b> Estudiante 6, Respuesta 1	60
<b>Figura 6.</b> Estudiante 11, Respuesta 1	60
<b>Figura 7.</b> Estudiante 19, Respuesta 1	60
<b>Figura 8.</b> Estudiante 4, Respuesta 1	61
<b>Figura 9.</b> Estudiante 10, Respuesta 1	61
<b>Figura 10.</b> Estudiante 9, Respuesta 1	62
<b>Figura 11.</b> Estudiante 3, Respuesta 1	62
<b>Figura 12.</b> Estudiante 11, Respuesta 2	63
<b>Figura 13.</b> Estudiante 2, Respuesta 2	63
<b>Figura 14.</b> Estudiante 1, Respuesta 3	65
<b>Figura 15.</b> Estudiante 18, Respuesta 3	66
<b>Figura 16.</b> Plan de intervención educativa por fases	68

## Resumen

Este trabajo de investigación busca analizar cómo el contrato didáctico condiciona la resolución de problemas en el aula de matemáticas, esto con el fin de diseñar un plan de intervención con estrategias didácticas que favorezcan la ruptura del mismo y logren potenciar la habilidad de resolución de problemas en los estudiantes de Educación Media Superior. Se trabajó bajo el método de investigación – acción participativa, con estudiantes de segundo semestre de bachillerato general, empezando por el diseño y la aplicación de un diagnóstico que permitiera identificar el punto de partida, para posteriormente diseñar un plan de intervención para la mejora de la problemática.

**Palabras clave:** Resolución de problemas, contrato didáctico, bachillerato, diseño, actividades didácticas.

## I. Introducción

El presente trabajo versa sobre la resolución de problemas en matemáticas; tema bastante analizado y en el que se cuenta con una saturación de información al respecto. Sin embargo, sigue siendo el talón de Aquiles de la educación matemática, porque, en la realidad, los estudiantes siguen sin poder darle resolución a problemas complejos de su vida diaria.

Además de esta variable, se analiza también el contrato didáctico, concepto que nace en la Didáctica de la Matemática y que da luz a muchos de los fenómenos que suceden a diario en el quehacer docente, entre ellos, la manera en la que los estudiantes resuelven problemas matemáticos.

La metodología con la que se llevó a cabo la investigación fue la acción – participativa, con una muestra de 31 estudiantes de segundo semestre de la preparatoria COBACH Plantel Mtro. José Vasconcelos Calderón, ubicada en la ciudad de Mexicali, Baja California, a los cuáles se les aplicó un diagnóstico que sirvió para identificar su habilidad de resolución de problemas y aspectos relacionados al contrato didáctico. Cabe aclarar, lo anterior fue llevado a cabo en modalidad a distancia debido a la contingencia por la pandemia del COVID – 19.

El objetivo planteado fue el diseño de un plan de intervención con actividades didácticas que sirvan para desarrollar la habilidad de resolución de problemas de matemáticas en los estudiantes, a través del análisis del contrato didáctico en el aula. Este mismo fue hecho tras una larga revisión de la literatura de ambas variables, lo que permitió diseñar actividades que impulsarán el logro de esta competencia en el alumnado.

Finalmente, en las conclusiones se detallan los principales aportes que puede ofrecer esta investigación y algunas consideraciones para futuros trabajos en la misma línea, que puedan enriquecer más lo relacionado al contrato didáctico y la resolución de problemas, pues sumando esfuerzos se podrá ir cambiando el estatus actual de la educación matemática en este aspecto.

## II. Contextualización

### 2.1. Contexto curricular

Para comenzar a hablar del contexto curricular perteneciente a la Educación Media Superior, sería bueno definir a qué nos referimos cuando hablamos de ella. La Educación Media Superior (EMS) es definida por la Secretaría de Educación Pública (SEP) como “un espacio para formar personas con conocimientos y habilidades que les permitan desarrollarse en sus estudios superiores o en el trabajo y, de forma más amplia, en la vida” (2017, p. 45). En México, se sitúa normalmente al terminar la educación secundaria y antes de ingresar a una universidad.

Además de esto, es importante mencionar que el Sistema Educativo Mexicano es uno de los más grandes del mundo, teniendo más de dos millones de docentes y hasta 36 millones de alumnos en los diferentes niveles educativos (SEP, 2017). Teniendo aclarados estos dos puntos, sobre qué es y de qué magnitud, podemos enfocarnos ahora en el currículo, es decir, en el plan de estudios y en los programas de estudios dirigidos a este nivel educativo.

En México existen dos grandes sistemas de Bachillerato, el General y el Tecnológico. Ambos, aunque tienen sus diferencias, cumplen con las mismas competencias, pues comparten lo que se le llama el Marco Curricular Común, que está diseñado precisamente para tener un único perfil de egreso. Es decir, todo estudiante, ya sea que haya estudiado en Bachillerato General o en Tecnológico, tendrá competencias similares al terminar sus estudios, solo diferenciadas por las competencias profesionalizantes adquiridas en el Bachillerato Tecnológico.

Hay que señalar que se trabaja en un enfoque por competencias. Las competencias que se busca generar se dividen en: Genéricas (Claves, Transversales y Transferibles), Disciplinarias (Básicas y Extendidas) y Profesionales (Básicas y Extendidas). A su vez, el Plan de Estudios integra elementos como las TIC y las Habilidades Socioemocionales, que antes no habían sido consideradas tan fuertemente (SEP, 2017).

En cuanto al enfoque didáctico – pedagógico, se busca emigrar de una educación tradicional centrada en el docente, a una educación de aprendizaje activo que se enfoque en el estudiante, viendo a estos últimos como “gestores autónomos de su aprendizaje” (SEP, 2017, p. 31). Entre las prácticas pedagógicas que se desean promocionar son:

- La enseñanza recíproca
- La retroalimentación específica del trabajo de los estudiantes
- El auto-cuestionamiento entre los alumnos
- La metacognición
- La enseñanza de la resolución de problemas, involucrando al maestro, a los estudiantes y a sus pares. (SEP, 2017).

Para cerrar este apartado, cabe resaltar que la SEP (2017) señala también que atendió a las recomendaciones de las Academias de Trabajo Colegiado Docente del país, integrando los resultados y avances de las investigaciones educativas, por lo que de esta manera respalda que los contenidos y las formas de enseñarlo están sustentadas con investigación, y además actualizadas a las exigencias actuales y a las problemáticas que enfrentan día a día los agentes educativos.

## 2.2. Contexto de los estudiantes

Hay que tener presente que, el currículo de la Educación Media Superior, está ligado, evidentemente, a las personas a las cuáles se les desea enseñar ese contenido. Es decir, está pensado para un público específico. En este apartado vamos a hablar de ese público, los jóvenes estudiantes mexicanos.

Si bien, hay personas que terminan la EMS en otro momento de su vida, ésta está diseñada pensando en el siguiente perfil: un joven entre 14 y 18 años que acaba de terminar la educación secundaria. La SEP (2017) menciona algunas características sobre estos jóvenes:

Hoy en día, los jóvenes de la EMS transitan hacia la vida adulta, interactúan en un mundo que evoluciona de la sociedad del conocimiento hacia la sociedad del aprendizaje y la innovación, (...), procesan enormes cantidades de información a gran velocidad y comprenden y utilizan, de manera simultánea, la tecnología que forma parte de su entorno cotidiano y es relevante para sus intereses. (p. 4)

Queda claro en la cita anterior que el joven mexicano de hoy no tiene las mismas necesidades ni las mismas características que un joven de hace 20 años. La sociedad actual tiene sus propios retos, y los estudiantes deben de ser preparados para superarlos, dotándolos de las competencias necesarias para ello, con pensamiento crítico, reflexivo, analítico y creativo.

No hay que dejar de lado las investigaciones que han sido fruto de ciencias hermanas de la pedagogía, como la psicología o la sociología. La etapa del desarrollo humano de la juventud ha sido estudiada desde estas perspectivas y sus resultados han servido para comprender mejor a los estudiantes y diseñar mejores estrategias de

enseñanza. Una de las principales características a resaltar de esta etapa es la construcción de la identidad. Taguenca (2016) hace un análisis exhaustivo desde una óptica sociológica sobre la identidad del joven globalizado.

También hay estudios muy específicos sobre el joven mexicano y los problemas que este enfrenta, no solo los que le son naturales por su condición de joven, sino aquellos que son inherentes a él por vivir en México (Hipólito, 2011). Problemas como la pobreza o la delincuencia, pueden calar duro en la vida del joven y llevarlo a dejar la escuela para trabajar. Todas estas variables son consideradas por la SEP al momento de diseñar sus planes y programas de estudio. Por eso la inclusión de la educación socioemocional, por ejemplo.

En conclusión, los estudiantes a los que va dirigida la EMS viven una realidad compleja y deben ser atendidos acorde a sus características y necesidades, para brindarles las competencias necesarias para afrontar los retos de la sociedad actual, ya no solo de la sociedad mexicana, sino de la globalizada.

### **2.3. Contexto del docente**

Comprendido mejor el contexto curricular y el contexto de los estudiantes, queda claro también que la tarea del docente de la EMS es bastante ardua, pues, así como el joven estudiante se enfrenta a muchos retos, es labor del docente afrontar los mismos junto con él. Por eso, ¿cuál es el perfil de este docente y qué implica su práctica educativa?

Podemos recurrir a los teóricos de la didáctica de la matemática, que nos dicen que el docente debe de “analizar la actividad matemática al resolver los problemas, identificando las prácticas, objetos y procesos puestos en juego, y las variables que

intervienen en los enunciados, a fin de formular nuevos problemas y adaptarlos a cada circunstancia educativa” (Godino, Giacomone, Batanero y Font, 2017, p. 92). Claro está que estas características son para un docente del área de matemáticas.

La SEP (2017) enlista una serie de elementos que un docente debe de cumplir:

- Tener conocimiento pedagógico de los contenidos.
- Guiar el aprendizaje a través de interacciones deseables dentro del aula.
- Monitorear el aprendizaje y dar retroalimentación a los estudiantes.
- Tener una influencia positiva en el desarrollo de las competencias de sus estudiantes y de sus habilidades socioemocionales.

También agrega que es necesario un cambio en los métodos de enseñanza tradicionales, donde se le dé un papel más activo al estudiante, como gestor de su propio aprendizaje (SEP, 2017).

Si de manera escrita puede parecer desafiante, en la realidad la tarea se vuelve mucho más compleja, si consideramos la diversidad de estudiantes que hay en el aula y la diversidad de contextos también. Aun con esto, el profesor debe esforzarse por lograr la educación integral de sus alumnos y no solo la transmisión del conocimiento teórico. Así lo mencionan también Sema, Sánchez y Rubio (2015), “por tanto, no se busca sólo a un profesor que tenga conocimientos óptimos de la asignatura a impartir, sino que además sea capaz de modelar una serie de valores a sus alumnos” (p. 5).

Sin embargo, para cerrar el apartado, no quisiera solamente enumerar un listado de características y exigirle al docente cómo debe ser, imponiendo un modelo ideal a alcanzar, sino que me gustaría hacer notar que, aunque en ocasiones se olvide, el docente también es un ser humano. “El maestro o maestra son ante todo personas con

historias personales y familiares concretas, con una cosmovisión del mundo más o menos compartida con sus pares, con una idea de la profesión y de cómo realizar su ejercicio” (Zorrilla, 2002, p. 9).

Complementando la cita anterior, me parece que esta humanidad es uno de los grandes fuertes que tienen los profesores, pues gracias a ella pueden empatizar con sus alumnos y lograr llevar a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos, así como lazos fuertes con sus estudiantes; además de poder compartir experiencias con sus colegas docentes que les permitan mejorar cada día su propia práctica profesional.

#### **2.4. Contexto de la matemática escolar**

Ya hablamos sobre qué se enseña, a quién se enseña y quién enseña. En este último apartado es necesario resaltar cómo han sido los resultados y cómo nos encontramos en cuanto a la matemática escolar.

Si bien, a lo largo de los años, México ha pasado por distintas transformaciones y mejoras al modelo educativo, a los planes y programas de estudios, los resultados obtenidos en las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales muestran que “el esfuerzo no ha sido el suficiente y que no se ha progresado en el desarrollo de competencias que son fundamentales para el desarrollo de las personas y de la sociedad” (SEP, 2017, p. 5).

Los datos al respecto merecen que sean revisados y analizados. Menciona Gómez que:

Los resultados de las pruebas PISA en el comparativo 2000-2015 presentan en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, un promedio por debajo de los

índices internacionales, es decir, casi el 50% de los estudiantes se ubica en los niveles bajos de desempeño en las competencias fundamentales, esto implica que el sistema educativo no ha fortalecido el potencial de los estudiantes para hacer de ellos ciudadanos productivos y competitivos. (2017, p. 161)

Por lo cual, en cuanto a pruebas estandarizadas, es innegable que queda mucho trabajo por hacer para decir que los estudiantes mexicanos dominan de manera media por lo menos los temas básicos de lectura y matemáticas.

Aun si no se tomaran en cuenta las estadísticas arrojadas por estos exámenes, desde la práctica educativa observable, a diario se notan estos puntos débiles de la educación. Más allá de la habilidad que tenga un estudiante o no para resolver un problema de matemáticas, la mayoría ha estigmatizado a la materia y hasta al docente, teniéndolos por despreciables. Gando (2020) señala algunos factores que podrían justificar este estigma, desde la formación en la casa, la rigidez del docente y hasta la falta de lectura por parte de los estudiantes.

Por esta razón, uno de los caminos para mejorar en el campo de la matemática escolar podría ser la exploración de la matemática emocional, que de cierta manera ya está integrada explícitamente en el currículo por las habilidades socioemocionales. Desde comprender qué es una emoción, la interacción emocional y trabajar con las emociones que les generan las matemáticas y los docentes de matemáticas a los estudiantes. Gómez-Chacón (2002) es una de los grandes referentes en este ámbito. En su trabajo, señala algunos aspectos como los mitos y creencias dentro del aula, el papel del profesor, la resolución de problemas en matemáticas y las emociones que producen, etc.

Para concluir, si bien, el panorama de la matemática escolar actualmente no es como se desearía, requiere del esfuerzo de toda la sociedad para cambiar la manera en la que se conciben y en la que se enseñan matemáticas, para generar competencias reales en los estudiantes y que puedan así afrontar los retos del mundo actual.

## **2.5. Antecedentes de la institución**

Las prácticas profesionales y el plan de intervención se realizaron en un bachillerato general en el Estado de Baja California, en el municipio de Mexicali. Pertenece al Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California (COBACHBC), específicamente en el plantel Mtro. José Vasconcelos Calderón.

La unidad está ubicada en la zona este de la ciudad. Alrededor de ella hay algunas residencias y una plaza comercial popular. Se podría decir que no está en un área marginada de la localidad, por lo que el nivel socioeconómico de los estudiantes oscilaría en clase media. Sin embargo, también suelen asistir estudiantes no solo de las colonias aledañas, sino de toda la ciudad, por lo que la población estudiantil es bastante variada.

Al pertenecer al subsistema COBACH, cuentan con una misión y visión propia del mismo. En ellas se menciona que buscan impartir educación de calidad, humanista y de capacitación para el trabajo; incorpora actividades deportivas, sociales y culturales (COBACH, 2020).

En cuanto a sus inicios, en la década de los sesenta, atendía a un promedio de 6799 estudiantes en 24 escuelas preparatorias, con apoyo de la UABC. Fue en 1981 cuando se estableció la creación de COBACH como organismo público y descentralizado (COBACH, 2020).

### **III. Antecedentes de la problemática educativa en matemáticas**

Antes de iniciar a hablar de la problemática educativa en matemáticas, no hay que ignorar que esta misma, a pesar de tener sus singularidades propias de la ciencia que se enseña – aprende, se engloba dentro de lo que podríamos denominar problemática educativa, de manera general. Es decir, muchas de las problemáticas que se enfrentan en la educación matemática son propias del acto educativo como tal, independientemente de si es en matemáticas o no.

Teniendo esto en cuenta, y antes de profundizar en los problemas propios de la educación matemática, se pueden mencionar unos cuantos problemas generales. Ruiz (2011) menciona algunos retos de la educación, como la singularidad de cada estudiante, así como el contexto que envuelve a cada ambiente educativo, además del rol y la preparación que el docente debe tener. Hace especial énfasis en la necesidad del conocimiento pedagógico del docente. Tomando como ejemplo la clase de matemáticas, dice que:

La competencia del profesor de matemática es un aspecto esencial en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de esta disciplina, lo cual incluye, entre otros aspectos, no solo un profundo dominio del contenido matemático, sino también del pedagógico y de la didáctica de la matemática. (Ruiz, 2011, p. 7)

Entrando en terreno de la educación matemática, hay que comenzar aclarando que existe mucha investigación al respecto del proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, desde las últimas décadas del siglo pasado, surgiendo diversas teorías (ontosemiótica, socioepistemológica, de situaciones didácticas, etnomatemática, etc.)

que aportan e integran nuevas maneras de estudiar, entender y proponer mejoras para la educación matemática.

Y es que no es para menos el tiempo, las investigaciones y los recursos invertidos en la investigación de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, al ser una de las ciencias más valoradas y necesarias en la sociedad actual. Las clases de matemáticas logran desarrollar habilidades del pensamiento para desenvolverse como un ciudadano responsable (Artigue, 2004).

Para dar un panorama más claro de lo compleja y variada que es la problemática educativa en matemáticas, se mencionan a continuación algunos ejemplos de investigaciones en esta área.

Gallardo y Quintanilla (2019) realizaron un trabajo centrado en el objeto de conocimiento, en este caso, las matemáticas, y la manera en la que se comprenden, proponiendo el círculo hermenéutico que esquematiza los procesos de comprensión. Una investigación muy enfocada al aspecto epistemológico de las matemáticas.

Así como la anterior investigación se enfoca más bien en las matemáticas, también las hay enfocadas específicamente en el docente, como la que realizan Martínez- Sierra et al., que habla sobre las creencias y la relevancia de estas, pues mencionan que “las creencias son la fuente primaria para la toma de decisiones pedagógicas” (2019, p. 99). O bien, trabajos sobre la formación inicial docente del profesor de matemáticas, donde se analizan los aspectos del currículo y de las prácticas profesionales que favorecen la mejora de la práctica docente, como es el caso de Mendivil, Hernández y García (2020).

También, como hay investigaciones de problemáticas más generales, se encuentran otras encaminadas a un tema más específico, ya sea una materia o inclusive un tópico matemático en concreto. Tenemos como ejemplo el caso de Burgos y Godino (2019), quienes se enfocan en el razonamiento proto-algebraico y la proporcionalidad. Zapatera (2018) trabaja con problemas de generalización de patrones y Roa et al. (2003) con problemas de combinatoria y aritmética.

Sin embargo, a pesar de todos los esfuerzos y el interés que se ha puesto en marcha en este ámbito, las problemáticas aún están lejos de terminarse. Esto podría verse desde un punto de vista pesimista como algo negativo, sin embargo, contrastando con esto, también se puede ver como una gran oportunidad y área de mejora. Hay sin duda aún mucho campo que investigar, mucho que proponer y diseñar y mucho que mejorar. No me queda duda de que, con el trabajo en conjunto de los investigadores, docentes, estudiantes y de todos los actores involucrados en la educación (es decir, toda la sociedad), se puede llegar a una mejoría de la educación matemática y, por ende, de la comunidad en general.

## IV. Planteamiento del Problema

### 4.1. Problemática

El problema que se investiga aquí está vinculado a todo el proceso llevado a cabo por los estudiantes en la clase de matemáticas al resolver un problema y cómo este mismo es condicionado por creencias del docente y de los estudiantes sobre la clase de matemáticas. La problemática surge cuando:

1. Los estudiantes no son capaces de resolver los problemas (tanto por no obtener la respuesta correcta como tampoco un procedimiento adecuado para encontrarla).
2. Los estudiantes (y, en muchos casos, el docente) no son conscientes de la existencia del contrato didáctico y por lo tanto no se fomenta su ruptura.

De lo anterior, para este trabajo, es primordial diferenciar entre problema y ejercicio, dos conceptos que se suelen confundir bastante y que en el aula normalmente son utilizados sin distinción alguna (Del Valle y Curotto, 2008). Si bien, ambos sirven para trabajar contenidos matemáticos, su principal diferencia radica en que, los problemas “requieren de una combinación de etapas o incógnitas intermedias para alcanzar la solución que no se indica en el enunciado” (Conejo y Ortega, 2013, p. 147), a diferencia del ejercicio que suele ser rutinario y algorítmico, no suele exigir reflexión para su solución.

Este problema de distinción termina por disminuir la aplicación correcta de problemas en el aula, lo que conlleva que los estudiantes estén menos entrenados y preparados en la resolución de los mismos, teniendo dificultades para el desarrollo de las competencias y de las habilidades de pensamiento necesarias para llevar a cabo esta

actividad. Asimismo, las veces que sí se trabajan problemas en el aula, suelen ser sacados de los libros de textos, de manera descontextualizada y poco atractiva para los estudiantes y su realidad, lo que termina por no estimular las habilidades del pensamiento (Pérez y Ramírez, 2011).

Los modelos educativos, sin embargo, siempre han hecho hincapié en fomentar la metodología de resolución de problemas en la clase de matemáticas, inclusive en niveles universitarios (Tunnermann, 2008). Esto normalmente era trabajado al final de cada unidad, con problemas integradores que permitieran a los estudiantes poner a prueba sus conocimientos adquiridos, pero, sobre todo, sus habilidades y actitudes.

Estos elementos en conjunto serían los que permitirían desarrollar las competencias deseadas en los estudiantes, entendidas por Tobón como:

procesos complejos que las personas ponen en acción-actuación-creación, para resolver problemas y realizar actividades..., aportando a la construcción y transformación de la realidad, para lo cual integran el saber ser..., el saber conocer... y el saber hacer..., con autonomía intelectual, conciencia crítica, creatividad y espíritu de reto. (2005, p. 69)

En esta última conceptualización de la palabra competencia, se resalta la importancia de la creatividad y la conciencia crítica en el alumno, características en gran medida desarrolladas por la resolución de problemas. En México, en los últimos años, se ha buscado trabajar bajo el enfoque por competencias, lo que conlleva a la vez trabajar la resolución de problemas (Ruvalcaba, 2013).

Vemos que, a pesar de que los planes y programas de estudio sí fomenten la resolución de problemas, la realidad en muchas aulas es otra, puesto que no se lleva a

la práctica el trabajo de problemas y, por lo tanto, los estudiantes no son capaces de resolver un problema cuando se les presenta.

Otro elemento importante que se considera como la segunda problemática, es el desconocimiento del contrato didáctico y la manera en la que condiciona los comportamientos de los estudiantes y del docente al momento de resolver un problema en matemáticas (Brousseau, 2007; D'Amore et al., 2017).

Este concepto (contrato didáctico) se profundizará de manera adecuada en el apartado del marco teórico, pero, con fines de que se entienda el por qué es considerado una problemática si no se conoce, únicamente se señalará que éste inhibe el desarrollo adecuado de competencias para la vida por parte de los estudiantes, y llegó a ser considerado por algunos autores como el causante del fracaso escolar en matemáticas (Brousseau, 1998).

Las consecuencias de estas problemáticas son claras. Que los estudiantes no puedan resolver problemas de matemáticas repercute directamente en su capacidad de análisis, de toma de decisiones y de resolución de problemas en su vida cotidiana, lo que generará a su vez ciudadanos que no sepan afrontar de manera pertinente los conflictos de la realidad social y que difícilmente puedan generar propuestas para darles solución. Estas consecuencias, no solamente son claras, sino también muy graves.

#### *4.1.1. Preguntas de investigación*

##### Pregunta General

¿Cuál es el impacto del contrato didáctico en el diseño de un plan de intervención que promueve el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas de

matemáticas en los estudiantes de segundo semestre del COBACH Plantel Vasconcelos?

#### Preguntas específicas

- ¿Cómo condiciona el contrato didáctico la actividad de resolución de problemas de matemáticas en los estudiantes de Educación Media Superior?
- ¿Qué elementos se deben considerar para el diseño de actividades didácticas que favorezcan el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas de matemáticas en los estudiantes de bachillerato?

## 4.2. Objetivos

### Objetivo General

Analizar el impacto que implica el contrato didáctico en el diseño de un plan de intervención para el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas de matemáticas en los estudiantes de segundo semestre del COBACH Plantel Vasconcelos.

### Objetivos específicos

- Describir la forma en que el contrato didáctico condiciona la actividad de resolución de problemas de matemáticas en los estudiantes de Educación Media Superior.
- Identificar los elementos que se deben considerar para el diseño de actividades didácticas que favorezcan el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas de matemáticas.

### 4.3. Justificación

La conveniencia de esta investigación radica en la necesidad de que los estudiantes sepan resolver problemas en su vida cotidiana para afrontar las situaciones que surgen con el día a día. En la clase de matemáticas se puede y debe desarrollarse el pensamiento lógico-matemático, así como otras habilidades del pensamiento que ayuden al alumno a tener una buena toma de decisiones y darles solución a conflictos diarios (Íñiguez, 2015).

Que los estudiantes tengan la capacidad de resolver problemas de manera adecuada es de gran relevancia para la sociedad, puesto que, en el mundo en el que vivimos, los problemas son el pan de cada día de las empresas, gobiernos, negocios y de todas las personas. La educación debe priorizar el desarrollo de ciudadanos competentes que puedan tomar decisiones, analizar situaciones problemáticas y darles resolución de una manera eficiente, eficaz y efectiva (Delval, 2012). Los resultados que arroja esta investigación pueden llegar a beneficiar a toda la población en la medida en que sus ciudadanos sean más capaces y competentes para resolver problemas.

Además, como menciona Calvo, “los alumnos deben construir conceptos matemáticos a partir de la resolución de problemas, ya que esta habilidad les permite hallar la relación entre la matemática y su vida” (2008, p. 132), de manera que la resolución de problemas da sentido a la matemática escolar y rompe el estigma que tienen los estudiantes sobre la inutilidad de los conocimientos matemáticos en su vida diaria.

En cuanto al aporte a la Didáctica de la Matemática, hay que resaltar algunos puntos; existen numerosas investigaciones sobre ambas variables de la investigación.

Ya muchos autores han indagado sobre diversos métodos para resolver problemas y se ha resaltado su importancia; por su parte, el contrato didáctico ha sido objeto de estudio desde su conceptualización por parte de Brousseau en los años ochenta, cerca del nacimiento de la disciplina.

Sin embargo, considero que la presente investigación puede brindar datos interesantes sobre el contrato didáctico al momento de resolver problemas en estudiantes de bachillerato, dado que la mayoría de los estudios previos se han enfocado en educación básica y con estudiantes de menos edad.

Por último, y lo que considero más significativo, realizar investigaciones sobre el contrato didáctico puede generar que este concepto sea más conocido, pero no solo por los docentes, sino también por los estudiantes, de manera que, el conocimiento pedagógico no sea exclusivo del profesor, puesto que no es el único que forma parte del acto educativo, sino que el estudiante debe hacerse consciente de los procesos por los que debe transitar para alcanzar el aprendizaje, y poder apropiarse cada vez más de ellos, de manera autónoma.

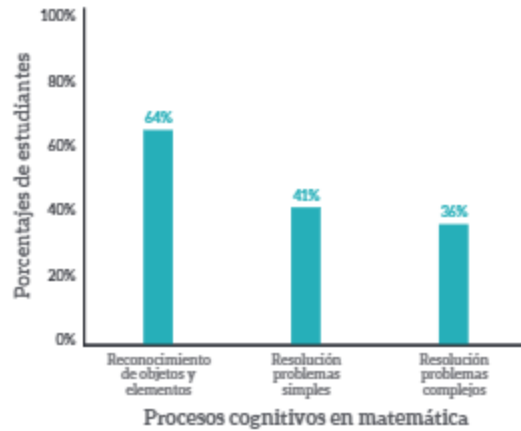
## V. Marco Teórico

### 5.1. La resolución de problemas según los organismos nacionales e internacionales

Uno de los temas que encabeza esta investigación es la resolución de problemas en las clases de matemáticas. Evidencia de la importancia de este tópico la podemos encontrar en diversos trabajos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), donde se dice que “la resolución de problemas no es solo una herramienta de práctica de procedimientos, sino que debe transformarse en el modo central de relacionar el trabajo matemático con la vida cotidiana” (2016, p. 27).

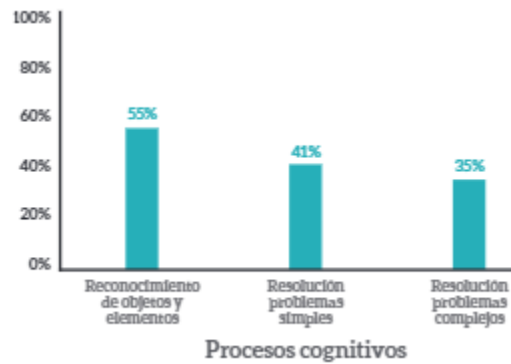
Es decir, no hay que simplificar a una simple metodología de trabajo la resolución de problemas, sino que hay que entenderla como el puente entre la matemática escolar y la vida del estudiante, es lo que colma de significado a las horas de práctica con tediosos ejercicios que pasa el estudiante en las clases de matemáticas. Es el instrumento que permite desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes. Por esto, la resolución de problemas es un tema de investigación valioso y que cada año se nutre con nuevas aportaciones, tanto de organismos y autores internacionales como nacionales.

En el mismo trabajo citado anteriormente, la UNESCO presentó los resultados del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo, TERCE, el cuál fue aplicado en diversos países de Latinoamérica, entre ellos, México. Gracias a este estudio, se pueden analizar los logros de aprendizaje alcanzados (o no alcanzados) de los estudiantes de educación básica, esto con el fin de tomar decisiones para la mejora de la educación. Algunos resultados pueden visualizarse en la Gráfica 1 y 2.



**Gráfica 1.** Porcentaje de respuestas correctas en la prueba TERCE de tercer grado.

Fuente: UNESCO (2016)



**Gráfica 2.** Porcentaje de respuestas correctas en la prueba TERCE de sexto grado.

Fuente: UNESCO (2016).

Tal como puede apreciarse, existe un mejor resultado en las habilidades correspondientes a reconocer objetos matemáticos, sin embargo, el porcentaje baja considerablemente cuando se habla de la habilidad de resolución de problemas, tanto

simples como complejos. Esto suma evidencia de la problemática que se está analizando.

Por otro lado, el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), promovido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), representa otra fuente de alto valor al fungir como una prueba estandarizada que “se propone establecer en qué medida los jóvenes de 15 años al finalizar la escolaridad obligatoria están preparados para satisfacer los desafíos de las sociedades de hoy” (Rico, 2007, p. 47).

En los resultados obtenidos en el 2015, hablando específicamente sobre la resolución de problemas, la OCDE señala que “una elevada proporción de jóvenes de 15 años carece de habilidades básicas en la resolución de problemas” (OCDE, 2014, p. 1). Esto es, cuando menos, alarmante, y provoca que se ponga sobre la mesa las siguientes interrogantes: ¿a qué se debe esto? ¿cómo cambiarlo? El mismo estudio indica que los países con mejores resultados son aquellos que ofrecen tareas de problematización de las matemáticas en contextos reales a sus estudiantes, y que los preparan para manejar situaciones problema.

De la misma manera que la UNESCO y la OCDE, la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2012), señala la importancia de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas, proponiendo así el modelo del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), definiéndolo como una “estrategia de enseñanza y aprendizaje que plantea una situación problema para su análisis y/o solución, donde el estudiante es participe activo y responsable de su proceso de aprendizaje” (párr. 6). A través del ABP, la SEP espera aportar a la mejora educativa en México.

De esta forma, se trata que el alumno reflexione y busque diversas vías de solución a la problemática a la que se enfrenta, traspolando estas aptitudes y actitudes a otros ámbitos de su vida, más allá del académico, desarrollando competencias que le servirán en su desarrollo como futuro profesional, puesto que, habilidades de este tipo, se requieren en cualquier trabajo en el que uno se desee desempeñar de manera exitosa.

La propuesta del modelo ABP de la SEP se encuentra en el marco de una educación con enfoque centrado en el aprendizaje, es decir, en el alumno. Sin embargo, la UNESCO resalta también el papel del docente en el proceso de resolución de problemas, dado que no se puede dejar abandonado al estudiante solo frente al obstáculo matemático que tiene enfrente (entiéndase, la situación problema), sino que se le debe guiar de una manera muy cuidadosa. De esta relación entre docente-alumno es donde hace presencia el otro tema de la investigación, el contrato didáctico.

## **5.2. La Teoría de las Situaciones Didácticas**

Dentro de la disciplina de la Didáctica de la Matemática se encuentran bastantes autores que proponen y defienden distintas teorías, marcos de referencia para poder entender el complejo fenómeno educativo y los diferentes elementos que lo componen. Entre tantas teorías, para la realización de este trabajo se toma como referencia principal la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), propuesta por Guy Brousseau, uno de los primeros teóricos de la Didáctica de la Matemática, dentro de la cual se explica qué es el contrato didáctico y cómo afecta al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Antes de definir el apartado de contrato didáctico, es conveniente señalar a qué se refiere Brousseau con una situación didáctica. Explica Vidal que:

Por situación didáctica se entiende una situación construida intencionalmente por el profesor con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado o en vías de constitución. La situación didáctica se planifica en base a actividades problematizadoras, cuya necesidad de ser resueltas o abordadas, implique la emergencia del conocimiento matemático que da sentido a la clase, la que ocurre en el aula, en un escenario llamado triángulo didáctico, cuyos lados indican conjuntos de interacciones entre los tres protagonistas (Profesor, Alumno y Saber). (2016, p. 2)

Además de las situaciones didácticas, la TSD concibe también las situaciones a-didácticas, que vendrían a ser aquellas donde el alumno interactúa con el medio (con el problema y con sus compañeros) para trabajar en la resolución del problema (Vidal, 2016). Estas situaciones a-didácticas no surgen de manera espontánea, sino que deben de ser bien planificadas por el docente desde la concepción de la situación didáctica, de manera que esta última favorezca la aparición de la otra (Brousseau, 1998).

La TSD ha trascendido más allá de la Didáctica de la Matemática, disciplina que la vio nacer, y está –actualmente- alcanzando otras ciencias y sirviendo como fundamentación teórica para didácticas específicas aún en etapa temprana de su desarrollo como áreas de estudio. Un ejemplo de esto lo encontramos en Castillo y Popayán (2017), quienes aplicaron la Teoría de las Situaciones Didácticas a las Ciencias Sociales, en una clase de Historia con estudiantes de grado 11 de Colombia, obteniendo resultados bastante alentadores.

Considero que, el que se use una teoría propia de la Didáctica de la Matemática para enseñar otras ciencias más allá de las matemáticas, es un gran avance para nuestra

disciplina y que la posiciona como un referente pedagógico general y no solo de una rama del saber, como lo son las matemáticas.

### *5.2.1. El contrato didáctico*

Ahora bien, el contrato didáctico, según Brousseau (2007) es un compromiso recíproco, que puede ser explícito o no, normalmente entre docente y alumno, aunque también se llega a considerar la institución y el contexto general como parte importante en el contrato didáctico. Hay diferentes tipos de contratos que juegan un papel importante en la didáctica, sin embargo, no profundizaremos en la clasificación de todos ellos.

Para esta investigación, es de especial interés el contrato didáctico, ya que este condiciona el comportamiento de los estudiantes cuando están resolviendo un problema en matemáticas y pueden llevarlos a caer en errores frecuentes debido a ciertas cláusulas (en el mayor de los casos implícitas) de este contrato.

Jiménez y Ramos (2011) comentan sobre cómo afecta este contrato didáctico en niños de primaria, y cómo estas normas o cláusulas que condicionan el comportamiento en el aula son concebidas por creencias falsas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y de cómo se deben de trabajar las mismas.

Esta situación es bastante alarmante, ya que el contrato didáctico genera que los estudiantes a la vez desarrollen competencias, pero falsas, al estar fundamentadas en creencias erróneas, por lo que las clases de matemáticas no los estarían preparando para utilizar matemáticas en la vida real, sino solo en la escuela. Se afirma lo siguiente:

Las creencias incorrectas de los niños sobre las matemáticas parecen ser las responsables del fracaso de los niños en la resolución de problemas... Los procedimientos de resolución y las soluciones ofrecidas por los niños mostraron

que no se percibe la relación entre las matemáticas escolares y las matemáticas del mundo real. (Jiménez y Ramos, 2011, p. 1155)



**Figura 1.** El contrato didáctico

Fuente: Elaboración propia a partir de (Brousseau, 2007)

El contrato didáctico no solo se ha explorado desde la perspectiva de la TSD, sino que diversos investigadores en didáctica de la matemática han retomado el término y han documentado la evolución de su comprensión y aportando cada vez más al concepto.

Un ejemplo de esto, lo vemos en el trabajo de D' Amore et al. (2007), quienes desde el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento matemático (EOS) reflexionan sobre este y otros términos relacionados a la interacción social en el aula, integrando estas nociones a la dimensión normativa de los procesos de estudio de la EOS, aportando algunas consideraciones como que estas normas abarcan todo el proceso didáctico, no solo el referente al aula, sino desde el diseño curricular, planificación, implementación y evaluación.

También, otro de los grandes aportadores a este término en sus inicios, es Chevallard. Él señala que “el contrato didáctico regula las relaciones que maestro y alumnos mantienen con el saber, establece derechos y obligaciones de unos y otros en relación con cada contenido escolar” (Chevallard, 1988, como se citó en Ávila, 2001, p. 10). Chevallard trabajaba desde la Teoría de la Transposición Didáctica, y aportó además el término metacontrato, como aquél que regula las normas propias del contrato didáctico (D’Amore et al., 2007).

Cabe señalar que una gran parte de los docentes ignoran la existencia de este fenómeno en sus clases, y desconocen que sus propias acciones pedagógicas están igualmente condicionadas por un contrato didáctico (D’Amore et al., 2017); conocerlo aporta a una mejora en su práctica.

### **5.3. La resolución de problemas**

La resolución de problemas “es un proceso cognitivo complejo que involucra el conocimiento almacenado en la memoria a corto y largo plazo y la aplicación de este, esto es, el conocimiento estático o declarativo y el procedimental, que incluye habilidades” (Bañuelos, 1995, p. 4). Dado lo compleja y enriquecedora que es esta actividad, no puede dejarse de lado en ningún nivel educativo, pues será de vital importancia para el desarrollo integral del alumno. Conde y Conde (2005) señalan que “un verdadero problema en matemáticas puede definirse como una situación que es nueva a quien se pide resolverla” (p. 3).

En educación básica, también se pueden encontrar esta metodología con otra nomenclatura, tal es el caso de los desafíos matemáticas, que “son secuencias de

situaciones problemáticas que demandan a los alumnos el uso de conocimientos matemáticos para su resolución...ponen tanto a alumnos como a docentes en un ambiente de aprendizaje” (Secretaría de Educación Pública, 2015, p. 7). Estos desafíos matemáticos son propuestos a los docentes para trabajarlos en las sesiones y se especifica claramente la manera en la que deben ser abordados.

### 5.3.1. El método de George Polya

Uno de los grandes aportadores a la línea de investigación sobre la resolución de problemas (*problem solving*) fue George Polya. Él, en su famoso libro titulado *Cómo plantear y resolver problemas (How to solve it?)*, resalta la importancia de esta actividad en el campo de la matemática escolar y, además, propone una metodología completa para llevarla a cabo exitosamente; incluso propone una serie de consejos para el docente, favoreciendo que éste sepa cómo guiar al alumno para que encuentre la solución correcta y construya su conocimiento.

El estudiante debe adquirir en su trabajo personal la más amplia experiencia posible. Pero si se le deja solo frente a su problema, sin ayuda alguna o casi sin ninguna, puede que no progrese. Por otra parte, si el maestro le ayuda demasiado, nada se le deja al alumno. El maestro debe ayudarlo, pero no mucho ni demasiado poco, de suerte que le deje asumir una parte razonable del trabajo. (Polya, 1989, p. 25)

Gracias a la esquematización de la resolución de problemas que él propuso (ver Figura 2), los docentes tienen ahora una vía segura para encaminar a sus estudiantes hacia la respuesta correcta. Pero no es solo la respuesta correcta, es la verificación del camino mismo, del proceso cognitivo, de la epistemología del saber matemático implícito

en el problema. Esta senda, que puede parecer compleja (y lo suele ser), debe ser apreciada por el estudiante como una travesía emocionante y agradable con la ayuda y asesoramiento del docente.



**Figura 2.** Pasos para resolver un problema

Fuente: Elaboración propia a partir de (Polya, 1989)

En este punto es bueno también resaltar la definición que Polya le da a la palabra problema. Él, a través de una serie de ejemplos de la vida cotidiana, explica que tener un problema significa “buscar conscientemente alguna acción apropiada alcanzable, pero no inmediatamente alcanzable, para lograr un objetivo” (1981, p. 117). Eso es tener un problema, y solucionar este problema sería encontrar esa acción apropiada.

Esto diferencia el problema de otras situaciones que pudieran suscitarse. Por ejemplo, si tenemos frío, simplemente buscamos un abrigo entre nuestra ropa y arreglamos la situación. Ahora bien, si no tuviéramos abrigo entre nuestra ropa (entendido esto como una acción inmediatamente alcanzable), nos estaríamos enfrentando a un problema puesto que tendríamos que buscar alguna acción adecuada, pero no inmediatamente alcanzable. Esta acción adecuada podría ser ir a la tienda y comprar un abrigo, y solucionaríamos dicho problema.

Lo mismo aplica en las clases de matemáticas, y se diferencia de manera más clara un ejercicio de un problema, ya que al resolver un ejercicio no necesitamos buscar

por una acción adecuada, sino simplemente reproducir un algoritmo que podemos aplicar de manera inmediata, pero un problema sí nos hará buscar por alguna acción o estrategia a seguir para alcanzar la solución del mismo.

### 5.3.2. *La resolución de problemas desde la perspectiva de otros autores*

Claro que, George Polya no fue el único exponente que ha trabajado con la resolución de problemas. Un autor a resaltar también es Alan Schoenfeld, quien analizó arduamente el método propuesto por Polya de cuatro pasos para resolver problemas y lo complementó. “En el análisis del proceso de resolver problemas Schoenfeld recomienda poner atención en los recursos de los estudiantes, las estrategias cognoscitivas y meta cognoscitivas, así como en las creencias que ellos tengan acerca de las matemáticas” (Santos, 1992, p. 23).

Es así como Schoenfeld integra estos nuevos elementos a la metodología, siendo los *recursos* lo referente a los conocimientos previos de los estudiantes; las *creencias* tanto del estudiante como del docente, respecto a las matemáticas y cómo trabajar la resolución de problemas; y el *control*, que sería un aspecto relacionado a la meta cognición del estudiante y cómo va seleccionando procedimientos y herramientas para la resolución de problemas (Zamora, 2017).

Otro autor que ha aportado mucho a la resolución de problemas es Lorenzo Blanco. Quien, por ejemplo, trabajó en una clasificación de los diversos tipos de problemas matemáticos que se pueden utilizar en el aula y que, lamentablemente, no se suelen utilizar (1993). Se ha enfocado principalmente en el área de la resolución de problemas en primaria y cómo poder trabajar estos desde un enfoque cotidiano que permita desarrollar competencias genuinas en los estudiantes.

En Blanco y Blanco (2009), se mencionan diversas estrategias para la resolución de problemas (como mejorar la comprensión lectora y utilizar cuentos, por ejemplo), así como una reflexión sobre cuál es el objetivo de proponer problemas en el aula y si estos realmente buscan que el estudiante pueda estar más capacitado para su vida cotidiana.

Terminan las propuestas comentando que “la realidad que vivimos está llena de situaciones matematizables que tenemos que utilizar como referencia básica, utilizando las matemáticas como un elemento más que nos permita analizar, interpretar, y decidir sobre las acciones que debemos tomar” (Blanco y Blanco, 2009, p. 84).

#### **5.4. El contrato didáctico en la resolución de problemas**

Una vez comprendidas mejor las variables y los conceptos básicos de esta investigación, es posible visualizar con mayor lucidez la estrecha relación existente entre la resolución de problemas y el contrato didáctico en la clase de matemáticas, puesto que, el papel del docente es clave como facilitador mientras el alumno resuelve el problema, pero a la vez, la conducta del alumno está de manera implícita condicionada por una serie de creencias respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Riscanevo et al., 2011), llegando a generar conflictos entre ambos y evitando así que el proceso de resolución sea satisfactorio y ofrezca todos los frutos que uno esperaría.

Un caso muy común para ejemplificar esto, se da cuando el estudiante se encuentra frente a un problema que no tiene solución (situación frecuente en ciertos temas de matemáticas). Parte del contrato didáctico hace caer al estudiante en un vicio matemático, el cual es creer que todo tiene solución, y cuando no es así, se siente

*estafado* por el docente, creyendo que este último no cumplió con su *parte del trato*: el docente encarga problemas, luego los estudiantes los resuelven.

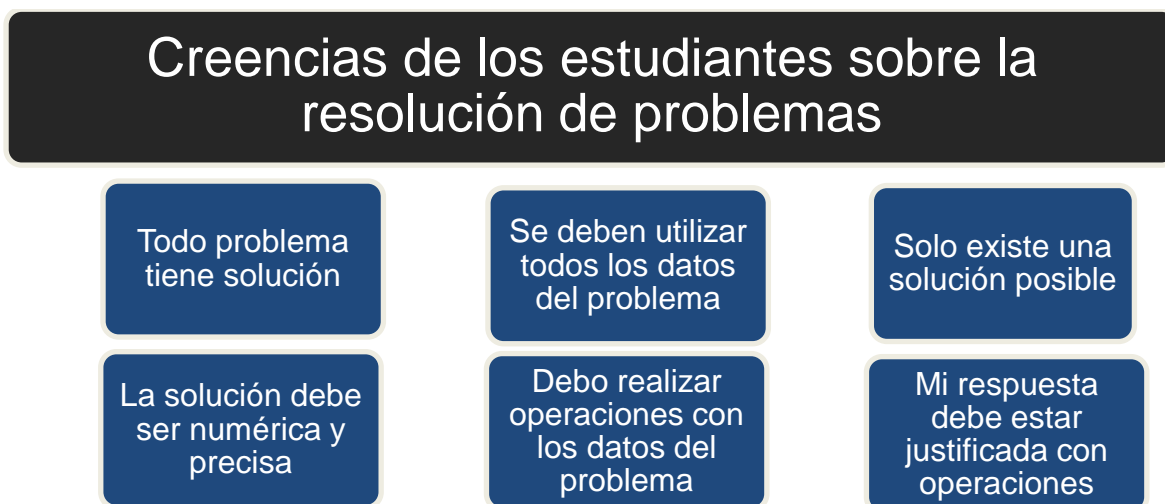
Otro ejemplo sería cuando un problema en matemáticas es más bien de carácter lógico y no requiere la realización de ninguna cuenta aritmética para resolverse. Cuando el estudiante se topa con esto entra en un conflicto y recurre a realizar cualquier clase de operación con los datos del problema para “justificar” su respuesta, puesto que otro elemento del contrato didáctico lleva a pensar al estudiante: mi respuesta debe estar justificado con operaciones matemáticas porque estamos en la clase de matemáticas.

Situaciones como estas hay muchas similares, donde se evidencia un comportamiento de los estudiantes aparentemente sin sentido cuando resuelven un problema. Desde la óptica de la TSD de Brousseau, estos comportamientos son explicados por el contrato didáctico, por lo cual, lo que se debe buscar es romper con este contrato para facilitar el aprendizaje. Como señalan Castañeda et al., “no se trata de evitar un contrato didáctico, sino favorecer su ruptura” (2016, p. 105).

Los ejemplos anteriormente mencionados fueron comprobados a través de una serie de prácticas llevadas a cabo con toda una rigurosidad metodológica, y son presentadas junto con sus resultados con la misma rigurosidad en D’Amore (1999), quien hace una síntesis de los estudios sobre el tema. Para un análisis más detenido de esos casos se sugiere remitirse a la bibliografía señalada.

Es importante reconocer la relevancia de la investigación respecto a estos temas, no solo porque el contrato didáctico puede afectar de manera negativa modelos como el ABP, sino también porque puede ser el causante de ciertas actitudes o comportamientos

dentro del aula, ya sean por parte del docente, del alumno o hasta en nivel institucional, que cobran sentido a la luz de este concepto.



**Figura 3.** Creencias de los estudiantes sobre la resolución de problemas.

Fuente: Elaboración propia a partir de (D'Amore, 1999).

Con la base teórica proporcionada por Brousseau sobre el contrato didáctico, y por Polya sobre el *solving problem*, así como de muchos otros autores, se han llevado a cabo toda una serie de investigaciones de ambas variables, en su mayoría por separadas, y en otras cuantas en conjunto. A continuación, se presentan algunas de ellas.

#### 5.4.1. Investigaciones del contrato didáctico y la resolución de problemas

Con el entendido de que el contrato didáctico forma parte de la TSD, primeramente, se analizarán los resultados obtenidos en investigaciones donde se ha puesto en aplicación esta teoría y algunos de sus aspectos más destacables, como la situación didáctica.

Por ejemplo, en Briceño y Alamillo (2018), se investigó la implementación de situaciones didácticas -tal como las concibe Brousseau- con el uso de material didáctico para trabajar el tema de semejanza en segundo grado de secundaria. Comentan en sus

resultados que se evidenció la noción de semejanza en los estudiantes, siendo esto favorable. Agregan entre sus conclusiones que el estudiante debe de asumir la responsabilidad de resolver un problema geométrico y que la investigación en la teoría de situaciones didáctica “asume esta postura considerando que la intencionalidad didáctica de su situación consiste en recrear un medio didáctico favorable que, con el incentivo del reto, haga que el estudiante mejore y reformule sus estrategias” (p. 129).

En cuanto a las variables del contrato didáctico y la resolución de problemas, D’Amore y Martini (1997) realizaron una investigación con estudiantes de educación primaria. Les presentaban problemas relacionados a las divisiones y analizaron sus respuestas para determinar aspectos del contrato didáctico y de los modelos mentales creados por los estudiantes para llegar a la resolución adecuada de un problema, adaptado a la vida cotidiana. El uso de entrevistas para conocer a fondo el razonamiento empleado al momento de la solución del problema es clave en este tipo de investigaciones cualitativas.

Otro caso sería un estudio realizado con estudiantes de secundaria, donde se trabajó la ruptura del contrato didáctico a través de problemas geométricos. Castañeda et al. (2016) pudieron constatar ciertos elementos del contrato didáctico, como que los datos proporcionados por el problema se deben utilizar, y que a través de ciertas operaciones arrojarán la respuesta correcta, que el problema asignado por el profesor no puede tener errores y, por lo tanto, no se puede cuestionar, etc.

Al final, tras analizar una serie de resultados a problemas con datos falsos o sin solución que llevaran a los estudiantes a la ruptura del contrato didáctico y a la reflexión, ellos concluyen que, si bien el contrato didáctico es inherente al acto educativo, “su

ruptura favorece la aparición de manifestaciones de autonomía y responsabilidad en los estudiantes donde se observan posturas críticas y de meta-reflexión” (p. 121).

El trabajo anterior ofrece muchísimo aporte a esta línea de investigación, pues no solo encuentra aspectos interesantes al presentar problemas geométricos a los estudiantes, sino que también señala que no basta solamente con llevarlos al conflicto cognitivo, sino que se debe de propiciar la resolución de este conflicto para lograr un genuino aprendizaje. En otras palabras, no basta con realizar problemas sin solución para que el estudiante llegue a una crisis, sino que se debe de llevarlo a la reflexión para poder salir de esta crisis.

Venegas (2014) realizó una investigación que arrojó resultados similares a los mencionados anteriormente, donde analizaba los obstáculos que los estudiantes tenían al momento de resolver problemas, buscando estimular el aprendizaje autónomo. En su trabajo, señala algunas conductas de los estudiantes como: sentirse obligados a responder, usar los datos del problema para responder siempre y tener una confianza absoluta en el profesor.

Montiel (2002) trabajó el contrato didáctico en un escenario virtual, analizando las interacciones dadas en la educación a distancia entre docente, alumno y saber matemático. En este trabajo (realizado como tesis para obtener la Maestría en Ciencias en la especialidad de Matemática Educativa) llevó a cabo un análisis exhaustivo sobre la Teoría de las Situaciones Didácticas, las teorías relacionadas a la Educación a Distancia, el Contrato Didáctico y su conceptualización desde diferentes teóricos de la Matemática Educativa y las Interacciones en un Escenario Virtual.

La minuciosidad con la que se llevó a cabo esta investigación es impresionante, y es de resaltar una de las conclusiones a las que llegó y que deja plasmada en las últimas páginas de la tesis:

La respuesta a la pregunta ¿qué es contrato didáctico en un escenario virtual?, queda obviada. No importando el escenario educativo, nuestra unidad de análisis se compone de profesor, alumno y saber; y requerimos de la interacción sistémica entre ellos para que exista enseñanza y aprendizaje, por lo que el contrato didáctico se establece como una categoría teórica independiente de los escenarios. (Montiel, 2002, p. 181)

No queda más que resaltar la importancia de esta conclusión, puesto que, valida al contrato didáctico como elemento implícito en cualquier acto educativo, entendido este como la interacción profesor-alumno-saber, y valida aún más la importancia de continuar esforzándose por investigar al respecto de este, cómo es su impacto en la educación y continuar trabajando para que sea cada vez más difundido entre los docentes en formación inicial y profesional.

Otro aspecto central de la investigación, junto al contrato didáctico, es la resolución de problemas en matemáticas. Sobre este aspecto, Sepúlveda et al. (2009) investigaron al respecto en el nivel de bachillerato, implementando diversas tareas problemáticas con los alumnos, obteniendo como resultado un aprendizaje exitoso, donde los estudiantes estaban interesados y motivados en la actividad. Este trabajo previo evidencia la efectividad del trabajo con situaciones problema en las clases de matemáticas, corroborando así el objetivo de la presente investigación.

Sepúlveda et al. (2009), señalan, además, sobre la resolución de problemas como línea de investigación, que es en la que se han enfocado “el mayor número de esfuerzos, tanto por lo escrito sobre el tema como por el desarrollo de proyectos de investigación en los últimos 30 años y...la que mayor impulso ha proporcionado a la educación matemática” (p. 80).

El trabajo anterior saca a relucir las grandes ventajas de trabajar con problemas en la clase de matemáticas, puesto que desarrolla en los estudiantes no solo sus habilidades matemáticas, sino también otros elementos actitudinales que les son útiles en diversos ámbitos de su vida. Inclusive, estas situaciones se pueden trabajar en equipos, favoreciendo así el trabajo colaborativo, la toma de decisiones, el liderazgo, la comunicación, etc.

Sin embargo, y contrastado con lo mencionado por Sepúlveda et al. (2009), a pesar de ser un campo donde se ha investigado y trabajado muchísimo, sigue siendo la competencia a desarrollar más complicada de lograr en los estudiantes. Dicen Meneses y Peñaloza, quienes trabajaron el método Polya en estudiantes de educación primaria, que “los estudiantes no poseen la habilidad para interpretar las situaciones planteadas, no logran establecer la relación que existe entre la pregunta y los datos, dificultándoseles diseñar estrategias que les permitan encontrar la solución” (2019, p. 10).

Para tener un panorama más amplio, hay que considerar también que muchas de las dificultades señaladas por Meneses y Peñaloza, que son compartidas por muchos docentes de matemáticas en práctica, son ocasionadas por una cuestión cultural y social, que llevan a muchos estudiantes a tener una resistencia a las matemáticas y al profesor de matemáticas. El mismo Polya (1989) lo señalaba en el prefacio de la segunda edición

en inglés de su célebre libro *How to Solve It?*, diciendo que las matemáticas son el tema menos popular del plan de estudios y que son detestadas de manera cíclica. Primero, por los docentes en formación, quienes son los que enseñan a detestarlas a sus estudiantes, y así sucesivamente.

Se puede apreciar la estrecha relación entre estas líneas de investigación y otra muy interesante de las creencias sobre las matemáticas, así como la matemática emocional. Si bien, abarcar estas variables no le competen a este trabajo de investigación, se han externado con el fin de complementar la visión respecto a las dificultades que se viven en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Gómez-Chacón, autora del libro *Matemática Emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático*, trabaja también la variable de la resolución de problemas en algunos estudios (2002), obteniendo resultados sumamente parecidos a los señalados por el contrato didáctico. Las creencias que señala notar en los estudiantes son: *no puedo contestar porque el problema no da ningún resultado, los enunciados demandan siempre una solución, las destrezas que utilizo para resolver problemas en clase de matemáticas no tienen nada que ver con las que uso para resolver problemas en la vida cotidiana, la solución del problema es lo más importante, lo que realmente cuenta, el resto no importa.*

Llama la atención que, a pesar de ser afirmaciones tan similares a las mostradas por la TSD, no se encuentra referencia de dicha teoría en el trabajo de Gómez-Chacón (2002), y tampoco se utiliza el término *contrato didáctico*. Esto es cuando menos interesante, y, desde una perspectiva optimista, se puede elucidar que desde dos líneas de investigación de diferentes años y lugares geográficos, se han llegado a las mismas

conclusiones respecto a las creencias y actitudes de los estudiantes al momento de resolver problemas en la clase de matemáticas, validándose mutuamente ambas teorías.

Por todo lo anterior, el presente tema de investigación está firmemente validado desde la Didáctica de la Matemática, por autores internacionales y nacionales que se han preocupado por el proceso de resolución de problemas en matemáticas y el contrato didáctico.

Se reafirma la necesidad de que investigaciones como las presentadas anteriormente, y como esta misma, puedan llegar a manos de los docentes en formación inicial y en formación profesional, puesto que, extraña la falta de información sobre el tema a pesar de la amplia literatura que existe al respecto. Así lo señala Sarrazy (2019) al decir que ha sido un concepto - el contrato didáctico - que ha tenido interpretaciones erróneas que lo llevan a perder su esencia epistemológica. También D'Amore et al. (2017) concuerdan:

Lo que nos deja desconcertados es el siguiente hecho: este tipo de cuestiones, el contrato didáctico, por ejemplo, se hizo público a mediados de los '60, hace medio siglo. Ha sido objeto de estudio y de investigación desde los '80, fue objeto de revisiones mucho más recientes (D'Amore, Fandiño Pinilla, Marazzani & Sarrazy, 2010); se han escrito un gran número de artículos, incluso en revistas de gran difusión entre los docentes, ha sido objeto de relaciones en congresos para docentes, se ha tratado en libros que han vendido miles de copias; y, sin embargo, el argumento es del todo nuevo para (casi) la totalidad de los docentes a quienes se les presenta. (p. 50)

## VI. Metodología

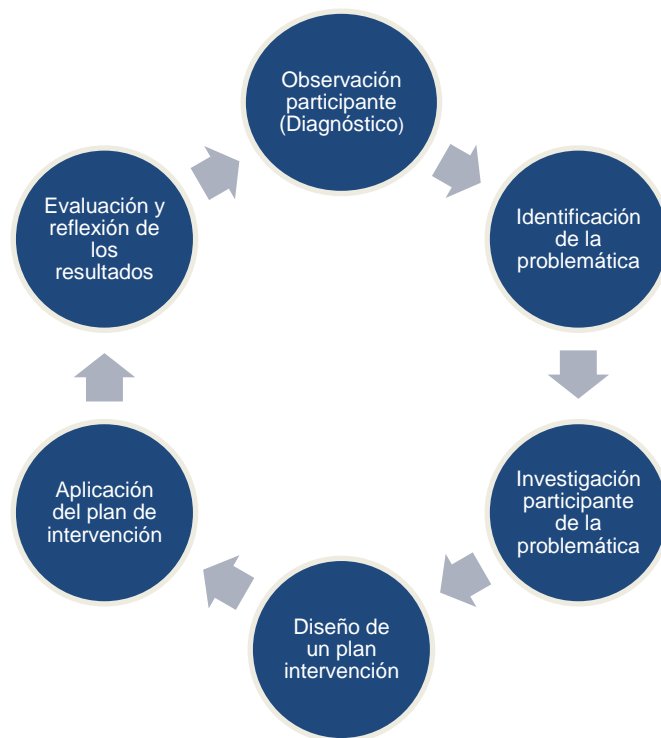
### 6.1. Método de intervención

El enfoque de esta investigación es el cualitativo, pues se centra en los sujetos y en las respuestas que puedan brindar con sus propias palabras -y con su conducta observable- (Quecedo y Castaño, 2002) sobre lo que se les cuestiona, en este caso, lo relacionado al proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.

En este enfoque, es de especial interés el procedimiento llevado a cabo para resolver un problema, el razonamiento que se generó y las estrategias empleadas, más allá del resultado en sí mismo. En palabras de Álvarez-Gayou (2003), “La investigación cualitativa busca la subjetividad, y explicar y comprender las interacciones y los significados subjetivos individuales o grupales” (p. 41).

Se prefirió este enfoque porque serviría para centrarse en las respuestas de cada individuo de la muestra, de manera que los conocimientos generados fueran del tipo inductivo y subjetivo, tal como lo describen los autores anteriormente citados.

El método de intervención que se utilizó es el denominado investigación – acción participativa (IAP). Tiene como finalidad “mejorar y/o transformar la práctica social y/o educativa, a la vez que procurar una mejor comprensión de dicha práctica” (Colmenares, 2012, p. 106). Se distingue de otros tipos de intervención de investigación, ya que se enfoca más en las personas involucradas, siendo también el propio investigador parte de la investigación. Hay que señalar que ha ganado mucho terreno y preferencia este método en los últimos años, sobre todo en el área de las ciencias sociales y educativas.



**Figura 4.** Investigación Acción – Participativa

Fuente: Elaboración propia a partir de (Colmenares, 2012)

Algunos principios de este método son: la cooperación mutua entre los actores involucrados, el diseño de planes de intervención que transformen el contexto o la problemática, el empoderamiento de los miembros de la comunidad donde se trabaja y que los participantes fungen como coinvestigadores (Hernández et al., 2014).

Se optó por este método por su pertinencia en el campo de la educación matemática, pues convierte al docente mismo en el investigador y sujeto transformador de la realidad que observa y analiza, y además involucra a los sujetos mismos como agentes de cambio, además que está “centrado en la búsqueda de mejores resultados, ayudado por la participación de los actores, quienes al mismo tiempo aprenden y se desarrollan como personas” (Álvarez-Gayou, 2003, p.161).

En el caso de esta investigación, la manera en la que se aplicó este método fue como lo señala la teoría, iniciando con un diagnóstico para identificar el punto de partida de la problemática que se estudia. Posteriormente, el diseño de actividades didácticas para buscar la mejora de la problemática (la resolución de problemas y el contrato didáctico), siempre de manera involucrada con los estudiantes y con el docente, de manera que, como su nombre lo indica, se investiga a la vez que se realiza la práctica docente.

#### *6.1.1. Población y muestra*

El trabajo de investigación y el diseño de actividades está pensado para estudiantes de bachillerato, es decir, jóvenes de entre 15 y 18 años de edad. La muestra con la que se trabajó fue designada por la unidad receptora donde se llevaron a cabo las prácticas profesionales. Esta muestra está comprendida por un grupo de segundo semestre de bachillerato tecnológico (edades de 15 a 16 años), con un total 45 estudiantes. De estos, debido a la contingencia provocada por la pandemia del COVID – 19, solamente se pudieron conseguir 31 respuestas para el formulario diagnóstico y otras 23 respuestas para los problemas diagnósticos.

Algunas características extras que se podrían señalar sobre la muestra que realizó el diagnóstico, es que estos estudiantes ingresaron a la preparatoria en modalidad a distancia, debido a la situación de emergencia, y hasta la fecha en la que se realizó el diagnóstico, no habían vuelto aún a clases presenciales. Derivado de esto, la dinámica grupal y la interacción es escasa, limitándose a respuestas cortas cuando el docente hace alguna pregunta (normalmente, solo dos o tres estudiantes dan estas respuestas).

Este es un factor que hay que tener en cuenta al momento del análisis de los resultados del diagnóstico, puesto que sus creencias respecto a las interacciones en el aula estarán condicionadas por la situación actual que están viviendo a la fecha de aplicación del diagnóstico.

## **6.2. Diseño del diagnóstico educativo**

Se realizó un diseño de una serie de instrumentos que sirvieron como diagnóstico grupal. Lo que se buscaba de manera general con este diagnóstico es identificar las creencias de los estudiantes respecto a el rol que tienen ellos en la clase de matemáticas y el rol que tiene el docente de esta asignatura, así como la manera en la que resolvían problemas de matemáticas. A continuación, se describe cada instrumento utilizado y la finalidad del mismo:

- **Cuestionario:**

Es definido por Hernández et al. como “un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (2014, p. 217). Dentro de este instrumento, existen diversos tipos de preguntas, como cerradas, abiertas, etc., se recomienda usar preguntas breves y con formulación sencilla.

En este caso, se diseñaron dos cuestionarios, uno para conocer aspectos del contrato didáctico en el aula (expectativas) y otro para identificar sus creencias sobre la resolución de problemas, ambos con preguntas abiertas para que pudieran plasmar toda la información que sea necesaria los participantes.

Se optó por este instrumento porque sería el más viable para conocer las ideas de los estudiantes de manera general, sin recurrir a entrevistas individuales

que, por las condiciones derivadas de la pandemia por el COVID-19, serían más complicadas de llevarse a cabo. Cabe mencionar que las preguntas se diseñaron con base en la literatura revisada, buscando indagar en aspectos del contrato didáctico y de la resolución de problemas.

- **Problemas:**

Una actividad con tres problemas matemáticos, con la intención de mostrar la manera en la que los estudiantes resuelven los problemas de matemáticas en el aula y tener un punto de partida para abordar estas temáticas.

El primer problema consiste en un célebre dilema, donde se les indica a los estudiantes que un capitán navega un barco con 26 ovejas y 10 cabras y se les cuestiona respecto a la edad de este. Evidentemente, esta pregunta no tiene respuesta, debido a que no hay ningún dato que nos indique respecto a los años que tiene este capitán. Sin embargo, el contrato didáctico suele llevar a los estudiantes a sentirse obligados a dar una respuesta y, además, numérica. Este problema ha sido utilizado en muchas investigaciones sobre el contrato didáctico, pero principalmente con estudiantes de menor edad (D'Amore, 1999). Se integró con la idea de que sería interesante conocer si la respuesta común (36 años) que dan los niños cambia con adolescentes y jóvenes.

Como segundo problema, se decidió probar otra creencia que los estudiantes suelen tener y que forma parte del contrato didáctico, la cual es que no pueden usar otros medios para resolver el problema sino solo los datos que él mismo les proporcione. Esto, en la era digital, no tiene cabida, puesto que

constantemente nos apoyamos de la información de páginas de internet para resolver nuestros problemas en la vida cotidiana. Se les da a los estudiantes el radio del planeta Tierra y del Sol, para después cuestionarlos sobre el radio del planeta Júpiter. Este dato no se puede obtener del enunciado, sino que lo más lógico sería buscarlo en una fuente externa como el internet.

Finalmente, el último problema los reta dándoles datos extra que no son necesarios para resolver la pregunta que se les solicita. Esto con el fin de saber si los estudiantes sienten la necesidad (como propone el contrato didáctico) de utilizar todos los datos proporcionados o si se ponen a operar con ellos inclusive antes de terminar de leer la pregunta.

Dado que estos instrumentos de diagnóstico se tuvieron que aplicar en modalidad a distancia debido a la contingencia por el COVID – 19, se hizo una adaptación haciendo uso de las TIC para facilitar el procesamiento de los datos y también la recepción de las respuestas por parte de los estudiantes, de manera que, el cuestionario se rediseñó ahora en formato de formulario con la herramienta de Google Forms (la versión final utilizada se puede visualizar en la sección de Apéndices).

Por otra parte, los problemas se decidió mantenerlos con el mismo formato, solicitando a los estudiantes evidencia fotográfica de sus procedimientos y resultados para poder tener un mejor análisis de su razonamiento matemático y recibir una respuesta más completa. Como nota adicional, algunos estudiantes decidieron no realizar apuntes en su cuaderno, sino que editaron el archivo digital, por lo que no se tuvo registro de sus procedimientos, ya que su respuesta fue más concreta.

### 6.2.1. Técnicas e instrumentos utilizados

#### **Cuestionario 1:** Contrato didáctico (diagnóstico)

1. ¿Cuál consideras que es la labor de un docente de matemática en el aula?
2. ¿Cómo crees que debería comportarse un docente de matemáticas en el aula?
3. ¿Cómo consideras que debería comportarse un estudiante de matemáticas en el aula?
4. ¿Cuál crees que es la labor de un estudiante de matemáticas en el aula?
5. ¿Cómo crees que debería ser la relación entre docente de matemáticas y sus estudiantes en el aula? ¿Qué tipo de interacciones deberían tener?

#### **Cuestionario 2:** Resolución de problemas (diagnóstico)

1. ¿Qué entiendes por problema matemático?
2. ¿Crees que hay una diferencia entre ejercicio y problema matemático? Si es así, ¿cuál sería la diferencia?
3. ¿Se trabajan problemas matemáticos en el aula? Si es así, ¿de qué manera se trabajan?
4. ¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema de matemáticas en el aula?
5. ¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema de tu vida cotidiana?

**Problema 1:**

Si un barco tiene 26 ovejas y 10 cabras a bordo, ¿qué edad tiene el capitán del barco?

**Problema 2:**

Se sabe que la longitud del radio del planeta Tierra es de 6 371 km, y el del Sol es de 696 340 km. ¿Cuál es el radio del planeta Júpiter?

**Problema 3:**

Entre la ciudad de Mexicali y la ciudad de Tijuana existe una distancia de 177 km. Se considera que, aproximadamente, se pueden recorrer hasta 12 km por cada litro de gasolina. Además, el litro de gasolina cuesta 17 pesos. Realizar el recorrido de Mexicali a Tijuana le toma a Mónica 2 horas con 40 minutos. Si ella salió de su casa a las 10 am, ¿a qué horas llegará a la ciudad de Tijuana?

## VII. Plan de intervención educativa

### 7.1. Resultados de diagnóstico

A continuación, se muestran los resultados del diagnóstico, divididos entre las respuestas del formulario y las de los problemas. Dado que las preguntas eran de carácter cualitativo, el análisis de los resultados seguirá la misma línea. Se utilizará la etiqueta de *Estudiante 1, Estudiante 2... Estudiante n*, para mantener el anonimato de los participantes.

#### 7.1.1. Respuestas del formulario

Como se comentó previamente, los dos cuestionarios pensados para ser respondidos a mano se adaptaron a un formulario digital. La primera sección del formulario, correspondía al cuestionario sobre roles en el aula, donde las respuestas resultaron ser bastante homogéneas, lo que indica que las creencias de los estudiantes respecto a los deberes del docente y a los deberes de los alumnos están generalizadas. En la siguiente tabla, se muestran las respuestas más recurrentes por parte de los estudiantes.

Respuestas del diagnóstico sobre roles en el aula	
Pregunta	Respuestas comunes
¿Cuál consideras que es la labor de un docente de matemáticas en el aula?	Enseñar y/o explicar los temas, resolver dudas, educar, ayudar, poner trabajos.
¿Cuál crees que es la labor de un estudiante de matemáticas en el aula?	Aprender los temas, poner atención, cumplir con los trabajos, estudiar.
¿Cómo crees que debería comportarse un docente de matemáticas en el aula?	De manera paciente, respetuosa, amable, empática, formal, divertido.
¿Cómo consideras que debería comportarse un estudiante de matemáticas en el aula?	De manera respetuosa, ser atento, tranquilo, amable y disciplinado.

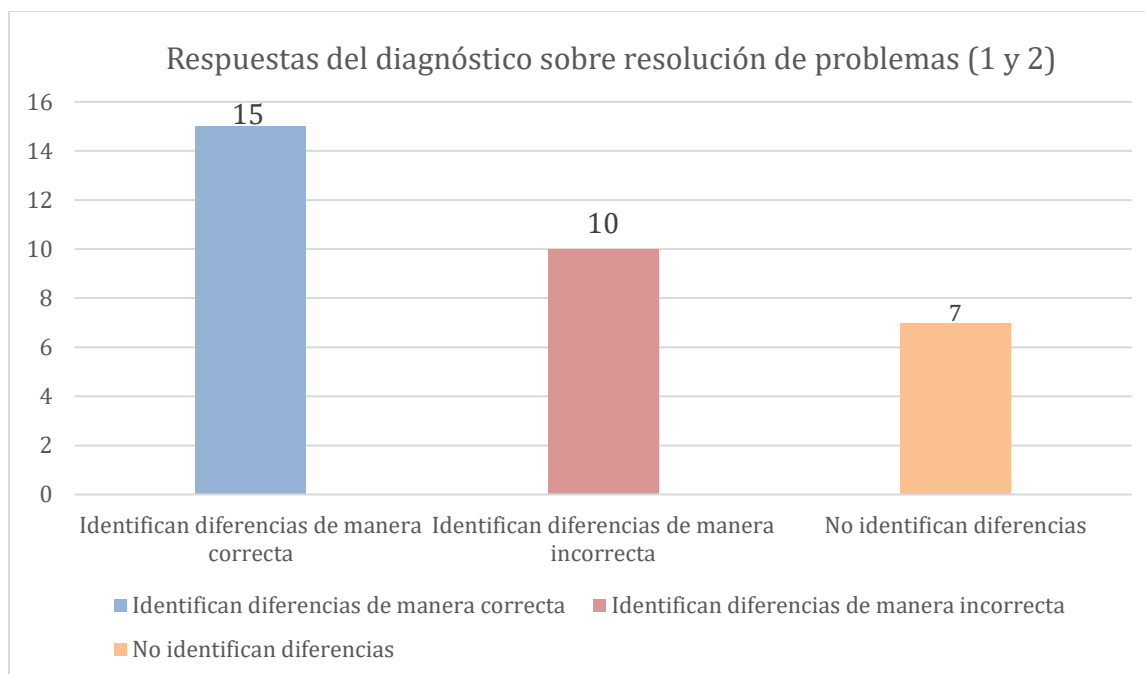
**Tabla 1.** Respuestas del diagnóstico sobre roles en el aula.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del diagnóstico.

Como se puede observar, las respuestas de los estudiantes modelan un comportamiento ejemplar en el aula, tanto por parte del docente como por parte del estudiante. Esto tiene congruencia con su comportamiento observado en las sesiones de clase, llevadas a cabo en modalidad virtual. Las palabras utilizadas evidencian una buena comprensión del proceso de enseñanza – aprendizaje, aunque con un toque de modelo tradicional, donde el docente enseña y el alumno aprende. Si bien, esto no es del todo erróneo, son pocas las respuestas donde se menciona que el docente guíe, y también escasean aquellas donde se hable de un rol activo por parte del estudiante.

Tal como se esperaba, y como resalta la literatura, los estudiantes tienen ciertas creencias sobre cómo es un maestro de matemáticos y sobre cómo es un estudiante de matemáticas; estas creencias se convierten en expectativas del desempeño de ambos, y llegar a tomar un rol de comportamiento condicionado por estas creencias (Chevallard, 1998, cit. por Ávila, 2001; D'Amore et al., 2017; Brousseau, 2007).

En cuanto a la segunda sección, correspondiente a la resolución de problemas, las respuestas de los estudiantes nuevamente fueron parecidas entre sí. No obstante, sí se perciben diferencias de ideas que conviene señalar y mostrar a continuación. Las primeras dos preguntas estaban encaminadas a conocer el concepto del estudiante de problema matemático y si encontraba una diferencia con el ejercicio. Se pueden distinguir tres tipos de respuestas: los que sí encuentran diferencia y la señalan de manera correcta; los que sí encuentran diferencia, pero no señalan de manera adecuada cuál es; y los que piensan que es lo mismo un ejercicio y un problema.



**Gráfica 3.** Respuestas del diagnóstico sobre resolución de problemas (1 y 2).

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del diagnóstico.

Llama la atención que más de la mitad de los estudiantes no lograron dar una respuesta adecuada a la interrogante y dejan ver que no se tiene clara la diferencia conceptual entre ejercicio y problema matemático, tal como lo señalaban Del Valle y Curotto (2008) y Conejo y Ortega (2013). Esto trae como consecuencia que ellos creen que están desarrollando competencias sólidas para resolver problemas en su vida cotidiana cuando realmente solo están resolviendo ejercicios que no los retan lo suficiente para fortalecer el pensamiento reflexivo y crítico.

En cuanto a la pregunta tres, donde se les cuestiona sobre si resuelven problemas matemáticos en el aula, la respuesta en su totalidad es que sí. Esta absolutez en la respuesta viene dada porque, sea que se trabajen problemas o ejercicios en el aula, al no saber la diferencia de estos términos, ellos creen que sí trabajan la resolución de problemas en clase. En sus explicaciones muchos comentan que resuelven problemas

del libro, principalmente al realizar tareas. Nuevamente, debido a la contingencia derivada de la pandemia, las actividades se llevaron a cabo de manera virtual y por eso la mayoría de los trabajos de clase (ejercicios, problemas, etc.) se encargaron de tarea para los estudiantes.

Finalmente, la dualidad de las preguntas cuatro y cinco, donde se les cuestiona sobre qué elementos toman en cuenta para resolver un problema en el aula y en su vida cotidiana. El modo de darle solución a estas situaciones es diferente dependiendo el contexto, y las respuestas de los estudiantes se pueden observar de manera resumida en la siguiente tabla:

<b>Respuestas del diagnóstico sobre resolución de problemas (4 y 5)</b>	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuestas comunes</b>
<b>¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema de matemáticas en el aula?</b>	Tomar en cuenta todos los datos, realizar las operaciones pertinentes, analizar bien la situación / Las explicaciones y ejemplos que dio el docente de manera previa.
<b>¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema en tu vida cotidiana?</b>	Encontrar el origen del problema, ver las diferentes opciones que se tienen y ver cuál es más viable para resolverlo / Pensar en todas las posibles soluciones / Pros y contras de cada alternativa.

**Tabla 2.** Respuestas del diagnóstico sobre resolución de problemas (4 y 5).

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del diagnóstico.

Se puede observar en las respuestas de los estudiantes que para resolver problemas en su vida cotidiana sí tienen un proceso de reflexión para entender el problema, así como un análisis para ver cuál vía de solución es la más adecuada. Esto es lo que se recomienda en la metodología de Polya. Lamentablemente, las respuestas son menos ricas respecto a la resolución de problemas de matemáticas en el aula, puesto que la mayoría se limita a tomar en cuenta los datos y realizar operaciones (D'Amore,

1999; Castañeda et al., 2016). Inicialmente, se pensaba que el método Polya serviría primero en el aula para luego ser traspolado a su vida cotidiana para ayudarlos a resolver problemas de su contexto. Sorpresivamente, el proceso parece que sería de manera inversa, puesto que varios elementos de la metodología ya parecen incorporarlos cuando resuelven problemas de su vida diaria y no en el aula.

### 7.1.2. Respuestas de los problemas

#### Problema 1

*Si un barco tiene 26 ovejas y 10 cabras a bordo,  
¿qué edad tiene el capitán del barco?*

El primer problema que los estudiantes debían resolver era el famoso dilema de la edad del capitán. Las respuestas de los estudiantes reflejan datos interesantes, y se pueden categorizar por tres tipos: respuesta de 36 años, respuesta obtenida de internet (más adelante se aclara el por qué se conoce que es ese su origen) y respuesta de *no se puede saber*. La distribución de las respuestas fue de la siguiente manera:

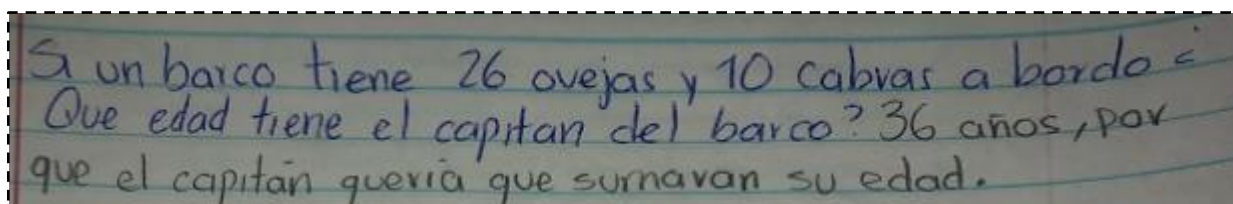
Tipo de respuesta	Frecuencia absoluta
“La edad del capitán es de 36 años”	12
Respuesta de internet	4
“No se puede saber”	4

**Tabla 3.** Distribución de respuestas al Problema 1.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del diagnóstico.

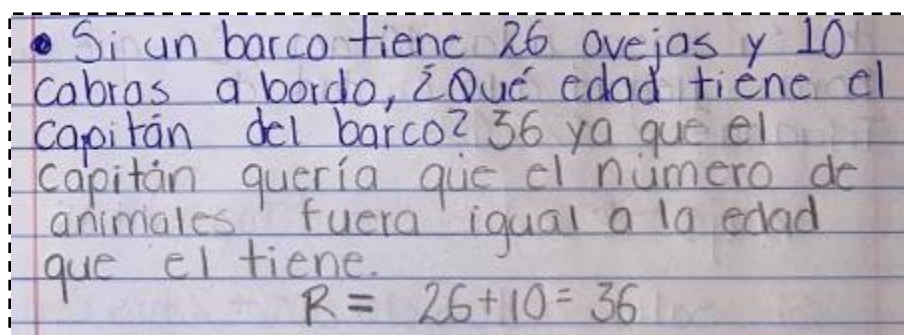
La respuesta de “la edad del capitán es de 36 años” es la esperada en niños menores de 10 años. De entrada, llama la atención que más de la mitad de los estudiantes que respondieron esta pregunta de la misma respuesta que un grupo de

educación básica, más aún si se analizan de manera particular la justificación que algunos estudiantes dieron a su respuesta.



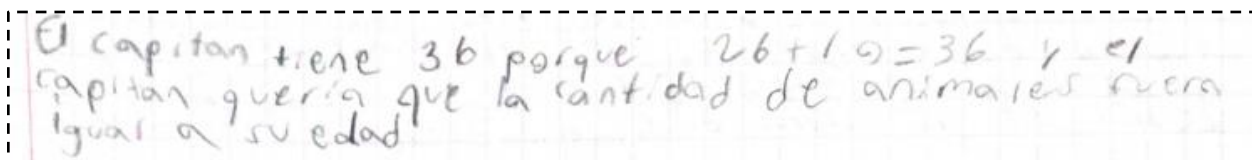
Si un barco tiene 26 ovejas y 10 cabras a bordo.  
Que edad tiene el capitán del barco? 36 años, por  
que el capitán quería que sumaran su edad.

Figura 5. Estudiante 6, Respuesta 1.



• Si un barco tiene 26 ovejas y 10  
cabras a bordo, ¿Qué edad tiene el  
capitán del barco? 36 ya que el  
capitán quería que el número de  
animales fuera igual a la edad  
que el tiene.  
R =  $26 + 10 = 36$

Figura 6. Estudiante 11, Respuesta 1.



El capitán tiene 36 porque  $26 + 10 = 36$  y el  
capitán quería que la cantidad de animales fuera  
igual a su edad.

Figura 7. Estudiante 19, Respuesta 1.

Como se puede observar, y tal como sugieren los estudios abordados en el marco teórico (D'Amore, 1999; Castañeda, et al., 2016; Brousseau, 2007), los estudiantes sienten la necesidad de justificar su respuesta de manera matemática, por lo que realizan operaciones con los únicos datos que se les proporcionan. Claro, hubo otros estudiantes que se limitaron a escribir 36, u otros que solo escribieron  $26 + 10 = 36$ . Sin lugar a dudas, esto evidencia una falta de pensamiento crítico y de reflexión al momento de resolver esta clase de problemas.

En cuanto al segundo tipo de respuestas, se pudo encontrar que los estudiantes escribieron lo mismo que se puede encontrar en algunas páginas de internet, como:

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-43048766>. A continuación, se muestran esas respuestas:

• Si un barco tiene 26 ovejas y 10 cabras a bordo, ¿qué edad tiene el capitán del barco? **El peso total de 26 ovejas y 10 cabras es de 7.700 kg, si nos basamos en el peso promedio de cada animal. En China, si conduces un barco que tiene más de 5.000 kg de carga, necesitas tener cinco años de licencia de barco. La edad mínima para obtener la licencia de un barco es de 23 años, así que el capitán podría tener al menos 28 años**

**Figura 8.** Estudiante 4, Respuesta 1.

en cuanto al peso de los animales en total suman como mas de 7000 kilos, y para manejar un barco con esa cantidad requieren 5 años de experiencia o almenos asi seria en el caso de china y para poder conducir un barco se requiere minimo 23 años para arriba, asi que el capitán debería tener unos 28 años o mas

**Figura 9.** Estudiante 10, Respuesta 1.

Si bien, no se puede decir que presenten pensamiento crítico y reflexivo, sin duda denota que hicieron una búsqueda documental para encontrar la solución a la problemática. Sin embargo, hizo falta que hicieran un mejor análisis de los resultados de su propia búsqueda, ya que en la misma página de donde se obtiene esa respuesta, también se describe la intención de la pregunta y se habla del contrato didáctico, pero ellos no incluyeron eso en sus respuestas.

En cuanto al último tipo de respuesta, es la que deja en claro que esos estudiantes tuvieron un momento de reflexión antes de dar su respuesta, llegando a la conclusión de que, efectivamente, el problema planteado no tiene solución, resistiéndose a la tentación de sumar los dos números que el problema brinda. Cabe señalar que solamente el 20% de la muestra dio este tipo de respuesta.

¿No hay respuesta, solo se que debe tener más de 18 años para poder conducir un barco. :)

Figura 10. Estudiante 9, Respuesta 1.

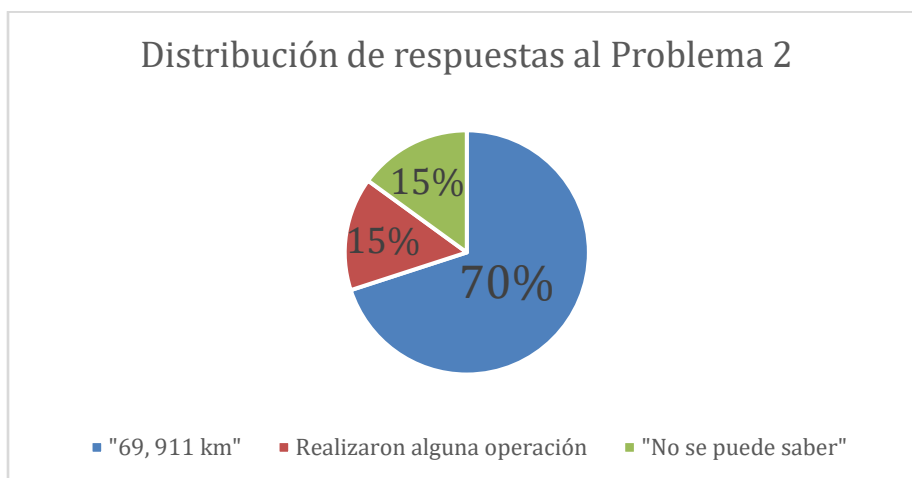
tiene 26 ovejas y 10 cabras a bordo, ¿qué edad tiene el capitán del barco? NO SE PUEDE RESOLVER, YA QUE NO TE DICE NADA ACERCA DE SU EDAD.

Figura 11. Estudiante 3, Respuesta 1.

## Problema 2

*Se sabe que la longitud del radio del planeta Tierra es de 6 371 km, y el del Sol es de 696 340 km. ¿Cuál es el radio del planeta Júpiter?*

Para este segundo problema, encontramos igualmente tres tipos de respuestas: Aquellos estudiantes que contestaron de manera correcta el radio del planeta Júpiter sin realizar ninguna operación; otros que realizaron alguna operación, pero no llegaron al resultado correcto; y los que mencionaron que no se podía saber porque hacían falta datos. La distribución sería como se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 4. Distribución de respuestas al Problema 2.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del diagnóstico.

Resulta interesante que la mayoría de los estudiantes demuestran haber realizado la búsqueda del radio del planeta Júpiter en alguna fuente externa, por lo que se podría considerar que esta parte del contrato didáctico aquí tuvo una ruptura, como la que señalan Castañeda et al. (2016) que debería ocurrir. Hay que añadir, que esto puede deberse al contexto virtual en el que fue llevado el diagnóstico, y también que se realizó de manera asincrónica a modo de tarea, por lo que los estudiantes tuvieron más tiempo para buscar la respuesta, aspecto que hubiera podido ser diferente en un aula presencial.

Aunque fueron pocos los estudiantes que realizaron operaciones para justificar su respuesta, son bastante interesantes y diversas. Se presentan unos ejemplos de este tipo de respuestas:

• Se sabe que la longitud del radio del planeta es de 6371 km, y el del sol es de 696340 km.  
¿Cuál es el radio del planeta Júpiter?

$$\begin{array}{r} 696340 \\ + 6371 \\ \hline 702711 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 696340 \\ - 6371 \\ \hline 689969 \\ - 57229 \\ \hline 632740 \\ - 12742 \\ \hline 620000 \end{array}$$

109.2983

Figura 12. Estudiante 11, Respuesta 2.

• Se sabe que la longitud del radio del planeta Tierra es de 6.371 km, y el Sol es de 696.340 km. ¿Cuál es el radio del planeta Júpiter?

El resultado es 702.711 km

$$\begin{array}{r} 6.371 \\ 696.340 \\ \hline 702.711 \end{array}$$

Figura 13. Estudiante 2, Respuesta 2.

### Problema 3

*Entre la ciudad de Mexicali y la ciudad de Tijuana existe una distancia de 177 km. Se considera que, aproximadamente, se pueden recorrer hasta 12 km por cada litro de gasolina. Además, el litro de gasolina cuesta 17 pesos. Realizar el recorrido de Mexicali a Tijuana le toma a Mónica 2 horas con 40 minutos. Si ella salió de su casa a las 10 am, ¿a qué horas llegará a la ciudad de Tijuana?*

Para el caso de este tercer y último problema de la actividad, no tenemos variedad de resultados, puesto que el 100% de los estudiantes tuvo la respuesta correcta (12:40 pm). Sin embargo, existe variedad en el cómo presentan su respuesta, ya que algunos sí justificaron realizando alguna operación matemática (mayormente la suma), mientras que otros escribieron sin más la respuesta.

Se podría decir que también aquí existió una ruptura del contrato didáctico, porque lo que se esperaba era que ellos realizaran operaciones con los datos extra (distractores) que daba el enunciado, y esto solo pudo verse en un solo estudiante.

Sobre el porqué de esta ruptura, no sería correcto adelantarse a suponer que se deba a un pensamiento crítico o a una reflexión profunda sobre la situación problema, pues contrastada con las respuestas obtenidas en el Problema 1, las cuales demostraban una falta de este pensamiento crítico, no tendría correlación y hasta parecerían ser otros estudiantes los que respondieron ambas preguntas.

Aunque, en cierto sentido, sí son otros estudiantes, ya que para el momento de responder el Problema 3 ya tenían la experiencia de dos problemas previos que no eran comunes para ellos. Esto podría reflejar que, para este punto, los estudiantes ya habían

comprendido que los problemas de la actividad *tenían truco* o buscaban analizar un proceso de reflexión, más que una respuesta correcta o incorrecta.

Por el análisis anterior, y dadas las limitaciones de esta investigación de trabajar en solo una oportunidad con un solo grupo, se recomienda para futuras investigaciones de este tipo utilizar el mismo instrumento, pero variando el orden de los problemas, para saber si afecta o no las respuestas obtenidas. Porque, de ser cierto este razonamiento presentado, no estaríamos hablando de una auténtica ruptura del contrato didáctico, sino de la aparición de una nueva cláusula, la cual solo complicaría más la consecución de la competencia para resolver problemas en la vida cotidiana.

Para cerrar sobre el Problema 3, se plasman unos ejemplos de las operaciones realizadas por los estudiantes para justificar sus respuestas. Especial atención en el caso del Estudiante 1, ya que fue el único caso que tomó en cuenta los datos distractores para su respuesta, sin que esta afectara el resultado final, claro está.

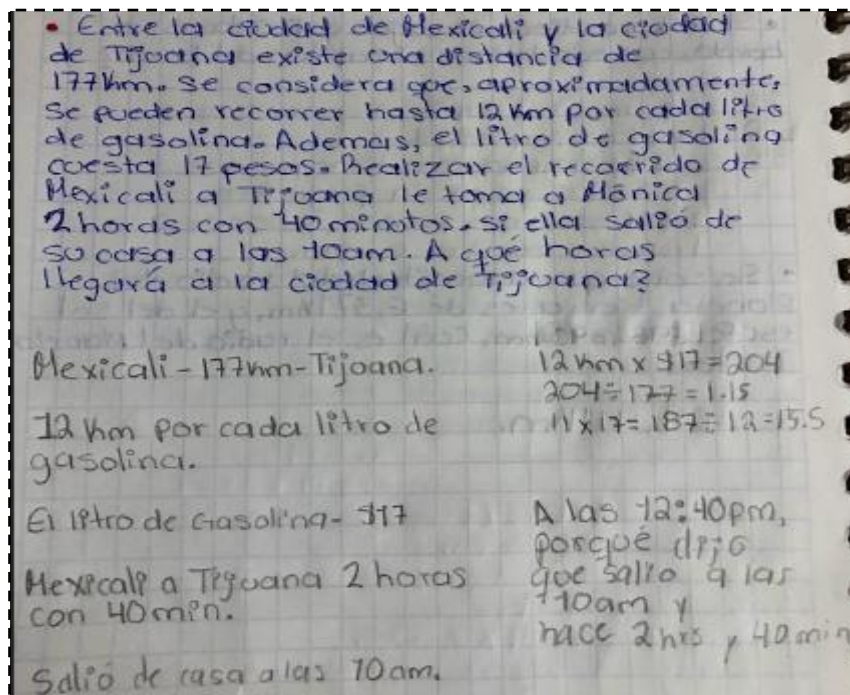


Figura 14. Estudiante 1, Respuesta 3.

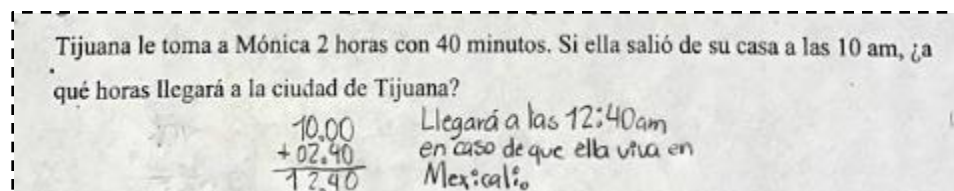


Figura 15. Estudiante 18, Respuesta 3.

## 7.2. Descripción del plan de intervención educativa

Con los datos arrojados por el análisis del diagnóstico educativo, se propone ahora un diseño de un plan de intervención, el cual busca trabajar la resolución de problemas en estos estudiantes, aplicando la metodología propuesta por George Polya, comprendiendo las relaciones que se dan por el contrato didáctico y favoreciendo la ruptura del mismo para mejorar la problemática observada en los instrumentos de diagnóstico (complicaciones para resolver los problemas planteados y comportamiento condicionado por el contrato didáctico).

Este plan de intervención está compuesto por 16 actividades didácticas divididas en tres etapas: la introducción, el desarrollo y la conclusión. Cada una de estas actividades cuenta con una versión para el alumno y una para el docente, que contiene las respuestas correctas de cada pregunta, ejercicio o problema (según aplique) y además una serie de consideraciones didácticas, donde se dan pautas para aplicarla, qué papel jugará el docente en la actividad y cómo debe guiar cada momento, en qué momento de la clase aplicarse o recomendaciones de tarea previa o posterior a la sesión.

A continuación, se describe cada etapa del plan de intervención con sus respectivas actividades, y se ofrece al final de este apartado un esquema para visualizar la distribución de las mismas.

### **a) Introducción**

Se comienza haciendo conscientes a los estudiantes sobre la existencia del contrato didáctico, llevándolos a identificar las normas implícitas que rigen las interacciones en el aula entre el docente y los estudiantes. Esta es la fase introductoria, que toma cinco actividades didácticas para llevarse a cabo. Entre estas, se llevan a cabo cuestionarios para generar reflexiones en los estudiantes, así como actividades de resolución de problemas para hacer notar la existencia del contrato didáctico.

### **b) Desarrollo**

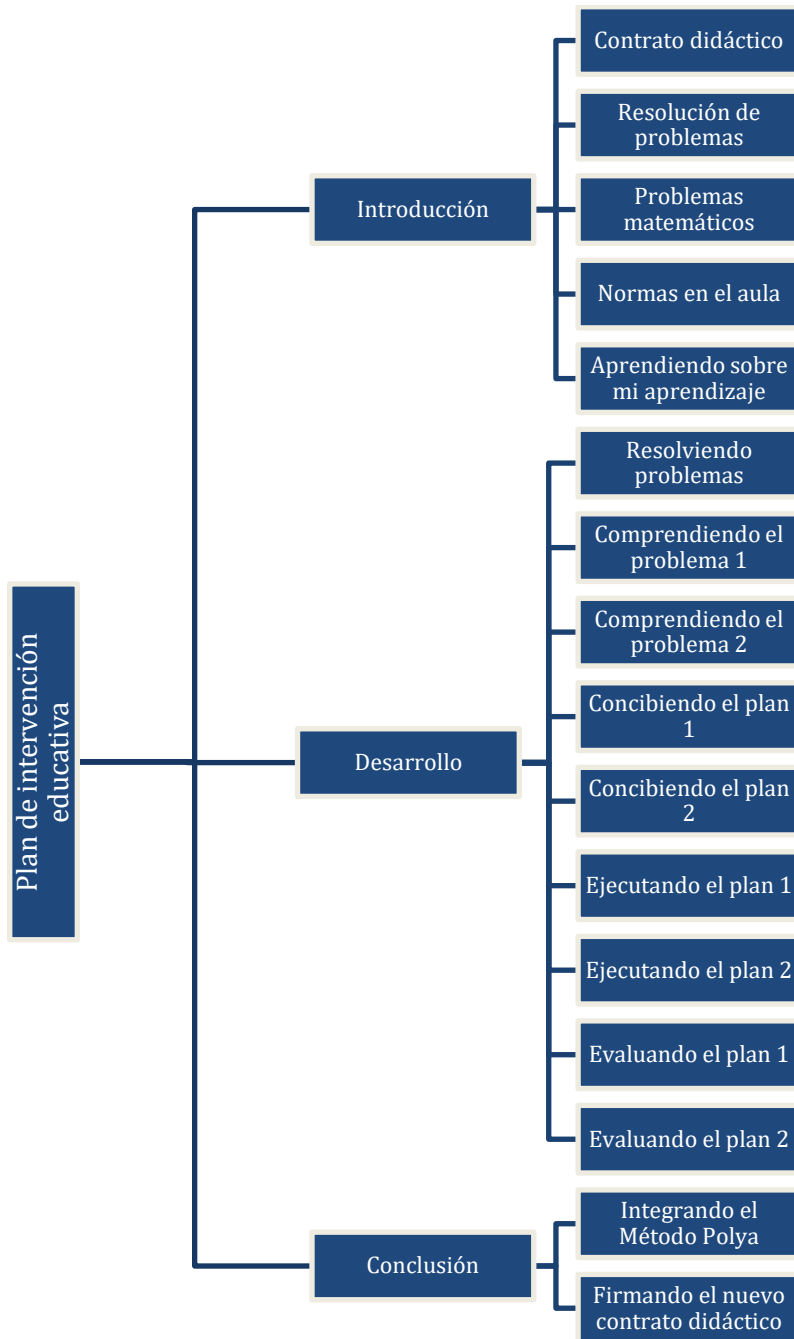
Una vez que los estudiantes sean conscientes y comprenden qué es el contrato didáctico y cómo condiciona su manera de resolver problemas, se les motiva a lograr la ruptura del mismo, a través de una serie de actividades diseñadas para este objetivo. Son 9 actividades correspondientes a la fase del desarrollo, donde se trabaja con situaciones problema de diversas materias y temas de matemáticas.

En esta misma fase de desarrollo, se incorpora la metodología de resolución de problemas de Polya, a la par de que se trabaja la ruptura del contrato didáctico. Por lo que, hay actividades didácticas orientadas a cada uno de los pasos propuestos por este autor (comprender el problema, concebir un plan, ejecutarlo y evaluarlo).

### **c) Conclusión**

Finalmente, en la fase conclusiva, se realizan dos actividades didácticas, encaminadas a generar una reflexión por parte del estudiante, donde afianza lo

que se ha venido trabajando en las sesiones y actividades anteriores. Por ejemplo, un cuestionario que sea paralelo al resuelto en la primera fase, para poder tener una comparativa de sus respuestas y evidenciar su aprendizaje.



**Figura 16.** Plan de intervención educativa por fases

Fuente: Elaboración propia.

### **7.3. Diseño de actividades didácticas**

En este apartado se describen las actividades didácticas propuestas en el plan de intervención, se brindan características generales de ellas y también algunas sugerencias o consideraciones didácticas para su aplicación, mismas que se encuentran al final de cada actividad en la versión del docente. Para consultar las actividades didácticas de manera completa y en su formato, puede remitirse a la sección de Apéndices al final de este trabajo.

#### *7.3.1. Actividades didácticas: Introducción*

Las primeras tres actividades consideradas en la fase de introducción corresponden a los instrumentos aplicados como diagnóstico, por lo que ya fueron descritos en la sección anterior.

Únicamente, conviene señalarles a los estudiantes que estas primeras tres son eso, un diagnóstico; debe incitárseles a que contesten lo que ellos sepan y puedan, sin ayuda externa del compañero o del maestro; se sugiere que este intervenga lo menos posible durante el transcurso de la actividad, y se incorpore al final para realizar preguntas que generen reflexión en los estudiantes, para saber cómo se sintieron, qué les parecieron las preguntas, etc.

Las siguientes dos actividades de la introducción tratan de confrontar las creencias que los estudiantes puedan tener sobre la resolución de problemas de matemáticas, proponiendo un ejercicio de verdadero y falso sobre enunciados como: *todos los problemas tienen solución o siempre hay que justificar una respuesta con operaciones matemáticas*. También, se les presenta una lectura que describe lo que es el contrato didáctico (Vidal, 2016), para que ellos sean conscientes de su existencia.

El docente deberá apoyar al estudiante en esta actividad, ya que la lectura y el concepto puede resultar confuso en primera instancia para los estudiantes. Es un excelente momento para que se genere una discusión grupal sobre la lectura, así como una exposición explícita de las normas que rigen el comportamiento en el aula y al momento de resolver problemas de matemáticas.

### *7.3.2. Actividades didácticas: Desarrollo*

La primera actividad de esta fase les presenta a los estudiantes la metodología Polya; como ejercicio, ellos deberán unir cada uno de los cuatro pasos que propone el autor para resolver problemas con su descripción. Además, se les propone un problema no vinculado a las matemáticas, sino a la vida cotidiana de un adolescente de 17 años. Esto con la intención de que sea cercano a su contexto, puedan comprender y empatizar la situación – problema y porque en sus respuestas del diagnóstico mostraron ser hábiles resolviendo problemas en su día a día, de manera que las estrategias que utilicen para resolver esta clase de actividades que no impliquen necesariamente matemáticas les podrán servir para cuando se integren elementos matemáticos.

De aquí en adelante, las ocho actividades siguientes están encaminadas a trabajar cada uno de los cuatro pasos de la metodología Polya, siendo exactamente dos actividades por cada paso (comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y evaluar el plan); la primera está relacionada a problemas vinculados a situaciones de la vida cotidiana; y la segunda, se enfocará específicamente en problemas relacionados a las matemáticas.

Un aspecto a tener en consideración durante el transcurso de esta fase es que los estudiantes se concentren en cada paso que se está trabajando. Por ejemplo, si la

actividad pide solamente diseñar un plan para resolver el problema, insistir para que el estudiante no busque darle una solución rápida a la situación, sino enfocarse primero en realizar el plan, tratando de eliminar el hábito de comenzar a realizar operaciones antes de terminar de leer el enunciado completo, por ejemplo. O si solamente se pide describir cuál es el problema y por qué es un problema, concentrarse en reflexionar en torno a eso, sin buscar una solución o una fórmula que lo resuelva.

### *7.3.3. Actividades didácticas: Conclusión*

En esta fase solamente hay dos actividades, una relacionada a aplicar el método Polya en su totalidad, integrando lo aprendido en la fase del Desarrollo; y la otra enfocada más en el contrato didáctico.

La actividad donde se trabajará la resolución de problemas puede que tome hasta una sesión completa, ya que propone una situación – problema con un enunciado extenso, donde se tienen que considerar elementos como porcentajes, ecuaciones, etc. El problema igualmente tiene la intención de estar vinculado al contexto del estudiante, siendo una situación de la vida cotidiana donde se tendría que aplicar las matemáticas.

Aunque la intención es que los estudiantes sigan la metodología Polya para resolverlo, no se les puede limitar a seguir estrictamente los cuatro pasos expuestos, sino que es preferible motivarlos ante todo a resolver el problema con autonomía y pensamiento reflexivo y crítico. Al final de la sesión, o en la próxima clase, sería muy enriquecedor realizar una plenaria donde comparta cada uno la manera en la que le dio solución a la problemática.

La última actividad de la fase y del plan de intervención es llamada *Firmando el nuevo contrato didáctico*. En ella se busca que, en foro grupal, los estudiantes junto al

docente puedan discutir sobre lo trabajado a lo largo de las sesiones anteriores, y comentar respecto a las normas explícitas e implícitas que perciben en su propia aula. Una vez hecho lo anterior, proseguir a diseñar su *Nuevo Contrato Didáctico*, donde se lleguen a acuerdos de comportamientos y de maneras de trabajar las matemáticas en el aula, pero ahora de manera explícita. Una de las cláusulas de este nuevo contrato podría ser: *El profesor se puede equivocar o no todos los problemas tienen solución.*

Todo esto con la intención de favorecer la autonomía del estudiante y que pueda desarrollar mejor las competencias matemáticas tan importantes para su vida cotidiana, entre ellas, la resolución de problemas.

### **VIII. Alcances y limitaciones del estudio**

Las limitaciones del estudio se tienen claras. Esta investigación fue llevada a cabo en el transcurso de la pandemia por COVID – 19, la cual causó que las sesiones fueran llevadas de manera virtual. Esto no es algo negativo por sí mismo, pero debido al contexto de los estudiantes, era complicado que pudieran conectarse a las sesiones síncronas programadas y tener un monitoreo adecuado de sus progresos. Por lo anterior, la muestra fue de un número menor al esperado.

Además, el estudio se realizó durante mi estancia como practicante en la institución previamente mencionada, y mi intervención frente a grupo estuvo limitada a solo cuatro semanas aproximadamente, por lo que solo se pudo aplicar el diagnóstico grupal sin poder implementar el plan de intervención para resolver la problemática.

Pero, también se tienen claros los alcances. El diagnóstico arrojó resultados bastante interesantes, como la respuesta generalizada de la edad errónea del capitán aun aplicando el dilema en estudiantes de nivel bachillerato. Esto se suma a las investigaciones realizadas sobre el contrato didáctico, porque hay poca literatura sobre el tema en este nivel educativo.

Además, aunque no se implementó, sí se realizó un diseño de un plan de intervención basado en los resultados del diagnóstico y en la literatura sobre las variables (contrato didáctico y resolución de problemas), el cual considero que puede resultar bastante útil para los docentes que deseen trabajar la metodología Polya en sus grupos.

## **IX. Conclusiones**

### **9.1. Sobre el estudio realizado**

Este trabajo representó un reto, ya que en su realización requerí de diversas competencias adquiridas a lo largo de mi formación universitaria, como la planeación, el diseño, la búsqueda de información, la observación, etc. Además de esto, las condiciones derivadas por la pandemia del COVID-19 exigieron una rápida adaptación a las circunstancias, por lo que fue necesario repensar e, inclusive, rediseñar algunos instrumentos y actividades. Estos retos terminaron por generar una gran satisfacción una vez que fueron superados, y junto a esta, dejaron también muchos aprendizajes y crecimiento profesional y personal.

Después de esta reflexión, conviene ahora mencionar algunos puntos y resultados que fueron para mí particularmente interesantes, y que considero que son los principales aportes de este trabajo a la disciplina.

Primero, resaltar la manera en que el contrato didáctico condiciona la actividad de resolución de problemas, ya que se pudo evidenciar en el diagnóstico aplicado a los estudiantes que estos daban respuestas que creían que el docente esperaba de ellos (pudo ser evidente en la pregunta de la edad del capitán, principalmente), a pesar de que estas no tuvieran sentido. Además, se observó que tienen creencias que coinciden con una educación matemática tradicional, donde el docente es el que enseña y pone trabajos, y los estudiantes tienen que resolverlos (usualmente con operaciones). Con esto, se describe que el contrato didáctico condiciona las respuestas y comportamientos de los estudiantes de una manera negativa, inhibiéndolos de tener un pensamiento crítico y realista al momento de resolver problemas de matemáticas.

Es importante precisar, que si bien, el contrato didáctico pudiese significar un elemento negativo, por todas las creencias erróneas sobre la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas a través de los años, también representa una oportunidad para rediseñar el mismo contrato, y a través de este llegar a acuerdos explícitos entre docente - estudiantes que fomente la reflexión, la participación activa, el análisis de los problemas matemáticas y el pensamiento crítico en el aula.

Luego, sobre el diseño de actividades didácticas, fue posible identificar algunos elementos que estas deben de tener para que favorezcan el desarrollo de la resolución de problemas de matemáticas en los estudiantes. Uno de estos es que los problemas que se planteen en dichas actividades sean cercanos a los estudiantes y presenten situaciones de la vida cotidiana (concluido a partir de las respuestas de los estudiantes al diagnóstico y a la literatura revisada). Además, se deben diseñar tomando en cuenta una metodología que guíe el trabajo de los estudiantes (en esta investigación, la metodología Polya).

Al momento de diseñar estas actividades, hay que crear espacios para que se dé la ruptura del contrato didáctico, que los estudiantes reflexionen sobre sus propias respuestas y sobre la pregunta misma, y que puedan responder de manera más autónoma y crítica.

Finalmente, quiero resaltar el impacto que implica el contrato didáctico en el diseño de un plan de intervención, ya que, si no se consideran los fenómenos derivados de este contrato al momento del diseño, los resultados esperados no serán los deseados, pues los estudiantes se verán condicionados por creencias falsas sobre las actividades que se propongan y sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje.

El análisis del contrato didáctico y su influencia en el aula de matemáticas se vuelve, entonces, una actividad indispensable a la hora de diseñar un plan de intervención, para que las actividades sean pensadas desde esta lógica y tengan un mayor impacto y puedan lograr su objetivo didáctico.

Hay que mencionar, que, si bien el estudio realizado arroja estos resultados y da respuestas a algunas preguntas, otras nuevas surgen para futuras investigaciones en el área, sobre las cuales comentaré mis recomendaciones a detalle en el apartado X.

## **9.2. Sobre el proceso de investigación e intervención educativa**

Al ser mi primera investigación llevada a cabo con este nivel de rigurosidad, pude experimentar la importancia de que se realicen estos procesos en el ámbito educativo, porque se puede detectar una problemática y comenzar a sumar esfuerzos para poder darle una solución a la misma.

La revisión de teorías y resultados de investigación en este campo abren el panorama sobre tantas situaciones que se pueden suscitar en variados contextos a lo largo del mundo, problemáticas que uno ni siquiera hubiera considerado. Pero también sirve para darse cuenta de que tu problemática no es única, sino que muchas personas ya la han tenido, y que hasta ya se tienen propuestas para trabajarla.

La investigación crea comunidad, y crea vínculos entre los miembros de esta comunidad, redes que comparten el conocimiento que se genera en el aula derivado de la intervención educativa.

## **9.3. Sobre el proceso formativo y práctica docente en matemáticas**

Mi experiencia como practicante – investigador sumó mucho a mi formación inicial como docente, porque me permitió no solo preocuparme de las labores diarias de la práctica docente: planear la clase, preparar el tema, el material didáctico, la puesta en marcha en la sesión síncrona, revisión de tareas, etc. Sino que además me hizo reflexionar sobre los procesos llevados a cabo en todas estas actividades mencionadas y, mayormente, sobre las respuestas de los estudiantes.

Cuando hacía una pregunta al grupo sobre el resultado de cierta operación matemática y obtenía alguna respuesta errónea, mi curiosidad por saber el origen de esta era altísima. Se convirtió en un hábito el cuestionar a mis estudiantes con un: ¿Por qué? Aun cuando su respuesta era correcta, pues conocer la razón de lo que dicen me ayuda a poder encaminar mejor su aprendizaje.

Ciertas cualidades de la investigación se han impregnado a mi práctica docente en matemáticas, porque, aunque no me dedique al campo de la investigación como tal, debo ser investigador de mi propio grupo, tratando de generar propuestas de mejora para las problemáticas a las que me vaya enfrentando.

## **X. Recomendaciones y propuestas**

Para futuras investigaciones relacionadas al contrato didáctico, recomendaría continuar profundizando en cómo interviene este fenómeno en estudiantes de niveles superiores, como bachillerato e, inclusive, educación superior. Lo anterior, ya que la mayoría de las investigaciones se han realizado con estudiantes más jóvenes, y la información que arrojen los estudios con personas de otras edades puede continuar esclareciendo todavía más lo que sucede en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

También opino que se deberían hacer estudios de cómo afecta el conocer el concepto del contrato didáctico, tanto en docentes como en estudiantes. Creo que el primer paso para favorecer la ruptura del mismo, es conociéndolo, pero hace falta realizar investigaciones al respecto para sostener esta hipótesis.

En cuanto a la resolución de problemas y la metodología Polya, considero que se tiene ya una basta información en esta línea, por lo que se podría trabajar ahora en el diseño de una metodología que integre esta y otras más de diversos autores que se han concebido a lo largo de los últimos años, basada en los resultados de investigaciones, que pudiera comenzar a promoverse en los libros de texto de matemáticas desde los primeros años de formación básica.

Invito también a los profesores a que puedan analizar el plan de intervención propuesto, hacer las modificaciones pertinentes a sus respectivos contextos y poder aplicar las actividades en busca de la mejora de la competencia de resolución de problemas en sus estudiantes.

Sugiero, finalmente, que se aplique uno o varios instrumentos para evaluar el plan de intervención. Propondría recurrir, de ser posible, a entrevistas semi estructuradas con

los estudiantes, que permitiera conocer sus opiniones respecto a las actividades; así como un problemario final que pusiera a prueba la manera en la que resuelven ahora los problemas e hiciera contraste con sus primeras respuestas del diagnóstico.

## XI. Referencias bibliográficas

- Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M. y Reyes, R. (2009). *Álgebra*. México: Pearson. Recuperado de <https://issuu.com/comunilibros/docs/228176340-algebra/169>
- Álvarez-Gayou, J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador. Recuperado de <http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/assets/files/documentos/como-hacer-investigacion-cualitativa.pdf>
- Artigue, M. (2004). Problemas y desafíos en educación matemática: ¿Qué nos ofrece hoy la didácticas de la matemática para afrontarlos? *Educación Matemática*, 16 (3), 5-28. Recuperado de <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol16/vol16-3/vol16-3-1.pdf>
- Ávila, A. (2001). El maestro y el contrato en la teoría Brousseauiana. *Educación Matemática*, 13, (3), 5-21. Recuperado de <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol13/02Avila.pdf>
- Bañuelos, A. (1995). Resolución de problemas matemáticas en estudiantes de bachillerato. *Perfiles educativos*, 67. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13206706>
- Blanco, B. y Blanco, L. (2009). Contextos y estrategias en la resolución de problemas de primaria. *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 71 (8), 75-85. Recuperado de <https://mdc.ulpgc.es/utills/getfile/collection/numeros/id/713/filename/716.pdf>
- Blanco, L. (1993). Una clasificación de problemas matemáticas. *Épsilon*, 25, 49-60.

Recuperado de

<https://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/blanco93.pdf>

Briceño, E. y Alamillo, L. (2018). Propuesta de una situación didáctica con el uso de material didáctico para la comprensión de la noción de semejanza en estudiantes de segundo de secundaria. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 8 (15), 11-131. Recuperado de

<http://www.scielo.org.mx/pdf/ierediech/v8n15/2448-8550-ierediech-8-15-111.pdf>

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*.

Argentina: Libros del Zorzal.

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Francia: La Pensée Sauvage.

Burgos, M. y Godino, J. (2019). Emergencia de razonamiento proto-algebraico en tareas de proporcionalidad en estudiantes de primaria. *Educación Matemática*, 31 (3), 117-150. Recuperado de [http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol31/3/05\\_REM31-3.pdf](http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol31/3/05_REM31-3.pdf)

Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas.

*Educación*, 32 (1), 123-138. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44032109.pdf>

Castañeda, A., Hernández, J. y González, R. (2016). Ruptura del contrato didáctico en la solución de un problema de geometría con estudiantes de secundaria.

*Educación Matemática*, 28, (1), 99-123. Recuperado de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262016000100099](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262016000100099)

Castillo, V. y Popayán, Y. (2017). Aplicación de la teoría de las situaciones didácticas a

las Ciencias Sociales. *Educere*, 21 (70). Recuperado de

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/356/35656000005/html/index.html#:~:text=En%20ese%20sentido%2C%20la%20teor%C3%ADa,construye%20para%20esto%20el%20docente>

Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California. (2020). *Acerca de la Institución*.

Recuperado de

<http://info.cobachbc.edu.mx/institucion/#:~:text=Acerca%20de%20la%20Instituci%C3%B3n,-Nuestra%20pol%C3%ADtica%20de&text=Nuestro%20compromiso%20es%20proporcionar%20e,innovaci%C3%B3n%20y%20h%C3%A1bitos%20de%20trabajo.>

Colmeranes, A. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 3 (1), 102-115. Recuperado de

<https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys3.1.2012.07>

Conde, R. y Conde, Y. (2005). *El alumnado de matemáticas ante los problemas matemáticos*. Congreso Internacional Virtual de Educación. Recuperado de

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24662/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24662/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Conejo, L. y Ortega, T. (2013). Clasificación de los problemas propuestos en aulas de Educación Secundaria Obligatoria. *Educación Matemática*, 23 (3), 129-158.

Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v25n3/v25n3a6.pdf>

D'Amore, B. (1999). *Didáctica de la matemática*. Italia: Universidad de Bologna.

D'Amore, B., Fandillo, M. y Radford, L. (2017). *Enseñanza y aprendizaje de las*

*matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos*. Colombia: Énfasis.

D'Amore, B., Font, V. y Godino, J. (2007). La dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. *PARADIGMA*, 28 (2), 49-77.

Recuperado de [http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/dimension\\_metadidactica\\_11nov07.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/dimension_metadidactica_11nov07.pdf)

D'Amore, B. y Martini, B. (1997). Contrato didáctico, modelos mentales y modelos intuitivos en la resolución de problemas escolares típicos. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 32, 26-42. Recuperado de

<http://www.sinewton.org/numeros/numeros/32/Articulo03.pdf>

Del Valle, M. y Curotto, M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (2), 463-479. Recuperado de

[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11\\_Vol7\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11_Vol7_N2.pdf)

Delval, J. (2012). La escuela para el siglo XXI. *Sinéctica*, 40 (1), 1-18. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2013000100004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2013000100004)

Gallardo, J. y Quintanilla, V. (2019). El círculo hermenéutico de la comprensión en matemáticas: una propuesta integradora para la evaluación en el aula. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 22 (1), 97-122.

Recuperado de <http://relime.org/index.php/repositorio/2019r/2019a/2019ap/487-201904a/file>

Gando, X. (2020). Las matemáticas son difíciles: el estigma de la profecía cumplida.

*Revista Iberoamericana de Docentes*. Recuperado de

<http://formacionib.org/noticias/?Las-matematicas-son-dificiles-el-estigma-de-la-profesia-cumplida>

Godino, J., Giacomone, B., Batanero, C. y Font, V. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. *SP*, 31 (57), 90-113. [Archivo PDF]. Recuperado de

<https://www.scielo.br/pdf/bolema/v31n57/0103-636X-bolema-31-57-0090.pdf>

Gómez-Chacón, I. (2002). *Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional*. [Archivo PDF]. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/19724549.pdf>

Gómez, M. (2016). Panorama del sistema educativo mexicano desde la perspectiva de las políticas públicas. *Innovación Educativa*, 17 (74), 144-163. [Archivo PDF]. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n74/1665-2673-ie-17-74-00143.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Education.

Hipólito, E. (2011). Los estudios sobre la juventud en México. *Espiral*, 18 (52).

Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-05652011000300007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-05652011000300007)

Íñiguez, F. (2015). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67 (2), 117-130.

Recuperado de <https://rieoei.org/historico/deloslectores/6761Iniguez.pdf>

Jiménez, L. y Ramos, F. (2011). El impacto negativo del contrato didáctico en la

- resolución realista de problemas. Un estudio con alumnos de 2 y 3 de Educación Primaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9 (3), 1155-1181. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2931/293122852009.pdf>
- Martínez-Sierra, G., Valle-Zequeida, M., García-García, J. y Dolores-Flores, C. (2019). "Las matemáticas son para ser aplicadas": Creencias matemáticas de profesores mexicanos de bachillerato. *Educación Matemática*, 31 (1), 92-120. Recuperado de [http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol31/1/04\\_REM\\_31-1.pdf](http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol31/1/04_REM_31-1.pdf)
- Mendivil, G., Hernández, L. y García, M. (2020). *Investigación e intervención en el aula de matemáticas. Experiencias desde la práctica profesional*. CIDE Editorial: Ecuador.
- Meneses, M. y Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticas con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 7-25. Recuperado de <://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>
- Montiel, G. (2002). Una caracterización del contrato didáctico en un escenario virtual (Tesis de Maestría). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional: México. Recuperado de <https://didacticaycurriculum.files.wordpress.com/2010/08/montiel-contrato-didc3a1ctico.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). *Aportes para la enseñanza de la matemática*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244855>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2014). ¿Los jóvenes de 15 años son creativos a la hora de resolver problemas? *PISA in Focus*, 4, 1-4.

Recuperado de [https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/PISA-in-Focus-N38-\(esp\).pdf](https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/PISA-in-Focus-N38-(esp).pdf)

Pérez, Y. y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 73 (35), 169-194. Recuperado de [dialnet.unirioja.es](http://dialnet.unirioja.es) › descarga › artículo

Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.

Polya, G. (1981). *Mathematical Discovery. On Understanding, Learning, and Teaching Problem Solving*. Estados Unidos: Combined Edition.

Quecedo, R. y Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14 (1), 5-39. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>

Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1 (2), 47-66. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwig-ZSuoN7vAhWICjQIHRzADqUQFjAEegQIERAD&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2238336.pdf&usg=AOvVaw28DK2ZAPB5zencYkxqUpAB>

Riscanevo, L., Cristancho, K. y Fonseca, C. (2011). Influencias del contrato didáctico en el aprendizaje del concepto de función. *Praxis & Saber*, 2 (3), 119-137.

Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4772/477248387007.pdf>

Roa, R., Batanero, B. y Godino, J. (2003). Estrategias generales y estrategias

- aritméticas en la resolución de problemas combinatorios. *Educación Matemática*, 15, (2), 5-25. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/405/40515201.pdf>
- Rodríguez, F. (2014). *El potencial efecto positivo, en un alumno de matemáticas a nivel medio superior, del apoyo tutorial de sus compañeros de clase, como recurso didáctico*. (Tesis de Maestría). Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada: México. Recuperado de [https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis\\_maestria/2014/rodriguez\\_2014.pdf](https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2014/rodriguez_2014.pdf)
- Ruiz, J. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47 (3), 1-8. Recuperad de <https://rieoei.org/historico/deloslectores/2359Socarras-Maq.pdf>
- Ruvalcaba, H. (2013). *La didáctica en el enfoque por competencias*. Recuperado de <http://genesis.uag.mx/certus/vol17/didactica.html>
- Santos, L. (1992). Resolución de Problemas; El Trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a Considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Educación Matemática*, 4 (2), 16-24. Recuperado de <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol4/vol4-2/vol4-2-2.pdf>
- Sarrazy, B. (2019). ¿Qué es el contrato didáctico? Recuperado de <https://www.compartirpalabramaestra.org/actualidad/columnas/que-es-el-contrato-didactico>
- Secretaría de Educación Pública. (2012). *Enfoque centrado en el aprendizaje*. Recuperado de [https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma\\_curricular/planes/lepri/plan\\_de\\_estudios/enfoque\\_centrado\\_aprendizaje](https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_aprendizaje)

- Secretaría de Educación Pública. (2015). *Guía para el trabajo con desafíos matemáticos*. Recuperado de <http://www.sec.gob.mx/coordinacion/uploads/PETC/interiores%20Z7508.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Planes de estudio de referencia del mapa curricular común de la Educación Media Superior*. [Archivo PDF]. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/241519/planes-estudio-sems.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Programa de estudios del componente básico del marco curricular común de la Educación Media Superior*. [Archivo PDF]. Recuperado de <http://sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12615/5/images/BTAlgebra.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Programas de estudio para Bachillerato Tecnológico*. [Archivo PDF]. Recuperado de [http://sems.gob.mx/curriculoems/programas-de-estudio?fbclid=IwAR2z4uvaAxnGK5DCQr33-hlwAyRjC-logEuVE2g2qF8K4CfD4mu-\\_b6CkAw](http://sems.gob.mx/curriculoems/programas-de-estudio?fbclid=IwAR2z4uvaAxnGK5DCQr33-hlwAyRjC-logEuVE2g2qF8K4CfD4mu-_b6CkAw)
- Sema, O., Sánchez, C. y Rubio, I. (2015). Los nuevos retos y demandas de la educación “desarrollo de competencias”. *Atenas*, 3 (31), 1-7. [Archivo PDF]. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4780/478047207001.pdf>
- Sepúlveda, A., Medina, C. y Sepúlveda, D. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. *Educación matemática*, 21 (2), 79-115. Recuperado de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262009000200004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262009000200004)

Taguena, J. (2016). La identidad de los jóvenes en los tiempos de la globalización.

*Revista Mexicana de Sociología*, 78 (4). Recuperado de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-25032016000400633](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032016000400633)

Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias*. España: Universidad Complutense de Madrid.

Tunnermann, C. (2008). *Modelos educativos y académicos*. Nicaragua: Hispamer.

Venegas, A. (2014). Análisis de los obstáculos en la resolución de problemas como medio para estimular el aprendizaje autónomo (Tesis de Maestría). Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional: México. Recuperado de [https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis\\_maestria/2014/venegas\\_2014.pdf](https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2014/venegas_2014.pdf)

Vidal, R. (2016). *La didáctica de las Matemáticas y la Teoría de Situaciones*.

Recuperado de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/01/DOC-La-Didactica.pdf>

Zamora, J. (2017). *Propuesta de Método de Resolución de problemas matemáticas en educación primaria*. Recuperado de

[http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/169269/TFG\\_2017\\_ZamoraFerrer\\_Julia.pdf?sequence=1](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/169269/TFG_2017_ZamoraFerrer_Julia.pdf?sequence=1)

Zapatera, A. (2018). Cómo alumnos de educación primaria resuelven problemas de

generalización de patrones. Una trayectoria de aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20 (3), 87-114.  
Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v21n1/2007-6819-relime-21-01-87.pdf>

Zorrilla, M. (2002). *¿Qué relación tiene el maestro con la calidad y la equidad en educación?* Recuperado de [moodle2.unid.edu.mx](http://moodle2.unid.edu.mx) › dts\_cursos\_mdl › lic › relacion

## XII. Apéndices

### 12.1. Instrumentos utilizados en el diagnóstico educativo



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

### Contrato didáctico (diagnóstico)



Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee y responde con sinceridad las siguientes preguntas. No hay respuestas correctas o incorrectas, servirán como diagnóstico grupal.

1. ¿Cuál consideras que es la labor de un docente de matemáticas en el aula?
2. ¿Cómo crees que debería comportarse un docente de matemáticas en el aula?
3. ¿Cómo consideras que debería comportarse un estudiante de matemáticas en el aula?
4. ¿Cuál crees que es la labor de un estudiante de matemáticas en el aula?
5. ¿Cómo crees que debería ser la relación entre un docente de matemáticas y sus estudiantes en el aula? ¿Qué tipo de interacciones deberían tener?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



Resolución de problemas (diagnóstico)

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee y responde con sinceridad las siguientes preguntas. No hay respuestas correctas o incorrectas, servirán como diagnóstico grupal.

1. ¿Qué entiendes por problema matemático?
2. ¿Crees que hay una diferencia entre ejercicio y problema matemático? Si es así, ¿cuál sería la diferencia?
3. ¿Se trabajan problemas matemáticos en el aula? Si es así, ¿de qué manera se trabajan?
4. ¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema de matemáticas en el aula?
5. ¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema en tu vida cotidiana?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



Problemas matemáticos

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee cuidadosamente los siguientes enunciados y resuélvelos.

- Si un barco tiene 26 ovejas y 10 cabras a bordo, ¿qué edad tiene el capitán del barco?
- Se sabe que la longitud del radio del planeta Tierra es de 6 371 km, y el del Sol es de 696 340 km. ¿Cuál es el radio del planeta Júpiter?
- Entre la ciudad de Mexicali y la ciudad de Tijuana existe una distancia de 177 km. Se considera que, aproximadamente, se pueden recorrer hasta 12 km por cada litro de gasolina. Además, el litro de gasolina cuesta 17 pesos. Realizar el recorrido de Mexicali a Tijuana le toma a Mónica 2 horas con 40 minutos. Si ella salió de su casa a las 10 am, ¿a qué horas llegará a la ciudad de Tijuana?

## 12.2. Cuestionarios diagnósticos en versión formulario

Sección 2 de 3

### Roles en el aula

Lee y responde con sinceridad las siguientes preguntas. No hay respuestas correctas o incorrectas, servirán como diagnóstico grupal. Las respuestas serán confidenciales y utilizadas únicamente con fines académicos.

1. ¿Cuál consideras que es la labor de un docente de matemáticas en el aula? \*

Texto de respuesta larga

2. ¿Cómo crees que debería comportarse un docente de matemáticas en el aula? \*

Texto de respuesta larga

3. ¿Cómo consideras que debería comportarse un estudiante de matemáticas en el aula? \*

Texto de respuesta larga

4. ¿Cuál crees que es la labor de un estudiante de matemáticas en el aula? \*

Texto de respuesta larga

## Resolución de problemas



Lee y responde con sinceridad las siguientes preguntas. No hay respuestas correctas o incorrectas, servirán como diagnóstico grupal. Las respuestas serán confidenciales y utilizadas únicamente con fines académicos.

1. ¿Qué entiendes por problema matemático? \*

Texto de respuesta larga

2. ¿Crees que hay una diferencia entre ejercicio y problema matemático? Si es así, ¿cuál sería la diferencia? \*

Texto de respuesta larga

3. ¿Se trabajan problemas matemáticos en el aula? Si es así, ¿de qué manera se trabajan? \*

Texto de respuesta larga

4. ¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema de matemáticas en el aula? \*

Texto de respuesta larga

5. ¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema en tu vida cotidiana? \*

### 12.3. Actividades didácticas del plan de intervención educativa



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



### Contrato didáctico (diagnóstico)

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee y responde con sinceridad las siguientes preguntas. No hay respuestas correctas o incorrectas, servirán como diagnóstico grupal.

1. ¿Cuál consideras que es la labor de un docente de matemáticas en el aula?
2. ¿Cómo crees que debería comportarse un docente de matemáticas en el aula?
3. ¿Cómo consideras que debería comportarse un estudiante de matemáticas en el aula?
4. ¿Cuál crees que es la labor de un estudiante de matemáticas en el aula?
5. ¿Cómo crees que debería ser la relación entre un docente de matemáticas y sus estudiantes en el aula? ¿Qué tipo de interacciones deberían tener?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Título de la actividad: **Contrato didáctico (diagnóstico)**

No. de Sesión / Sesiones totales: **1 de 1**

Contenido temático:

Asignatura:

Eje temático/Bloque:

**Intenciones didácticas:** Identificar las creencias del estudiante respecto a la labor del docente de matemáticas y la labor del estudiante de matemáticas, con actitud honesta y respetuosa.

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee y responde con sinceridad las siguientes preguntas. No hay respuestas correctas o incorrectas, servirán como diagnóstico grupal.

1. ¿Cuál consideras que es la labor de un docente de matemáticas en el aula? **No hay respuesta correcta o incorrecta. Se espera reconocer las creencias del estudiante respecto a la labor del docente.**
2. ¿Cómo crees que debería comportarse un docente de matemáticas en el aula? **No hay respuesta correcta o incorrecta. Se espera reconocer las creencias del estudiante respecto a los comportamientos del docente.**
3. ¿Cómo consideras que debería comportarse un estudiante de matemáticas en el aula? **No hay respuesta correcta o incorrecta. Se espera reconocer las creencias del estudiante respecto a los comportamientos del estudiante.**
4. ¿Cuál crees que es la labor de un estudiante de matemáticas en el aula? **No hay respuesta correcta o incorrecta. Se espera reconocer las creencias del estudiante respecto a la labor del estudiante**
5. ¿Cómo crees que debería ser la relación entre un docente de matemáticas y sus estudiantes en el aula? ¿Qué tipo de interacciones deberían tener? **No hay respuesta correcta o incorrecta. Se espera reconocer las creencias del**

estudiante respecto a las relaciones e interacciones entre docente y estudiante de matemáticas en el aula.

**Consideraciones previas:**

- Es una actividad de diagnóstico. Es importante señalar a los estudiantes que contesten de manera sincera y que sus respuestas no repercutirán en su calificación.
- El docente tratará de intervenir lo menos posible durante la aplicación de esta actividad para no influenciar en las respuestas de los estudiantes.
- Sirvan también para el docente las mismas preguntas de la actividad, de manera que pueda reflexionar sobre su práctica docente y sus creencias respecto a ella.

**Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



**Resolución de problemas (diagnóstico)**

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee y responde con sinceridad las siguientes preguntas. No hay respuestas correctas o incorrectas, servirán como diagnóstico grupal.

1. ¿Qué entiendes por problema matemático?
2. ¿Crees que hay una diferencia entre ejercicio y problema matemático? Si es así, ¿cuál sería la diferencia?
3. ¿Se trabajan problemas matemáticos en el aula? Si es así, ¿de qué manera se trabajan?
4. ¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema de matemáticas en el aula?
5. ¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema en tu vida cotidiana?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA  
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS



Título de la actividad: Resolución de problemas (diagnóstico)

No. de Sesión / Sesiones totales: 1 de 1

Contenido temático:      Asignatura:

Eje temático/Bloque:

**Intenciones didácticas:** Identificar las creencias del estudiante respecto a la resolución de problemas y la manera en la que se trabajan, con actitud honesta y respetuosa.

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee y responde con sinceridad las siguientes preguntas. No hay respuestas correctas o incorrectas, servirán como diagnóstico grupal.

1. ¿Qué entiendes por problema matemático? No hay respuesta correcta o incorrecta. Se espera reconocer las creencias del estudiante respecto a lo que es un problema matemático.
2. ¿Crees que hay una diferencia entre ejercicio y problema matemático? Si es así, ¿cuál sería la diferencia? No hay respuesta correcta o incorrecta. Se espera reconocer las creencias del estudiante sobre los ejercicios y problemas matemáticos.
3. ¿Se trabajan problemas matemáticos en el aula? Si es así, ¿de qué manera se trabajan? No hay respuesta correcta o incorrecta. Se espera reconocer con qué frecuencia o metodología se trabajan problemas matemáticos en el aula.
4. ¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema de matemáticas en el aula? No hay respuesta correcta o incorrecta. Se espera reconocer las creencias del estudiante sobre cómo se debe resolver un problema de matemáticas en el aula.
5. ¿Qué elementos tomas en cuenta al momento de resolver un problema en tu vida cotidiana? No hay respuesta correcta o incorrecta. Se espera reconocer qué tan diferente resuelve un problema en su vida diaria comparado con la manera en la que los resuelve en el aula.

**Consideraciones previas:**

- Es una actividad de diagnóstico. Es importante señalar a los estudiantes que contesten de manera sincera y que sus respuestas no repercutirán en su calificación.
- El docente tratará de intervenir lo menos posible durante la aplicación de esta actividad para no influenciar en las respuestas de los estudiantes.
- Sirvan también para el docente las mismas preguntas de la actividad, de manera que pueda reflexionar sobre su práctica docente y sus creencias respecto a ella.

**Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



**Problemas matemáticos**

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee cuidadosamente los siguientes enunciados y resuélvelos.

- Si un barco tiene 26 ovejas y 10 cabras a bordo, ¿qué edad tiene el capitán del barco?
- Se sabe que la longitud del radio del planeta Tierra es de 6 371 km, y el del Sol es de 696 340 km. ¿Cuál es el radio del planeta Júpiter?
- Entre la ciudad de Mexicali y la ciudad de Tijuana existe una distancia de 177 km. Se considera que, aproximadamente, se pueden recorrer hasta 12 km por cada litro de gasolina. Además, el litro de gasolina cuesta 17 pesos. Realizar el recorrido de Mexicali a Tijuana le toma a Mónica 2 horas con 40 minutos. Si ella salió de su casa a las 10 am, ¿a qué horas llegará a la ciudad de Tijuana?



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**



**ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

**Título de la actividad:** Problemas matemáticos

**No. de Sesión / Sesiones totales:** 1 de 1

**Contenido temático:**                      **Asignatura:**

**Eje temático/Bloque:**

**Intenciones didácticas:** Identificar las actitudes de los estudiantes al momento de enfrentarse a la resolución de un problema que no tiene solución.

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee cuidadosamente los siguientes enunciados y resuélvelos.

- Si un barco tiene 26 ovejas y 10 cabras a bordo, ¿qué edad tiene el capitán del barco? **No existe una respuesta correcta para este enunciado. No se puede conocer la edad del capitán. Se espera conocer las actitudes del estudiante frente a un problema que no tiene solución.**
- Se sabe que la longitud del radio del planeta Tierra es de 6 371 km, y el del Sol es de 696 340 km. ¿Cuál es el radio del planeta Júpiter? **69.911 km. Si bien, no se puede obtener realizando operaciones, se consigue fácilmente buscándolo en internet. Se espera que el alumno sepa que puede apoyarse de otras herramientas más allá de los datos que da el problema.**
- Entre la ciudad de Mexicali y la ciudad de Tijuana existe una distancia de 177 km. Se considera que, aproximadamente, se pueden recorrer hasta 12 km por cada litro de gasolina. Además, el litro de gasolina cuesta 17 pesos. Realizar el recorrido de Mexicali a Tijuana le toma a Mónica 2 horas con 40 minutos. Si ella salió de su casa a las 10 am, ¿a qué horas llegará a la ciudad de Tijuana?  
**Mónica llegará a Tijuana aproximadamente a las 12:40. Con este enunciado, se**

espera observar qué hará el estudiante frente a un problema que ofrezca más datos de los necesarios para resolverlo.

### **Consideraciones previas:**

- Antes de comenzar la actividad, sería bueno indicarles a los estudiantes que la actividad sigue siendo parte de un diagnóstico sobre su capacidad de resolución de problemas, de manera que no se verán afectados por sus respuestas.
- Durante la actividad, el docente debe evitar responder cualquier duda del tipo: ¿no hacen falta datos? ¿Cómo obtengo este dato?, etc. Limitarse a responder preguntas del tipo aritméticas y algorítmicas.
- Lo que sí se puede recalcar, es que los problemas están bien redactados y su complejidad no proviene de un error del docente.
- Después de la actividad, el profesor debe realizar preguntas para que los estudiantes reflexionen sobre los problemas que acaban de realizar. Preguntas que serían valiosas hacerles podrían ser: ¿Todos los problemas tenían solución? ¿Qué operaciones había que realizar? ¿Cómo se sintieron?

### **Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**



**Normas en el aula**

**Nombre del alumno:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Grupo:** \_\_\_\_\_ **Asignatura:** \_\_\_\_\_

**Profesor(a):** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** En parejas, lean detenidamente y con atención y realicen las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lean y respondan sinceramente las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son las reglas explícitas de comportamiento en el aula?

2. ¿Cuáles son las reglas implícitas de comportamiento en el aula?

**Actividad 2:** Lean con atención los siguientes enunciados y marquen con una x en la columna de F si consideran que es Falso y en la de V si consideran que es Verdadero.

	<b>V</b>	<b>F</b>
Todos los problemas que encarga el profesor deben tener solución	( )	( )
Para resolver un problema hay que realizar operaciones	( )	( )
Siempre hay que justificar la respuesta final del problema de manera matemática	( )	( )
Todos los datos numéricos que se dicen en el problema se deben de utilizar para resolverlo correctamente	( )	( )
Para resolver un problema, no se debe de recurrir a datos externos que no vengan en el enunciado	( )	( )



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**



**Título de la actividad:** Normas en el aula

**No. de Sesión / Sesiones totales:** 1 de 1

**Contenido temático:** Asignatura:

**Eje temático/Bloque:**

**Intenciones didácticas:** Identificar las normas que rigen los comportamientos en el salón de clase de manera implícita y explícita.

**Instrucciones:** En parejas, lean detenidamente y con atención y realicen las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lean y respondan sinceramente las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son las reglas explícitas de comportamiento en el aula? El alumno debería mencionar las reglas acordadas al inicio del semestre, como respetar a los compañeros, no tirar basura, etc.
2. ¿Cuáles son las reglas implícitas de comportamiento en el aula? Esta pregunta servirá para conocer cuáles son las normas de comportamiento que el estudiante concibe de manera implícita. Prestar especial atención a las respuestas de esta pregunta.

**Actividad 2:** Lean con atención los siguientes enunciados y marquen con una x en la columna de F si consideran que es Falso y en la de V si consideran que es Verdadero.

	<b>V</b>	<b>F</b>
Todos los problemas que encarga el profesor deben tener solución	( )	( <b>x</b> )
Para resolver un problema hay que realizar operaciones	( )	( <b>x</b> )
Siempre hay que justificar la respuesta final del problema de manera matemática	( )	( <b>x</b> )
Todos los datos numéricos que se dicen en el problema se deben de utilizar para resolverlo correctamente	( )	( <b>x</b> )
Para resolver un problema, no se debe de recurrir a datos externos que no vengan en el enunciado	( )	( <b>x</b> )

**Consideraciones previas:**

- Sería bueno que previo a esta actividad (idóneamente, en el encuadre de la materia), se especificaran las normas de comportamiento en el aula explícitas, como respetar a los demás, no tirar basura, etc.
- Es un excelente momento para realizar estos acuerdos en caso de no haberse establecido de manera previa. Asimismo, posterior a la actividad, y con base en las respuestas obtenidas por los estudiantes, se pueden reestructurar nuevamente las normas de comportamiento, tanto las explícitas como las implícitas

**Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



Aprendiendo sobre mi aprendizaje

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee el siguiente fragmento, reflexiona al respecto y responde lo que se solicita:

En una situación didáctica, las reglas del juego deben quedar claras en el **Contrato didáctico**, acuerdo en que el profesor y el alumno declaran conocer lo que espera uno del otro y el cómo lo llevan a cabo. Sin embargo, dentro de estas reglas existen algunas que se dan de manera implícita, y tanto el profesor y el alumno las asumen como verdaderas. Estas pueden llegar a interponerse en el aprendizaje.

El contrato didáctico “tradicional” o “clásico”, consiste en que el profesor es el dueño de la verdad, el que dice lo que está bien o está mal, el que enseña y el alumno es quien copia lo que dice el profesor. Otro aspecto del contrato tradicional y que es anómalo, por cierto, es la confianza que tienen los estudiantes al concebir que el profesor siempre les dará problemas que se pueden resolver y que además deben resolverlos como él lo desea, generalmente de una sola manera. Es necesario introducir en el contrato que el profesor puede dar problemas que tengan una, ninguna, muchas o infinitas soluciones y que son los propios estudiantes los que deben analizar y justificar esto. También suelen estar acostumbrados a preguntar “¿siempre se hace así?” esperando encontrar o que les digan un modo general de resolver todo tipo de problemas similares, como ocurre en la habitual enseñanza y aprendizaje de las rutinas, que por cierto se ha tomado a las matemáticas en el aula, despojando al aprendizaje por descubrimiento en último plano (Vidal, 2016).

1. En tus propias palabras, ¿qué es el contrato didáctico?
2. ¿Crees que tus acciones dentro del aula se han visto condicionadas por el contrato didáctico?
3. Da un ejemplo donde se haya experimentado, ya sea de manera personal o que hayas observado en algunos compañeros a lo largo de tu vida estudiantil, una actitud condicionada por el contrato didáctico al resolver un problema en la clase de matemáticas.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**



**Título de la actividad:** Aprendiendo sobre mi aprendizaje

**No. de Sesión / Sesiones totales:** 1 de 1

**Contenido temático:**                      **Asignatura:**

**Eje temático/Bloque:**

**Intenciones didácticas:** Comprender qué es y cómo funciona el contrato didáctico en el aula en la clase de matemáticas.

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee el siguiente fragmento, reflexiona al respecto y responde lo que se solicita:

En una situación didáctica, las reglas del juego deben quedar claras en el **Contrato didáctico**, acuerdo en que el profesor y el alumno declaran conocer lo que espera uno del otro y el cómo lo llevan a cabo. Sin embargo, dentro de estas reglas existen algunas que se dan de manera implícita, y tanto el profesor y el alumno las asumen como verdaderas. Estas pueden llegar a interponerse en el aprendizaje.

El contrato didáctico “tradicional” o “clásico”, consiste en que el profesor es el dueño de la verdad, el que dice lo que está bien o está mal, el que enseña y el alumno es quien copia lo que dice el profesor. Otro aspecto del contrato tradicional y que es anómalo, por cierto, es la confianza que tienen los estudiantes al concebir que el profesor siempre les dará problemas que se pueden resolver y que además deben resolverlos como él lo desea, generalmente de una sola manera. Es necesario introducir en el contrato que el profesor puede dar problemas que tengan una, ninguna, muchas o infinitas soluciones y que son los propios estudiantes los que deben analizar y justificar esto. También suelen estar acostumbrados a preguntar “¿siempre se hace así?” esperando encontrar o que les digan un modo general de resolver todo tipo de problemas similares, como ocurre en la habitual enseñanza y aprendizaje de las rutinas, que por cierto se ha tomado a las matemáticas en el aula, despojando al aprendizaje por descubrimiento en último plano (Vidal, 2016).

1. En tus propias palabras, ¿qué es el contrato didáctico? **Se espera que el estudiante pueda parafrasear lo leído sobre el contrato didáctico y quizá aportar un ejemplo.**
2. ¿Crees que tus acciones dentro del aula se han visto condicionadas por el contrato didáctico? **Se espera que el estudiante reconozca cómo sus acciones en el aula están condicionadas en mayor o menor medida por el contrato didáctico.**
3. Da un ejemplo donde se haya experimentado, ya sea de manera personal o que hayas observado en algunos compañeros a lo largo de tu vida estudiantil, una actitud condicionada por el contrato didáctico al resolver un problema en la clase de matemáticas. **Los ejemplos que se esperan recibir seguramente serán variados, muchos serán parecidos a los mencionados en la lectura, y otros quizá algo desviados, pero servirán para analizar sobre la concepción del grupo respecto al contrato didáctico.**

#### **Consideraciones previas:**

- Es muy posible que no sea fácil de comprender a fondo qué es y cómo funciona el contrato didáctico, pero se busca que los estudiantes sepan que existen y tengan una noción sobre él.
- Sería bueno que el docente, previo a la actividad, les explicara de manera expositiva qué es el contrato didáctico, de manera que la lectura solo complementa y no sea su primer acercamiento al concepto.
- Será un excelente momento para, posterior a la actividad, generar una discusión grupal sobre el tema, pedir ejemplos y dialogar sobre ellos.

#### **Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



**Resolviendo problemas**

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee el siguiente problema, reflexiona y responde lo que se indica.

Pablo tiene 17 años. Es un joven muy sociable, tiene muchos amigos y además también tiene una pareja, una chica que conoció en la escuela. Un día, al salir de clases, sus amigos lo invitaron a ir a comer. A él le pareció bastante bien y fue a comentarle a su novia que iría a comer con sus amigos. Cuando llega donde ella se encontraba, ella le dice que si quisiera ir a comer con ella, justo antes de que él le dijera los planes que tenía con sus amigos. Pablo no sabe qué decisión tomar, así que decide ir al baño para tener tiempo para pensar.

1. ¿Cuál es el problema de Pablo?
2. ¿Te has encontrado tú en una situación similar? Si es así, ¿cómo lo has resuelto?
3. ¿Qué debería hacer Pablo para resolver su problema?
4. Una vez tomada y ejecutada la decisión de Pablo, al final del día, ¿Cómo podría él evaluar que tomó la decisión correcta?

**Actividad 2:** Lee y responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo sabes cuando tienes un problema en tu vida diaria?
2. Una vez que te das cuenta que tienes un problema, ¿Qué haces para resolverlo?
3. Suponiendo que el problema se pudo resolver, ¿Llevas a cabo una evaluación del proceso que realizaste para resolver el problema?

**Actividad 3:** Lee la siguiente información y posteriormente relaciona cada fase con su respectiva descripción.

George Polya propone en su libro *Cómo plantear y resolver problemas* cuatro fases para la resolución de problemas matemáticos. Estas fases son: Comprender el problema, concebir un plan, ejecutarlo y evaluarlo.

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1. Comprender el problema | ( ) Se refiere a reflexionar sobre el proceso llevado a cabo y analizar si fue el más adecuado y si fue correcto.   |
| 2. Concebir un plan       | ( ) Es el punto donde se es consciente de que existe un conflicto a resolver y se entiende cuál es ese conflicto.   |
| 3. Ejecutar el plan       | ( ) Momento en el que se ponen en acción las estrategias y los planes para darle solución al problema. Mientras se realiza es importante estar abierto a hacer las modificaciones pertinentes al plan según la situación. |
| 4. Evaluar el plan        | ( ) Una vez entendido el problema, se debe de pensar una manera de poder resolverlo. Es el punto estratégico del proceso, donde se consideran las variables que provocan el problema y cómo se puede solucionar.          |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA  
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS



**Título de la actividad:** **Comprendiendo el problema**

**No. de Sesión / Sesiones totales:** **1 de 1**

**Contenido temático: Asignatura:**

**Eje temático/Bloque:**

**Intenciones didácticas:** **Reflexionar sobre el proceso llevado a cabo para resolver un problema en la vida cotidiana, a través de la revisión del método Polya, con actitud responsable y honesta.**

**Instrucciones:** De manera individual, lee detenidamente y con atención y realiza la siguiente actividad.

**Actividad 1:** Lee el siguiente problema, reflexiona y responde lo que se indica.

Pablo tiene 17 años. Es un joven muy sociable, tiene muchos amigos y además también tiene una pareja, una chica que conoció en la escuela. Un día, al salir de clases, sus amigos lo invitaron a ir a comer. A él le pareció bastante bien y fue a comentarle a su novia que iría a comer con sus amigos. Cuando llega donde ella se encontraba, ella le dice que si quisiera ir a comer con ella, justo antes de que él le dijera los planes que tenía con sus amigos. Pablo no sabe qué decisión tomar, así que decide ir al baño para tener tiempo para pensar.

1. ¿Cuál es el problema de Pablo? **Tiene dos invitaciones para ir a comer y no sabe con quién ir.**
2. ¿Te has encontrado tú en una situación similar? Si es así, ¿cómo lo has resuelto? **Se espera que el estudiante comparta alguna experiencia personal similar a la de Pablo.**
3. ¿Qué debería hacer Pablo para resolver su problema? **Se espera que el estudiante de su percepción de la mejor decisión para solucionar el problema de Pablo.**
4. Una vez tomada y ejecutada la decisión de Pablo, al final del día, ¿Cómo podría él evaluar que tomó la decisión correcta? **Algunas maneras de evaluarlo serían: reflexionar sobre las reacciones que tuvieron sus amigos y su novia tras tomar la decisión (sea cual fuese) o analizar cómo se sintió el mismo.**

**Actividad 2:** Lee y responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo sabes cuando tienes un problema en tu vida diaria? **Se espera que el alumno comparta experiencias de su vida cotidiana sobre cómo detecta un problema.**

2. Una vez que te das cuenta que tienes un problema, ¿Qué haces para resolverlo? **Se espera que el alumno comparta experiencias de su vida cotidiana sobre cómo resuelve un problema.**
3. Suponiendo que el problema se pudo resolver, ¿Llevas a cabo una evaluación del proceso que realizaste para resolver el problema? **Se espera que el alumno comparta experiencias de su vida cotidiana sobre cómo evalúa un proceso de resolución de problemas.**

**Actividad 3:** Lee la siguiente información y posteriormente relaciona cada fase con su respectiva descripción.

George Polya propone en su libro *Cómo plantear y resolver problemas* cuatro fases para la resolución de problemas matemáticos. Estas fases son: Comprender el problema, concebir un plan, ejecutarlo y evaluarlo.

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1. Comprender el problema | ( 4 ) Se refiere a reflexionar sobre el proceso llevado a cabo y analizar si fue el más adecuado y si fue correcto.   |
| 2. Concebir un plan       | ( 1 ) Es el punto donde se es consciente de que existe un conflicto a resolver y se entiende cuál es ese conflicto.   |
| 3. Ejecutar el plan       | ( 3 ) Momento en el que se ponen en acción las estrategias y los planes para darle solución al problema. Mientras se realiza es importante estar abierto a hacer las modificaciones pertinentes al plan según la situación. |
| 4. Evaluar el plan        | ( 2 ) Una vez entendido el problema, se debe de pensar una manera de poder resolverlo. Es el punto estratégico del proceso, donde se consideran las variables que provocan el problema y cómo se puede solucionar.          |

### **Consideraciones previas:**

- Es una actividad que está pensada para introducir a la resolución de problemas en matemáticas, pero teniendo un acercamiento en la resolución de problemas en la vida cotidiana, por lo cual, los estudiantes compartirán experiencias personales. Por esta misma razón, es importante que el docente supervise que se guarde respeto en todo momento a las experiencias de los compañeros.
- Sería bueno, posterior a la actividad, abrir un diálogo grupal donde los estudiantes puedan comentar las diferentes alternativas de solución que le dieron al problema de Pablo en la Actividad 1. Si se presta el ambiente y el tiempo, podría hacerse lo mismo con las respuestas de la actividad 2.

### **Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**



**Comprendiendo el problema 1**

**Nombre del alumno:**\_\_\_\_\_ **Fecha:**\_\_\_\_\_

**Grupo:**\_\_\_\_\_ **Asignatura:** \_\_\_\_\_

**Profesor(a):** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** En equipos de cuatro integrantes, lean con atención y realicen las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Dialoguen de manera respetuosa y ordenada (de modo que todos puedan aportar un comentario) cuáles son los problemas que encuentran en la infraestructura de su escuela. Anótenlos en el siguiente cuadro y expliquen el por qué consideran que es un problema a solucionar.

	<b>¿Cuál es el problema</b>	<b>¿Por qué consideran que es un problema?</b>
<b>1</b>	Ej. La escalera no tiene barandal	Ej. Porque se pueden caer los estudiantes y lastimarse.
<b>2</b>		
<b>3</b>		

**Actividad 2:** Dialoguen nuevamente, de manera respetuosa, y recuerden si han tenido un conflicto grupal. Lean y respondan las siguientes preguntas:

- ¿Por qué surgió el problema?
- ¿Cómo supieron que tenían un problema?
- ¿Qué hicieron cuando detectaron que tenían un problema?



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**



**Título de la actividad:** **Comprendiendo el problema 1**

**No. de Sesión / Sesiones totales:** **1 de 1**

**Contenido temático:**      **Asignatura:**

**Eje temático/Bloque:**

**Intenciones didácticas:** **Identificar un problema del ámbito cotidiano y reconocer por qué es un problema, a través del diálogo y de la reflexión, con una actitud de respeto y prudencia.**

**Instrucciones:** En equipos de cuatro integrantes, lean con atención y realicen las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Dialoguen de manera respetuosa y ordenada (de modo que todos puedan aportar un comentario) cuáles son los problemas que encuentran en la infraestructura de su escuela. Anótenlos en el siguiente cuadro y expliquen el por qué consideran que es un problema a solucionar.

	<b>¿Cuál es el problema</b>	<b>¿Por qué consideran que es un problema?</b>
<b>1</b>	Ej. La escalera no tiene barandal	Ej. Porque se pueden caer los estudiantes y lastimarse.
<b>2</b>	<b>Se espera que los estudiantes detecten problemas en su centro escolar del área de la infraestructura.</b>	
<b>3</b>	<b>Se espera que los estudiantes detecten problemas en su centro escolar del área de la infraestructura.</b>	

**Actividad 2:** Dialoguen nuevamente, de manera respetuosa, y recuerden si han tenido un conflicto grupal. Lean y respondan las siguientes preguntas:

- ¿Por qué surgió el problema? Las respuestas de los estudiantes serán relacionadas a una experiencia personal, no hay respuestas correctas o incorrectas.
- ¿Cómo supieron que tenían un problema? Las respuestas de los estudiantes serán relacionadas a una experiencia personal, no hay respuestas correctas o incorrectas.
- ¿Qué hicieron cuando detectaron que tenían un problema? Las respuestas de los estudiantes serán relacionadas a una experiencia personal, no hay respuestas correctas o incorrectas.

### **Consideraciones previas:**

- Llegado a este punto, es importante que el docente preste mucha atención a lo que sus estudiantes escriben, de manera que sus respuestas no sean superficiales, sino que evidencien una verdadera reflexión sobre el origen de un problema, puesto que es el objetivo de la actividad.
- En todo momento de la realización de esta actividad, el docente debe monitorear los grupos de trabajo, de manera que cuide que se guarde respeto y prudencia entre las experiencias compartidas, sobre todo en la Actividad 2.
- Si el grupo es joven o no ha presentado antecedente de un conflicto, se puede adecuar la pregunta y que los estudiantes compartan una experiencia previa de algún conflicto con algún grupo de amigos. Si el docente lo ve prudente, la actividad podría redirigirse a trabajar con un problema del ámbito nacional, estatal o municipal del que se esté hablando en las noticias en el momento de la aplicación de esta actividad.
- Es importante cuidar la salud emocional de los estudiantes en todo momento, la moderación del docente es vital en esta actividad, que si bien, no debería involucrar temas sensibles, la plática de los estudiantes podría dirigirse por esos caminos si no se tiene atención.

### **Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



Comprendiendo el problema 2

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lee atentamente los siguientes problemas y responde lo que se te pregunta.

- Julio pagó por un traje, una camisa y unos zapatos, \$2 700. Si la camisa cuesta la sexta parte del traje y los zapatos cuestan el doble de la camisa, ¿cuál es el precio de los zapatos?
  1. Al resolver el problema, Julio podrá saber cuánto pagó por cada artículo. ¿Crees que esto es útil para él? ¿Por qué?
  2. ¿Has estado en una situación similar? Si es así, ¿la has podido resolver, y cómo?
- En un partido de fútbol se vendieron 12 000 boletos y se recaudaron \$800 000. Si los precios eran de \$60 y \$80, ¿cuántos boletos se vendieron de cada clase?
  1. ¿Cuál es el problema?
  2. ¿Los datos que te ofrece el problema son suficientes para resolverlo?
- David tiene una computadora con un valor de \$4500 pesos aproximadamente. Además, tiene un ahorro de \$7 000 pesos. El desea conseguir una mejor computadora vendiendo la suya y sumando el dinero ahorrado que tiene. Encuentra por fin una, pero vale el triple del precio de su actual computadora. Ya que no puede conseguir más dinero en ese momento, planea la siguiente estrategia: Comprará una computadora gastando el total de dinero que tiene (aunque no le convenza), para esperar a que baje el precio de la computadora que quiere comprar. Considera los siguientes datos:
  - Por cada mes que pasa, el valor de las computadoras se reduce un 1% del precio original. Ejemplo: Si una computadora valiera 1000 pesos, al paso de un mes valdría 990, y al paso de otro mes valdría 980.
  - David es capaz de ahorrar solamente 200 pesos a la semana.Teniendo esto en cuenta, ¿Cuánto tiempo le tomará a David comprarse la computadora que quiere?
  1. ¿Cuál es el problema?
  2. ¿Cuáles serían los datos variables?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA  
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS



Título de la actividad: **Comprendiendo el problema 2**

No. de Sesión / Sesiones totales: **1 de 1**

Contenido temático:

Asignatura:

Eje temático/Bloque:

**Intenciones didácticas:** **Comprende una situación problema y es capaz de identificar los datos necesarios para poder resolverla, a través del análisis del enunciado y de sus elementos, de manera reflexiva y asertiva.**

**Instrucciones:** De manera individual, lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lee atentamente los siguientes problemas y responde lo que se te pregunta.

- Julio pagó por un traje, una camisa y unos zapatos, \$2 700. Si la camisa cuesta la sexta parte del traje y los zapatos cuestan el doble de la camisa, ¿cuál es el precio de los zapatos?
  1. Al resolver el problema, Julio podrá saber cuánto pagó por cada artículo. ¿Crees que esto es útil para él? ¿Por qué? **Se espera que el estudiante sepa reconocer la utilidad de un problema de este tipo en la vida cotidiana, y lo reflexione más allá del papel y lo contextualice a una situación real.**
  2. ¿Has estado en una situación similar? Si es así, ¿la has podido resolver, y cómo? **Se espera que el estudiante comparta una experiencia personal similar, de manera que empiece a relacionar la matemática escolar con la vida cotidiana.**
- En un partido de fútbol se vendieron 12 000 boletos y se recaudaron \$800 000. Si los precios eran de \$60 y \$80, ¿cuántos boletos se vendieron de cada clase?
  1. ¿Cuál es el problema? **Se desconoce la cantidad de boletos vendidos de \$60 y de \$80 respectivamente.**
  2. ¿Los datos que te ofrece el problema son suficientes para resolverlo? **Sí, son los necesarios y los suficientes.**

- David tiene una computadora con un valor de \$4500 pesos aproximadamente. Además, tiene un ahorro de \$7 000 pesos. El desea conseguir una mejor computadora vendiendo la suya y sumando el dinero ahorrado que tiene. Encuentra por fin una, pero vale el triple del precio de su actual computadora. Ya que no puede conseguir más dinero en ese momento, planea la siguiente estrategia: Comprará una computadora gastando el total de dinero que tiene (aunque no le convenza), para esperar a que baje el precio de la computadora que quiere comprar. Considera los siguientes datos:
    - Por cada mes que pasa, el valor de las computadoras se reduce un 1% del precio original. Ejemplo: Si una computadora valiera 1000 pesos, al paso de un mes valdría 990, y al paso de otro mes valdría 980.
    - David es capaz de ahorrar solamente 200 pesos a la semana.
 Teniendo esto en cuenta, ¿Cuánto tiempo le tomará a David comprarse la computadora que quiere?, ¿cuánto costará la computadora que desea en ese momento?
1. ¿Cuál es el problema? **David desea comprarse una computadora, pero no tiene dinero para hacerlo, por lo que tiene que ahorrar y esperar.**
  2. ¿Cuáles serían los datos variables? **El valor de la computadora deseada de David.**

### Consideraciones previas:

- Al comienzo de trabajar con problemas matemáticos, las preguntas guía del docente serán claves. Lanzar preguntas detonantes para dar apoyo a los estudiantes de por dónde proseguir será muy valioso.
- Los problemas no requieren resolverse en este momento, pero solicite a los estudiantes guardar el documento porque se retomarán algunos en actividades posteriores.
- Previo a la aplicación de la actividad, sería bueno que el docente realizara un ejemplo de manera grupal, no solo, sino con ayuda de los estudiantes.

### Observaciones posteriores:

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



Concibiendo el plan 1

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** En equipos de cuatro integrantes, lean con atención y realicen las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lean con atención, dialoguen para llegar a un consenso y respondan las siguientes preguntas.

1. ¿Qué es un plan?
2. ¿Qué elementos debe de tener un plan?
3. ¿Por qué es importante tener un plan?

**Actividad 2:** Lean detenidamente las siguientes situaciones, después dialoguen para llegar a un consenso y diseñar un plan de acción para cada una.

- Cristiana es una chica muy ocupada. Estas son las actividades que tiene que realizar el día de hoy: debe hacer un ensayo de cinco cuartillas, una tarea de geometría, ejercicio, debe barrer y trapear y además quiere ir al cine con sus amigos. ¿Cómo organizarían el día de Cristina? Consideren los horarios de sueño y tres comidas al día.  
Ej. 8:00 am- Cristina se levanta  
8:15-8:30 am- Cristina desayuna
- Gerardo tiene un problema. Está por graduarse de la preparatoria y no ha pensado en qué carrera estudiar. Todos sus compañeros ya han tomado la decisión o tienen un par de alternativas, pero Gerardo está en blanco. ¿Qué debería hacer para poder tomar una decisión?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA  
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS



Título de la actividad: **Concibiendo el plan 1**

No. de Sesión / Sesiones totales: **1 de 1**

Contenido temático: **Asignatura:**

Eje temático/Bloque:

**Intenciones didácticas:** Realizar un plan para llevar a cabo la resolución de un problema de la vida cotidiana, a través del estudio de casos y el trabajo en equipo, con actitud colaborativa y empática.

**Instrucciones:** En equipos de cuatro integrantes, lean con atención y realicen las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lean con atención, dialoguen para llegar a un consenso y respondan las siguientes preguntas.

1. ¿Qué es un plan? El concepto será propio de cada equipo, pero las respuestas deberían coincidir en algunos puntos como: orden, pasos a seguir, alcanzar meta u objetivo, etc.
2. ¿Qué elementos debe de tener un plan? Algunas palabras clave podrían ser: pasos, orden, inicio, desarrollo y cierre, metas, etc.
3. ¿Por qué es importante tener un plan? En esta respuesta se evidenciará el valor que le dan a los planes los estudiantes. La respuesta deseada sería: para poder solventar los problemas de la vida cotidiana.

**Actividad 2:** Lean detenidamente las siguientes situaciones, después dialoguen para llegar a un consenso y diseñar un plan de acción para cada una.

- Cristiana es una chica muy ocupada. Estas son las actividades que tiene que realizar el día de hoy: debe hacer un ensayo de cinco cuartillas, una tarea de geometría, ejercicio, debe barrer y trapear y además quiere ir al cine con sus amigos. ¿Cómo organizarían el día de Cristina? Consideren los horarios de sueño y tres comidas al día.  
Ej. 8:00 am- Cristina se levanta  
8:15-8:30 am- Cristina desayuna

No hay un orden específico a seguir. Más allá de ejemplos de respuesta, se sugiere revisar que los estudiantes logren ordenar el día cuidando los horarios de comida de Cristina, y que no olviden ningún elemento.

- Gerardo tiene un problema. Está por graduarse de la preparatoria y no ha pensado en qué carrera estudiar. Todos sus compañeros ya han tomado la decisión o tienen un par de alternativas, pero Gerardo está en blanco. ¿Qué debería hacer para poder tomar una decisión?

Una pregunta valiosa, más aún si se aplicara a 5to o 6to semestre. Tampoco hay respuestas del todo correctas, pero algunas ideas clave serían: informarse sobre las carreras que existen, pensar qué le gusta, en qué es bueno, campos laborales, etc.

### **Consideraciones previas:**

- La primera actividad se presta a consensuar las respuestas a nivel grupal, una vez que los equipos hayan contestado las preguntas y antes de realizar la Actividad 2. Esto con la intención de unificar el concepto de plan y que la siguiente actividad se entienda mejor lo que hay que realizar.
- Al igual que en las actividades didácticas anteriores, el docente debe moderar el trabajo en los equipos, de manera que todos los participantes aporten y se comprometan con el trabajo.
- En esta ocasión, el profesor puede involucrarse y, en caso de que se lo pidan, dar consejos o sugerencias del diseño de los planes de la Actividad 2, pero siempre a través de preguntas guía que puedan encaminar a los estudiantes a un mejor plan.

### **Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



Concibiendo el plan 2

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lee con atención los siguientes problemas y SIN resolverlos, escribe qué pasos tendrías que seguir para solucionarlos.

- Julio pagó por un traje, una camisa y unos zapatos, \$2 700. Si la camisa cuesta la sexta parte del traje y los zapatos cuestan el doble de la camisa, ¿cuál es el precio de los zapatos?
- En un partido de fútbol se vendieron 12 000 boletos y se recaudaron \$800 000. Si los precios eran de \$60 y \$80, ¿cuántos boletos se vendieron de cada clase?
- David tiene una computadora con un valor de \$4500 pesos aproximadamente. Además, tiene un ahorro de \$7 000 pesos. El desea conseguir una mejor computadora vendiendo la suya y sumando el dinero ahorrado que tiene. Encuentra por fin una, pero vale el triple del precio de su actual computadora. Ya que no puede conseguir más dinero en ese momento, planea la siguiente estrategia: Comprará una computadora gastando el total de dinero que tiene (aunque no le convenza), para esperar a que baje el precio de la computadora que quiere comprar. Considera los siguientes datos:
  - Por cada mes que pasa, el valor de las computadoras se reduce un 1% del precio original. Ejemplo: Si una computadora valiera 1000 pesos, al paso de un mes valdría 990, y al paso de otro mes valdría 980.
  - David es capaz de ahorrar solamente 200 pesos a la semana.Teniendo esto en cuenta, ¿Cuánto tiempo le tomará a David comprarse la computadora que quiere?

**Actividad 2:** Lee atentamente y responde las siguientes preguntas.

- Cuando tienes que resolver un problema matemático, ¿realizas un plan antes de comenzar a realizar operaciones?
- ¿Qué pasa si no tenemos un plan al momento de resolver un problema en matemáticas?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA  
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS



Título de la actividad: **Concibiendo el plan 2**

No. de Sesión / Sesiones totales: **1 de 1**

Contenido temático:

Asignatura:

Eje temático/Bloque:

**Intenciones didácticas:** Realizar un plan para llevar a cabo la resolución de problemas de matemáticas, a través del análisis previo de los mismos, de manera reflexiva y eficiente.

**Instrucciones:** De manera individual, lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lee con atención los siguientes problemas y SIN resolverlos, escribe qué pasos tendrías que seguir para solucionarlos.

- Julio pagó por un traje, una camisa y unos zapatos, \$2 700. Si la camisa cuesta la sexta parte del traje y los zapatos cuestan el doble de la camisa, ¿cuál es el precio de los zapatos? **Primero, habría que establecer las variables y plantear la ecuación de 1er grado del tipo  $x+y+z=2700$ . Después, empezar a crear relaciones con las variables según el enunciado, por ejemplo  $6y=x$  y  $z/2=y$ , para entonces trabajar todo en términos de la misma variable, en este caso,  $z$ . Y por último, resolver la ecuación de primer grado.**
- En un partido de fútbol se vendieron 12 000 boletos y se recaudaron \$800 000. Si los precios eran de \$60 y \$80, ¿cuántos boletos se vendieron de cada clase? **Primero, se deben establecer las dos variables, que son la cantidad de boletos vendidos. Siendo  $x+y=12000$  la primera ecuación del sistema de ecuaciones, la segunda sería  $60x+80y=800000$ . Una vez listos los dos sistemas, se resuelve por algún método que convenga, como reducción o sustitución.**
- David tiene una computadora con un valor de \$4500 pesos aproximadamente. Además, tiene un ahorro de \$7 000 pesos. El desea conseguir una mejor computadora vendiendo la suya y sumando el dinero ahorrado que tiene. Encuentra por fin una, pero vale el triple del precio de su actual computadora. Ya que no puede conseguir más dinero en ese momento, planea la siguiente estrategia: Comprará una computadora gastando el total de dinero que tiene (aunque no le convenza), para esperar a que baje el precio de la computadora que quiere comprar. Considera los siguientes datos:
  - Por cada mes que pasa, el valor de las computadoras se reduce un 1% del precio original. Ejemplo: Si una computadora valiera 1000 pesos, al paso de un mes valdría 990, y al paso de otro mes valdría 980.
  - David es capaz de ahorrar solamente 200 pesos a la semana.Teniendo esto en cuenta, ¿Cuánto tiempo le tomará a David comprarse la computadora que quiere? **Establecer primeramente que la computadora desea al inicio valía \$13500 y que la que se compró David valía \$11500. Ahora, se debe calcular de manera mensual la devaluación de ambas computadoras, tanto la que tiene David como la que desea comprar. A la par, calcular también la cantidad de dinero ahorrada por semana de David. Cuando sea equivalente el ahorro más la suma de dinero del valor de la computadora actual, le alcanzará para comprar la computadora que desea.**

**Actividad 2:** Lee atentamente y responde las siguientes preguntas.

- Cuando tienes que resolver un problema matemático, ¿realizas un plan antes de comenzar a realizar operaciones? **Se espera que los estudiantes sean honestos y sepan reconocer si realizan un plan o no antes de comenzar a operar con los datos que aporta el problema.**
- ¿Qué pasa si no tenemos un plan al momento de resolver un problema en matemáticas? **La respuesta ideal sería decir que nos podemos equivocar en el procedimiento y en el resultado final.**

**Consideraciones previas:**

- Los problemas de la Actividad 1 se utilizaron en la Actividad Didáctica 8, por lo que es importante recordarles a los estudiantes previo a la clase donde se realice esta actividad que deben de llevar la Actividad Didáctica 8 para analizar las respuestas que habían puesto en ese momento, ya que les servirán para la actividad actual.
- También, pedirles nuevamente que guarden este trabajo para uso posterior y análisis de las respuestas, ya que aún no se han resuelto del todo los problemas.
- Si bien, las respuestas guía marcadas en rojo son un poco generales, para abarcar la estructura de las posibles respuestas y los elementos principales que deben de contener, se les debe solicitar a los estudiantes ser rigurosos y detallados en la descripción del plan para resolver el problema, sin obviar pasos.
- Recordarles también que **NO** deben resolverlo y no es necesario realizar operaciones, solo describir los pasos a realizar.

**Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA



### Ejecutando el plan 1

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

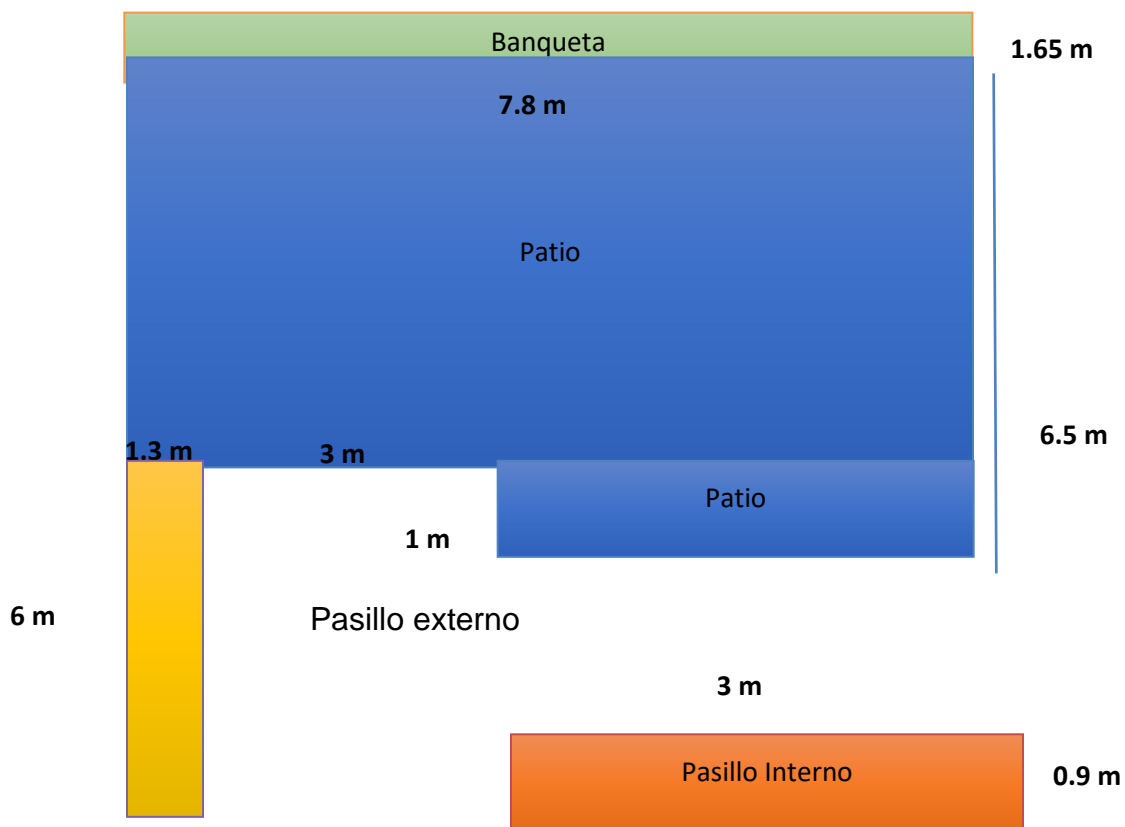
Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** En equipos de cuatro integrantes, lean con atención y realicen las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lean detenidamente, dialóguenlo con su equipo y resuelvan el siguiente problema.

Una familia quiere poner loseta en el patio de su casa. Además, aprovechando, agregarán también en un pasillo externo (que lleva al patio trasero), en un pasillo interno (que le hace falta loseta) y en la banqueta. A continuación, las medidas de la casa:



1. ¿Cuántos metros cuadrados de loseta deberán comprar?
2. Considerando que la loseta cuesta 100 pesos el metro cuadrado, ¿cuánto gastarían en el material?
3. Si se limitaran a cubrir solamente el patio (sin contar banquetas y pasillos), ¿cuánto se ahorrarían?

**Actividad 2: Lean con atención las siguientes preguntas, reflexionen con su equipo y respondan.**

1. ¿Qué hicieron antes de comenzar a resolver el problema?
2. ¿Qué dificultades tuvieron durante la resolución del problema?
3. Durante la resolución del problema, ¿iban verificando que cada paso que realizaban era correcto? Si lo hicieron, ¿de qué manera?
4. ¿Cómo se sintieron al resolver el problema?



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

### ORIENTACIONES DIDÁCTICAS



**Título de la actividad:** Ejecutando el plan 1

**No. de Sesión / Sesiones totales:** 1 de 1

**Contenido temático: Asignatura:**

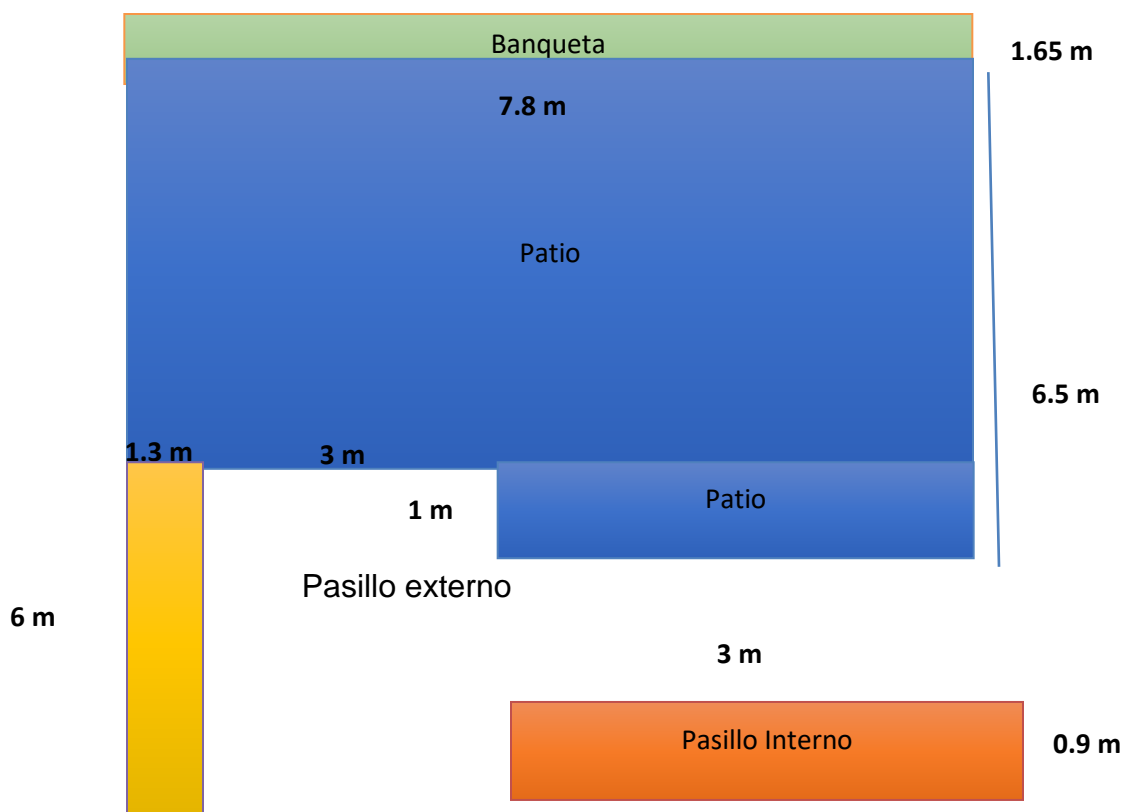
**Eje temático/Bloque:**

**Intenciones didácticas:** Ejecutar un plan para resolver un problema matemático, a través del trabajo colaborativo y problemas de práctica, para aplicarlo en la vida cotidiana, con actitud reflexiva y de trabajo en equipo.

**Instrucciones:** En equipos de cuatro integrantes, lean con atención y realicen las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lean detenidamente, dialóguenlo con su equipo y resuelvan el siguiente problema.

Una familia quiere poner loseta en el patio de su casa. Además, aprovechando, agregarán también en un pasillo externo (que lleva al patio trasero), en un pasillo interno (que le hace falta loseta) y en la banqueta. A continuación, las medidas de la casa:



1. ¿Cuántos metros cuadrados de loseta deberán comprar? **69.77=70 metros cuadrados.**
2. Considerando que la loseta cuesta 100 pesos el metro cuadrado, ¿cuánto gastarían en el material? **7 mil pesos aproximadamente.**
3. Si se limitaran a cubrir solamente el patio (sin contar banqueta y pasillos), ¿cuánto se ahorrarían? **Se ahorrarían 2 mil 700 pesos aproximadamente.**

**Actividad 2: Lean con atención las siguientes preguntas, reflexionen con su equipo y respondan.**

1. ¿Qué hicieron antes de comenzar a resolver el problema? **Se espera que los estudiantes hayan aplicado las dos fases anteriores del método Polya (comprender el problema y concebir un plan)**
2. ¿Qué dificultades tuvieron durante la resolución del problema? **Se espera conocer si existieron situaciones y qué tipo de estas al momento de resolver el problema.**
3. Durante la resolución del problema, ¿iban verificando que cada paso que realizaban era correcto? Si lo hicieron, ¿de qué manera? **Se espera que sí lo hayan hecho, a través de la comprobación por diferentes vías, por ejemplo.**
4. ¿Cómo se sintieron al resolver el problema? **Se espera conocer un poco sobre las emociones o actitudes de los estudiantes durante la resolución de un problema y al encontrar la respuesta.**

**Consideraciones previas:**

- Antes de comenzar la actividad, se puede optar por hacer un breve repaso de los dos puntos vistos hasta ahora de la metodología Polya (comprender el problema y concebir un plan).
- Durante la resolución del problema de la Actividad 1, el docente puede incitar a los estudiantes a verificar sus pasos a través de preguntas como: ¿estás seguro que el procedimiento es correcto? ¿cómo lo demostraron? Etc.
- Al finalizar la Actividad 2, se pueden pedir las respuestas de los diferentes equipos, de manera que todo el grupo se enriquezca de las diferentes experiencias.

**Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

### Ejecutando el plan 2

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lee atentamente, reflexiona y resuelve los siguientes problemas.

- Julio pagó por un traje, una camisa y unos zapatos, \$2 700. Si la camisa cuesta la sexta parte del traje y los zapatos cuestan el doble de la camisa, ¿cuál es el precio de los zapatos?
- En un partido de futbol se vendieron 12 000 boletos y se recaudaron \$800 000. Si los precios eran de \$60 y \$80, ¿cuántos boletos se vendieron de cada clase?
- David tiene una computadora con un valor de \$4500 pesos aproximadamente. Además, tiene un ahorro de \$7 000 pesos. El desea conseguir una mejor computadora vendiendo la suya y sumando el dinero ahorrado que tiene. Encuentra por fin una, pero vale el triple del precio de su actual computadora. Ya que no puede conseguir más dinero en ese momento, planea la siguiente estrategia: Comprará una computadora gastando el total de dinero que tiene (aunque no le convenza), para esperar a que baje el precio de la computadora que quiere comprar. Considera los siguientes datos:
  - Por cada mes que pasa, el valor de las computadoras se reduce un 1% del precio original. Ejemplo: Si una computadora valiera 1000 pesos, al paso de un mes valdría 990, y al paso de otro mes valdría 980.
  - David es capaz de ahorrar solamente 200 pesos a la semana.Teniendo esto en cuenta, ¿Cuánto tiempo le tomará a David comprarse la computadora que quiere?

**Actividad 2:** Intercambia tu trabajo con un compañero. Observa y reflexiona sobre el método que él llevó a cabo para resolver los problemas Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Llevaron a cabo el mismo procedimiento para resolverlos?
2. ¿Tienen los mismos resultados?



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

**Título de la actividad:** Ejecutando el plan 2

**No. de Sesión / Sesiones totales:** 1 de 1

**Contenido temático:** **Asignatura:**

**Eje temático/Bloque:**

**Intenciones didácticas:** Ejecutar un plan para resolver un problema matemático, a través de problemas de práctica, para resolver problemas en la vida cotidiana, con actitud respetuosa y reflexiva.

**Instrucciones:** De manera individual, lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lee atentamente, reflexiona y resuelve los siguientes problemas.

- Julio pagó por un traje, una camisa y unos zapatos, \$2 700. Si la camisa cuesta la sexta parte del traje y los zapatos cuestan el doble de la camisa, ¿cuál es el precio de los zapatos? **Los zapatos constaron 600 pesos.**
- En un partido de fútbol se vendieron 12 000 boletos y se recaudaron \$800 000. Si los precios eran de \$60 y \$80, ¿cuántos boletos se vendieron de cada clase? **Se vendieron 4000 de \$80 y 8000 de \$60.**
- David tiene una computadora con un valor de \$4500 pesos aproximadamente. Además, tiene un ahorro de \$7 000 pesos. El desea conseguir una mejor computadora vendiendo la suya y sumando el dinero ahorrado que tiene. Encuentra por fin una, pero vale el triple del precio de su actual computadora. Ya que no puede conseguir más dinero en ese momento, planea la siguiente estrategia: Comprará una computadora gastando el total de dinero que tiene (aunque no le convenza), para esperar a que baje el precio de la computadora que quiere comprar. Considera los siguientes datos:
  - Por cada mes que pasa, el valor de las computadoras se reduce un 1% del precio original. Ejemplo: Si una computadora valiera 1000 pesos, al paso de un mes valdría 990, y al paso de otro mes valdría 980.
  - David es capaz de ahorrar solamente 200 pesos a la semana.Teniendo esto en cuenta, ¿Cuánto tiempo le tomará a David comprarse la computadora que quiere? **Aproximadamente 2 meses y medio.**

**Actividad 2:** Intercambia tu trabajo con un compañero. Observa y reflexiona sobre el método que él llevó a cabo para resolver los problemas Responde las siguientes preguntas.

3. ¿Llevaron a cabo el mismo procedimiento para resolverlos? **Se espera que el estudiante pueda reflexionar sobre diferentes procedimientos o similitudes en los métodos suyos y de sus compañeros.**

4. ¿Tienen los mismos resultados? **Se espera que tengan resultados similares, y si no es así, servirá para comprobar ambos trabajos.**

### **Consideraciones previas:**

- Nuevamente, se utilizarán estos tres problemas vistos en la Actividad Didáctica 8 y 10, de manera que exista una secuencia entre ellos y un progreso de solución aplicando el método Polya. Por lo tanto, es importante pedirles a los estudiantes traer los trabajos anteriores y guardar este mismo para una futura sesión más con él.
- Para la Actividad 1, el docente debe de apoyar a los estudiantes con preguntas guía, siempre encaminándolos a comprobar y verificar los pasos que llevan del problema.
- En la Actividad 2, se debe cuidar que los estudiantes no se pongan a criticar de manera irrespetuosa el trabajo de sus compañeros, sino que sirva para enriquecerse de ambas partes.
- Si se llega a complicar mucho algún problema de la Actividad 1, el docente puede apoyar desde el pizarrón, pero siendo los alumnos quienes vayan guiando los pasos a seguir. La función del docente será hacer preguntas guía para poder tener un consenso grupal y poder resolver el problema.

### **Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

### Evaluando el plan 1

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lee atentamente el siguiente enunciado, reflexiona sobre él y responde las preguntas.

Francisco y sus amigos querían organizar una reunión para las fiestas decembrinas. Para que todo salga bien, deciden comenzar a planificar la reunión con dos semanas de anticipación. Francisco toma el liderazgo y comienza a designar tareas para sus compañeros. Uno será el encargado de preparar la música, otro de comprar las bebidas, otro de llevar las botanas, etc. Todos se ponen manos a la obra, al igual que Francisco, quien se encarga de la cena. Cuando por fin llega el día de la reunión, todos comienzan a llegar y han cumplido con lo que se les ha asignado, excepto una persona, Rafael, quien era el encargado de los postres. Francisco y el resto de amigos se dan cuenta de la situación en ese momento, pero nadie dice nada. Por fin, todos terminan la fiesta y se despiden sin comer postre.

1. ¿Crees que se pudo haber evitado que Rafael llegara sin su parte? Si es así, ¿de qué manera?
2. ¿Crees que era importante que los amigos de Rafael le preguntaran por qué no había llevado los postres? ¿Por qué?
3. Si volvieran a hacer una fiesta el mismo grupo de amigos, ¿Crees que Rafael cumpliría con su parte encomendada?

**Actividad 2:** Vuelve a leer el texto anterior y posteriormente llena los espacios con los fragmentos del enunciado que corresponden a cada una de las partes de la metodología de Polya para resolver problemas. Agrega también si crees que se llevó a cabo de manera correcta y el porqué de tu respuesta.

Paso	Momento del enunciado	¿Se llevó a cabo de manera correcta?	¿Por qué?
Comprender el problema			
Concebir un plan			
Ejecutar el plan			
Evaluar el plan			

**Actividad 3:** Lee con atención las siguientes preguntas y responde de manera sincera.

1. ¿Crees que es importante evaluar un plan después de llevarlo a cabo? ¿Por qué?
2. ¿Tú evalúas tu toma de decisiones y tu manera de resolver un problema en tu vida cotidiana una vez que ha pasado el momento?
3. En la clase de matemáticas, ¿evalúas tu desempeño en la resolución de un problema una vez que lo terminas?



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

### ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

**Título de la actividad:** Evaluando el plan 1

**No. de Sesión / Sesiones totales:** 1 de 1

**Contenido temático:**      **Asignatura:**

**Eje temático/Bloque:**

**Intenciones didácticas:** Evaluar un proceso de resolución de problemas a través del análisis de situaciones-problema, para identificar oportunidades de mejora en el procedimiento, con actitud respetuosa, analítica y honesta.

**Instrucciones:** De manera individual, lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lee atentamente el siguiente enunciado, reflexiona sobre él y responde las preguntas.

Francisco y sus amigos querían organizar una reunión para las fiestas decembrinas. Para que todo salga bien, deciden comenzar a planificar la reunión con dos semanas de anticipación. Francisco toma el liderazgo y comienza a designar tareas para sus compañeros. Uno será el encargado de preparar la música, otro de comprar las bebidas, otro de llevar las botanas, etc. Todos se ponen manos a la obra, al igual que Francisco, quien se encarga de la cena. Cuando por fin llega el día de la reunión, todos comienzan a llegar y han cumplido con lo que se les ha asignado, excepto una persona, Rafael, quien era el encargado de los postres. Francisco y el resto de amigos se dan cuenta de la situación en ese momento, pero nadie dice nada. Por fin, todos terminan la fiesta y se despiden sin comer postre.

1. ¿Crees que se pudo haber evitado que Rafael llegara sin su parte? Si es así, ¿de qué manera? **Lo ideal hubiera sido que Francisco supervisara que todos cumplieran con lo que él les había encomendado.**
2. ¿Crees que era importante que los amigos de Rafael le preguntaran por qué no había llevado los postres? ¿Por qué? **Sí, ya que de esta manera se podría conversar sobre lo sucedido, conocer el origen y poder solucionarlo.**

3. Si volvieran a hacer una fiesta el mismo grupo de amigos, ¿Crees que Rafael cumpliría con su parte encomendada? **Se podría pensar que no, dado que ni siquiera se le hizo notar que hubo un problema porque no llevó los postres.**

**Actividad 2:** Vuelve a leer el texto anterior y posteriormente llena los espacios con los fragmentos del enunciado que corresponden a cada una de las partes de la metodología de Polya para resolver problemas. Agrega también si crees que se llevó a cabo de manera correcta y el porqué de tu respuesta.

Paso	Momento del enunciado	¿Se llevó a cabo de manera correcta?	¿Por qué?
Comprender el problema	Francisco se da cuenta que tiene que organizar a sus amigos para la fiesta.	Sí	Porque comprendió que alguien tenía que realizar el plan.
Concebir un plan	Decide tomar el liderazgo y repartir deberes a cada uno.	Sí	Porque se organizaron de manera adecuada las actividades.
Ejecutar el plan	Todos cumplen con lo que les toca llevar.	No	Porque se debió supervisar el momento en el que todos ejecutaban su parte.
Evaluar el plan	No hubo evaluación del plan.	No	Porque no se realizó.

**Actividad 3:** Lee con atención las siguientes preguntas y responde de manera sincera.

1. ¿Crees que es importante evaluar un plan después de llevarlo a cabo? ¿Por qué?  
**Se espera que el estudiante responda la importancia de evaluar un plan al terminarlo.**

2. ¿Tú evalúas tu toma de decisiones y tu manera de resolver un problema en tu vida cotidiana una vez que ha pasado el momento? **Se espera la respuesta sincera del estudiante sobre si evalúa o no su toma de decisiones y su manera de resolver problemas en la vida cotidiana.**
3. En la clase de matemáticas, ¿evalúas tu desempeño en la resolución de un problema una vez que lo terminas? **Se espera la respuesta sincera del estudiante sobre si evalúa su manera de resolver un problema en matemáticas al terminarlo.**

### **Consideraciones previas:**

- Dado que el enunciado de la Actividad 1 está diseñado pensando en un escenario cercano y posible de los estudiantes, se debe de cuidar que no se comiencen a hacer burlas a algún compañero que haya estado en una situación similar.
- Si bien, es la primera Actividad Didáctica en la que se trabaja directamente la evaluación del plan (el 4to paso de la Metodología Polya), ya se analizó brevemente en la Actividad Didáctica 6, por lo que el docente puede hacer una breve recapitulación antes de arrancar con la Actividad 2, inclusive puede pedirles a los estudiantes que revisen el trabajo de esa sesión.
- Las preguntas de la Actividad 3, una vez que los estudiantes las hayan contestado de manera individual, se pueden compartir de manera grupal. Si el docente lo considera oportuno y tiene tiempo en la sesión, se puede hacer lo mismo con la Actividad 1 y 2, pero se recomienda priorizar la 3 para esta acción.
- Al finalizar la Actividad 3, se sugiere que el docente lance la pregunta a los estudiantes: ¿Qué beneficios obtenemos al evaluar un proceso de resolución de problemas? Se esperaría obtener respuestas (y si no, el docente las puede mencionar) como: encontrar nuevas y mejores vías para solucionarlo, evitar cometer errores en el futuro, usarlo como ejemplo para otros problemas parecidos, etc.

### **Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

### Evaluando el plan 2

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Revisa los siguientes sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, mira el procedimiento llevado a cabo para resolverlos y responde.

1.  $x + y = 3$       $x = 3 - y$   
 $x - y = -1$

$$\begin{aligned}(3 - y) - y &= -1 \\ 3 - y - y &= -1 \\ 3 - 2y &= -1 \\ -2y &= -1 - 3 \\ -2y &= -4 \\ y &= -4/-2 \\ y &= 2\end{aligned}$$

2.  $3x + y = 13$   
 $-2x + 5y = 14$

$$\begin{aligned}6x + 2y &= 26 \\ -6x + 15y &= 42\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}17y &= 68 \\ y &= 4\end{aligned}$$

1. ¿Qué opinas del método de solución elegido para resolver los sistemas de ecuaciones?  
¿Hubieras usado otro?
2. El resultado de ambos sistemas de ecuaciones es correcto, así como el procedimiento empleado, pero, ¿Qué crees que se puede mejorar? ¿Qué consejo le darías a la persona que resolvió estos sistemas de ecuaciones para la próxima vez que tenga que resolver alguno?

**Actividad 2:** Lee el siguiente problema con atención, reflexiona sobre él y resuélvelo.

Jazmín ganó el martes el doble de lo que ganó el lunes; el miércoles, el doble de lo que ganó el martes; el jueves, el doble de lo que ganó el miércoles; el viernes, \$30 menos que el jueves y el sábado \$10 más que el viernes. Si en los seis días Jazmín ganó \$1500, ¿cuánto ganó el miércoles?

**Actividad 3:** Intercambia tu trabajo con el de un compañero. Analiza el procedimiento y el resultado que tiene y compáralo con el tuyo. Posteriormente, dialoguen juntos y opinen si hay una manera de mejorar su proceso para la próxima ocasión que resuelvan un problema de este tipo. Anoten en este espacio en blanco sus conclusiones.

---

---

---



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

Título de la actividad: **Evaluando el plan 2**

No. de Sesión / Sesiones totales: **1 de 1**

Contenido temático:      **Asignatura:**

**Eje temático/Bloque:**

**Intenciones didácticas:** **Evaluar procedimientos de resolución de problemas en matemáticas, a través del análisis de ejercicios y problemas, para mejorar los procesos llevados a cabo, con una actitud reflexiva y crítica.**

**Instrucciones:** Lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Revisa los siguientes sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, mira el procedimiento llevado a cabo para resolverlos y responde.

$$1. \quad \begin{aligned} x + y &= 3 & x &= 3 - y \\ x - y &= -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3 - y) - y &= -1 \\ 3 - y - y &= -1 \\ 3 - 2y &= -1 \\ -2y &= -1 - 3 \\ -2y &= -4 \\ y &= -4/-2 \\ y &= 2 \end{aligned}$$

$$2. \quad \begin{aligned} 3x + y &= 13 \\ -2x + 5y &= 14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6x + 2y &= 26 \\ -6x + 15y &= 42 \\ 17y &= 68 \\ y &= 4 \end{aligned}$$

1. ¿Qué opinas del método de solución elegido para resolver los sistemas de ecuaciones?  
¿Hubieras usado otro? **El más adecuado hubiera sido suma y resta para el primero, en el caso del segundo, hubiera sido útil igual sustitución.**
2. El resultado de ambos sistemas de ecuaciones es correcto, así como el procedimiento empleado, pero, ¿Qué crees que se puede mejorar? ¿Qué consejo le darías a la persona que resolvió estos sistemas de ecuaciones para la próxima vez que tenga que resolver alguno? **Se espera que los estudiantes comenten algunas de las consideraciones sobre la importancia de evaluar un proceso de resolución de problemas, tales como, encontrar nuevas vías de solución, aplicarlo para futuros problemas, etc.**

**Actividad 2:** Lee el siguiente problema con atención, reflexiona sobre él y resuélvelo.

Jazmín ganó el martes el doble de lo que ganó el lunes; el miércoles, el doble de lo que ganó el martes; el jueves, el doble de lo que ganó el miércoles; el viernes, \$30 menos que el jueves y el sábado \$10 más que el viernes. Si en los seis días Jazmín ganó \$1500, ¿cuánto ganó el miércoles? **200 pesos.**

**Actividad 3:** Intercambia tu trabajo con el de un compañero. Analiza el procedimiento y el resultado que tiene y compáralo con el tuyo. Posteriormente, dialoguen juntos y opinen si hay una manera de mejorar su proceso para la próxima ocasión que resuelvan un problema de este tipo. Anoten en este espacio en blanco sus conclusiones.

**Se espera que los estudiantes agreguen algunas conclusiones y áreas de mejora de sus trabajos.**

**Consideraciones previas:**

- Es importante señalar que no se busca que los estudiantes tomen el papel de jueces, sino más bien que desarrollen un pensamiento crítico, analítico y reflexivo, para poder evaluar sus propios procesos de resolución de problemas.
- En la Actividad 3, se busca el diálogo cordial entre los estudiantes, el docente debe estar atento y cuidar que no haya críticas duras de un estudiante a otro, que ninguno tome el papel de verdugo del otro, sino que se apoyen mutuamente para mejorar.
- En la Actividad 2, el docente puede recordarles a los estudiantes que apliquen los pasos de la Metodología de Polya, de manera que sigan integrando los conocimientos trabajados en Actividades Didácticas anteriores.

**Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

### Integrando el Método Polya

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** De manera individual, lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lee detenidamente el siguiente problema, reflexiona sobre él y resuélvelo.

Alan y Laura son dos amigos que van en la misma preparatoria. Un martes, en la hora de receso, deciden ir a la cafetería para desayunar. Alan pide 3 tacos, unas papitas y un agua de sabor, mientras que Laura pide 2 tacos, unas papitas y una soda. Cuando llega el momento de pagar, Alan se da cuenta que se le olvidó el dinero en su casa. Laura, que es buena amiga, decide pagarle el desayuno, y le dice que le puede pagar cuando pueda. En total, Laura pagó \$164 pesos.

Mientras comían, Alan se siente culpable por hacer gastar a Laura y le propone lo siguiente: Por cada día que pase sin pagarle lo que le debe, le dará \$5 pesos extra. Laura, que opina que es mucho, le dice que si lo hace sentir mejor está bien, pero que cree que es más justo cobrarle con porcentajes de la siguiente manera: Le comenzará cobrando el 1% cada día del total de lo que pagó Laura. Si tarda más de una semana, le cobrará el 2% en esa segunda semana por cada día que pase, si pasan tres semanas, entonces subirá al 3%, y así sucesivamente. Alan acepta la propuesta de Laura y terminan de comer tranquilamente.

Pasado un tiempo, Alan por fin pudo saldar su deuda con Laura, en un día jueves. Al final, contando intereses, le terminó pagando \$149 pesos.

1. ¿Cuánto tiempo tardó en pagarle?
2. ¿Cuánto había gastado Alan en la compra original?
3. ¿Cuánto le hubiera pagado Alan a Laura si hubieran seguido la primera propuesta?
4. Para festejar el pago de la deuda, Laura quiere comprar papitas para ella y sus compañeros. ¿Cuántas le alcanzan si las compra en la cafetería de la escuela?

Considera los siguientes puntos:

- Si Alan y Laura no hubieran comprado bebidas en esa ocasión, hubieran pagado respectivamente \$75 y \$55.
- La bebida de Laura costaba \$1 peso más que las papitas.
- Laura solo consideraba los días hábiles para cobrarle a Alan, ejemplo: Si la deuda hubiera empezado en lunes, cada lunes subiría el porcentaje y solo le cobraría de lunes a viernes el interés.

**Actividad 2:** Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo te sentiste respondiendo el problema anterior?
2. ¿Qué metodología llevaste a cabo para resolverlo?
3. ¿Crees que hubiera un mejor método para obtener las respuestas?



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

**Título de la actividad:** **Integrando el Método Polya**

**No. de Sesión / Sesiones totales:** **1 de 1**

**Contenido temático:**      **Asignatura:**

**Eje temático/Bloque:**

**Intenciones didácticas:** **Aplicar la metodología de Polya para resolver problemas de matemáticas, a través de un caso de práctica, con actitud reflexiva y analítica.**

**Instrucciones:** De manera individual, lee con atención y realiza las siguientes actividades.

**Actividad 1:** Lee detenidamente el siguiente problema, reflexiona sobre él y resuélvelo.

Alan y Laura son dos amigos que van en la misma preparatoria. Un martes, en la hora de receso, deciden ir a la cafetería para desayunar. Alan pide 3 tacos, unas papitas y un agua de sabor, mientras que Laura pide 2 tacos, unas papitas y una soda. Cuando llega el momento de pagar, Alan se da cuenta que se le olvidó el dinero en su casa. Laura, que es buena amiga, decide pagarle el desayuno, y le dice que le puede pagar cuando pueda. En total, Laura pagó \$164 pesos.

Mientras comían, Alan se siente culpable por hacer gastar a Laura y le propone lo siguiente: Por cada día que pase sin pagarle lo que le debe, le dará \$5 pesos extra. Laura, que opina que es mucho, le dice que si lo hace sentir mejor está bien, pero que cree que es más justo cobrarle con porcentajes de la siguiente manera: Le comenzará cobrando el 1% cada día del total de lo que pagó Laura. Si tarda más de una semana, le cobrará el 2% en esa segunda semana por cada día que pase, si pasan tres semanas, entonces subirá al 3%, y así sucesivamente. Alan acepta la propuesta de Laura y terminan de comer tranquilamente.

Pasado un tiempo, Alan por fin pudo saldar su deuda con Laura, en un día jueves. Al final, contando intereses, le terminó pagando \$149 pesos.

1. ¿Cuánto tiempo tardó en pagarle? **3 semanas y dos días.**
2. ¿Cuánto había gastado Alan en la compra original? **\$93 pesos.**
3. ¿Cuánto le hubiera pagado Alan a Laura si hubieran seguido la primera propuesta? **\$178 pesos.**
4. Para festejar el pago de la deuda, Laura quiere comprar papitas para ella y sus compañeros. ¿Cuántas le alcanzan si las compra en la cafetería de la escuela? **9.** Considera los siguientes puntos:

- Si Alan y Laura no hubieran comprado bebidas en esa ocasión, hubieran pagado respectivamente \$75 y \$55.
- La bebida de Laura costaba \$1 peso más que las papitas.
- Laura solo consideraba los días hábiles para cobrarle a Alan, ejemplo: Si la deuda hubiera empezado en lunes, cada lunes subiría el porcentaje y solo le cobraría de lunes a viernes el interés.

**Actividad 2:** Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo te sentiste respondiendo el problema anterior? **Se espera que los estudiantes compartan sobre sus emociones y actitudes al resolver el problema.**
2. ¿Qué metodología llevaste a cabo para resolverlo? **Se espera conocer a grandes rasgos el procedimiento y la metodología que aplicaron los estudiantes.**
3. ¿Crees que hubiera un mejor método para obtener las respuestas? **Se espera que el estudiante reflexione si cree que hay un mejor camino para responder las preguntas.**

**Consideraciones previas:**

- Si bien, el fin de la Actividad Didáctica es que los estudiantes puedan poner en práctica de manera integral los cuatro pasos de la Metodología Polya, no se debe de imponer su uso. Si un estudiante decide seguir otra serie de pasos, se le debe evaluar igualmente y hacerlo reflexionar si es efectiva o no.
- Dado que el contexto del problema está pensado para que los estudiantes de bachillerato lo encuentren muy familiar, debe cuidarse que no se hagan bromas o se burles de algún compañero que haya tenido una situación similar en la vida real.
- Durante el proceso de resolución, el docente puede apoyar con preguntas guía para sugerir vías de solución a los estudiantes que estén teniendo dificultades para resolverlo.
- Para finalizar la sesión, el docente puede pedir las respuestas de manera grupal para dialogar sobre los procedimientos y los resultados que han obtenido, resolverlo en el pizarrón por diferentes vías, etc.

**Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

### Firmando el contrato didáctico

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

Profesor(a): \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Las siguientes actividades se deberán de realizar de manera grupal, pero cada estudiante debe de tener las respuestas escritas en su respectivo trabajo.

**Actividad 1:** En conjunto con el profesor, tengan una discusión grupal, a manera de foro, donde puedan comentar las siguientes preguntas. Escribe los acuerdos a los que lleguen.

1. ¿Cuál es el rol del maestro en una clase de matemáticas?
2. ¿Cuál es el rol de los estudiantes en una clase de matemáticas?
3. ¿Cómo debería ser la interacción entre el docente y los estudiantes en la clase de matemáticas?
4. ¿De qué manera afecta el contrato didáctico su aprendizaje en la clase de matemáticas?
5. ¿De qué manera se puede llegar a la ruptura del contrato didáctico?

**Actividad 2:** En el mismo espacio del foro grupal, y después de dar respuesta y haber comentado las preguntas de la Actividad 1, enlisten a manera de reglamento grupal las normas que deberían de regir el comportamiento y las interacciones en la clase de matemáticas, donde se haga explícito el rol del docente y el rol del estudiante (hagan énfasis en los momentos de trabajo, como en la resolución de problemas). Al finalizar, todos firmen el nuevo contrato en un trabajo en limpio que quedará como evidencia de aceptación de las normas incluidas en el mismo.

***Nuevo Contrato Didáctico***



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

**Título de la actividad:** Firmando el contrato didáctico

**No. de Sesión / Sesiones totales:** 1 de 1

**Contenido temático:**

**Asignatura:**

**Eje temático/Bloque:**

**Intenciones didácticas:** Llegar a acuerdos sobre las interacciones docente – estudiante y los roles de cada uno en el salón de clase, a través del diálogo en un foro grupal y la discusión de preguntas guía, para mejorar la convivencia y el proceso de enseñanza – aprendizaje en el aula, con una actitud de respeto, trabajo en equipo, reflexiva y participativa.

**Instrucciones:** Las siguientes actividades se deberán de realizar de manera grupal, pero cada estudiante debe de tener las respuestas escritas en su respectivo trabajo.

**Actividad 1:** En conjunto con el profesor, tengan una discusión grupal, a manera de foro, donde puedan comentar las siguientes preguntas. Escribe los acuerdos a los que lleguen.

1. ¿Cuál es el rol del maestro en una clase de matemáticas?  
El estudiante escribirá aquí los acuerdos a los que se hayan llegado en la discusión grupal respecto a esta pregunta.
2. ¿Cuál es el rol de los estudiantes en una clase de matemáticas?  
El estudiante escribirá aquí los acuerdos a los que se hayan llegado en la discusión grupal respecto a esta pregunta.
3. ¿Cómo debería ser la interacción entre el docente y los estudiantes en la clase de matemáticas?  
El estudiante escribirá aquí los acuerdos a los que se hayan llegado en la discusión grupal respecto a esta pregunta.
4. ¿De qué manera afecta el contrato didáctico su aprendizaje en la clase de matemáticas?  
El estudiante escribirá aquí los acuerdos a los que se hayan llegado en la discusión grupal respecto a esta pregunta.
5. ¿De qué manera se puede llegar a la ruptura del contrato didáctico? El estudiante escribirá aquí los acuerdos a los que se hayan llegado en la discusión grupal respecto a esta pregunta.

**Actividad 2:** En el mismo espacio del foro grupal, y después de dar respuesta y haber comentado las preguntas de la Actividad 1, enlisten a manera de reglamento grupal las normas que deberían de regir el comportamiento y las interacciones en la clase de

matemáticas, donde se haga explícito el rol del docente y el rol del estudiante (hagan énfasis en los momentos de trabajo, como en la resolución de problemas). Al finalizar, todos firmen el nuevo contrato en un trabajo en limpio que quedará como evidencia de aceptación de las normas incluidas en el mismo.

### ***Nuevo Contrato Didáctico***

A manera de reglamento grupal, los estudiantes escribirán aquí las normas acordadas en la discusión grupal.

### **Consideraciones previas:**

- Al ser la última actividad planeada para trabajar estos contenidos referentes al contrato didáctico, se recomienda antes de comenzarla hacer una breve explicación de repaso para que los estudiantes puedan recordar el concepto del mismo.
- La discusión grupal debe ser coordinada por el docente, sin embargo, este debe de participar también en la discusión de la misma, puesto que forma parte importante del contrato didáctico. Hay que encontrar el equilibrio, ya que debe de participar en el diálogo, pero dejar el mismo espacio para que la mayor cantidad de estudiantes puedan participar también.
- La intención de la Actividad 2 es crear un nuevo contrato didáctico, este sí con normas explícitas y basadas en verdades respecto al proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas y no en creencias falsas. Al tener este contrato explícito se podrá opacar el contrato implícito de creencias erróneas sobre los roles del docente y del estudiante.
- No hay que bajar la guardia, las prácticas tan arraigadas son difíciles de cambiar, por lo que este nuevo contrato didáctico se debe de estar recordando constantemente para las interacciones en el aula. Se recomienda tenerlo escrito en un lugar visible en el salón de clases, con letra adecuada y que tenga la firma de todos, incluyendo la del docente.
- En la Actividad 1 se hacen preguntas similares a las que se hicieron en la Actividad Didáctica 1, por lo que se recomienda hacer evidente este hecho y que los estudiantes puedan contrastar las respuestas que pusieron al inicio de este trabajo de intervención y al final del mismo, pudiendo evidenciar su aprendizaje sobre el tema, por lo que, se les puede solicitar a los alumnos que traigan para este día su trabajo realizado previamente (Actividad Didáctica 1).

### **Observaciones posteriores:**

1. ¿Cuáles fueron los aspectos más exitosos de la sesión?
2. ¿Cuáles cambios considera que deben hacerse para mejorar el plan de clase?

### XIII. Anexos

#### 13.1. Plan de Trabajo Institucional 2021 – 1 (COBACHBC)



Plan de Trabajo Institucional 2021-1

Modalidad Educación a Distancia	
Nombre de la Asignatura	Matemáticas II
Corte	Segundo
Bloques	III Elementos de la circunferencia IV Razones trigonométricas

Actividades para el segundo corte

Semana 1 (9) (Del 12 al 16 de Abril)

Aprendizaje esperado	Contenidos	Actividad (Describir la actividad a desarrollar.)	Productos (Evidencia)	Fecha (Entrega semanal)	Ponderación
Resuelve problemas de su entorno usando la circunferencia y el círculo, y las diferentes figuras asociadas con estas.	<p>3.1.2 Segmentos y rectas de la circunferencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radio</li> <li>- Diámetro</li> <li>- Cuerda</li> <li>- Arco</li> <li>- Tangente</li> <li>- Secante</li> </ul> <p>3.1.3 Ángulos en la circunferencia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Central</li> <li>- Inscrito</li> <li>- Semi-inscrito</li> </ul> <p>3.2.1 Perímetro de la circunferencia y área del círculo</p>	<p><b>ACTIVIDAD 1</b></p> <p>Para el desarrollo de las actividades así como los productos para la evaluación, utiliza la Guía de actividades del alumno para el desarrollo de competencias.</p> <p>Antes de resolver la Actividad 3, para conocer y aplicar las fórmulas de perímetros y áreas de círculos, observa los siguientes videos:  <a href="https://youtu.be/GJAA75IXkko">https://youtu.be/GJAA75IXkko</a>  <a href="https://youtu.be/ybFRxtTqgA0">https://youtu.be/ybFRxtTqgA0</a></p> <p>Además, realiza una lectura al contenido localizado en las páginas 49 a la 51 de la Guía de actividades del alumno.</p> <p>Actividades complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividad 1, pág 50</li> </ul> <p>Identifica segmentos y rectas en una</p>	<p>Actividad 3, incisos a, b, e, i, y j, pág. 53 y 54.</p> <p>Resuelve ejercicios y problemas aplicados sobre perímetros de la circunferencia y áreas del círculo.</p> <p>Todos los trabajos a</p>	16 de abril	20%

		<p>circunferencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividad 2, contestar ejercicio I (todos los incisos), pág. 51</li> </ul> <p>Identifica ángulos en la circunferencia.</p> <p><b>Resuelve problemas de perímetros y áreas de círculos.</b></p> <p>Esta actividad la debe entregar por el medio que el docente establezca, dando como preferencia la plataforma Classroom. Para llevar a cabo la entrega, se debe adjuntar la o las imágenes donde se realizó la actividad (cuaderno, libro u hojas blancas) en tiempo, forma, orden, con las respuestas correctas y con los datos de identificación (nombre y grupo) escritos con pluma en cada página.</p>	<p>entregar deberán traer portada.</p> <p><b>PORTADA:</b></p> <p>Datos de identificación que deberá presentar:                      Nombre del alumno                      Nombre del trabajo                      Nombre del docente                      Asignatura                      Grupo                      Matricula del alumno</p>		
--	--	---	--	--	--

Actividades para el segundo corte

Semana 2 (10) (Del 19 al 23 de Abril)

Aprendizaje esperado	Contenidos	Actividad (Describir la actividad a desarrollar.)	Productos (Evidencia)	Fecha (Entrega semanal)	Ponderación
Propone de manera colaborativa diferentes estrategias de solución a problemas de áreas y perímetros para representar espacios y objetos de su entorno.	<p>3.1.4 Secciones de un círculo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corona</li> <li>- Sector</li> <li>- Trapecio circular</li> </ul> <p>3.2.2 Áreas de regiones sombreadas</p> <p>3.2.3 Problemas sobre perímetros y áreas</p>	<p><b>ACTIVIDAD 2</b></p> <p>Para el desarrollo de las actividades así como los productos para la evaluación, utiliza la Guía de actividades del alumno para el desarrollo de competencias.</p> <p>Antes de resolver la Actividad 4, para saber cómo obtener áreas sombreadas en diferentes figuras geométricas, realiza una lectura al contenido localizado en la página 55 de la Guía de actividades del alumno.</p> <p>Te puedes apoyar en los siguientes videos:  <a href="https://youtu.be/9lh-DzaCGow">https://youtu.be/9lh-DzaCGow</a></p>	<p>Actividad 4, ejercicio I y II (a, d, e, f), pág. 56 y 57.</p> <p>Resolver ejercicios de secciones de un círculo y áreas sombreadas.</p> <p><b>Nota: este producto se presentará como Cuestionario en Classroom.</b></p>	23 de abril	15%

		<a href="https://youtu.be/3AqmE_Fo5I">https://youtu.be/3AqmE_Fo5I</a>  <b>Resuelve ejercicios de secciones de un círculo y áreas sombreadas de figuras geométricas.</b>  Esta actividad la debe entregar por el medio que el docente establezca, dando como preferencia la plataforma Classroom. Para llevar a cabo la entrega, se debe adjuntar la o las imágenes donde se realizó la actividad (cuaderno, libro u hojas blancas) en tiempo, forma, orden, con las respuestas correctas y con los datos de identificación (nombre y grupo) escritos con pluma en cada página.			
--	--	--	--	--	--

**Actividades para el segundo corte**

**Semana 3 (11) (Del 26 al 30 de Abril)**

Aprendizaje esperado	Contenidos	Actividad (Describir la actividad a desarrollar.)	Productos (Evidencia)	Fecha (Entrega semanal)	Ponderación
Propone, de manera creativa, solución a problemas que involucran triángulos rectángulos, valorando su uso en la vida cotidiana.  Elige razones	4.2.1 Razones trigonométricas directas y recíprocas de ángulos agudos.  4.4.1 Razones trigonométricas directas en triángulos rectángulos	<b>ACTIVIDAD 3</b>  Para el desarrollo de las actividades así como los productos para la evaluación, utiliza la Guía de actividades del alumno para el desarrollo de competencias.  Antes de resolver la Actividad 3, para conocer y comprender que son las Funciones Trigonométricas, observa el siguiente video:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=NFcb3BX-70">https://www.youtube.com/watch?v=NFcb3BX-70</a>  Además realiza una lectura del contenido	<b>Actividad 3, inciso c, d, página 64.</b> Resuelve triángulos rectángulos utilizando las funciones trigonométricas.	<b>30 de abril</b>	<b>20%</b>

trigonométricas para proponer alternativas en la solución de triángulos rectángulos en situaciones de su entorno.		localizado en la página 62 de la Guía de actividades del alumno.  <b>Actividades complementarias:</b> • <b>Actividad 1, pág. 63.</b> Obtén los valores de las seis funciones trigonométricas. • <b>Actividad 2, pág. 63.</b> Usando la calculadora, obtén los valores de las funciones dadas.  <b>Resuelve triángulos rectángulos utilizando las funciones trigonométricas, mostrando los procedimientos realizados.</b> Esta actividad debe entregarse por el medio que el docente establezca con sus estudiantes, dando como preferencia la plataforma Classroom. Para llevar a cabo la entrega, se deberá adjuntar la o las imágenes donde realizaste la actividad (cuaderno, libro u hojas blancas) en tiempo, forma, orden, con las respuestas correctas y con sus datos de identificación (nombre y grupo) escritos con pluma en cada página.	Todos los trabajos a entregar deberán traer portada.  <b>PORTADA:</b>  Datos de identificación que deberá presentar: Nombre del alumno Nombre del trabajo Nombre del docente Asignatura Grupo Matrícula del alumno		
---	--	--	--	--	--

Actividades para el segundo corte

Semana 4(12) (Del 03 al 07de Mayo)

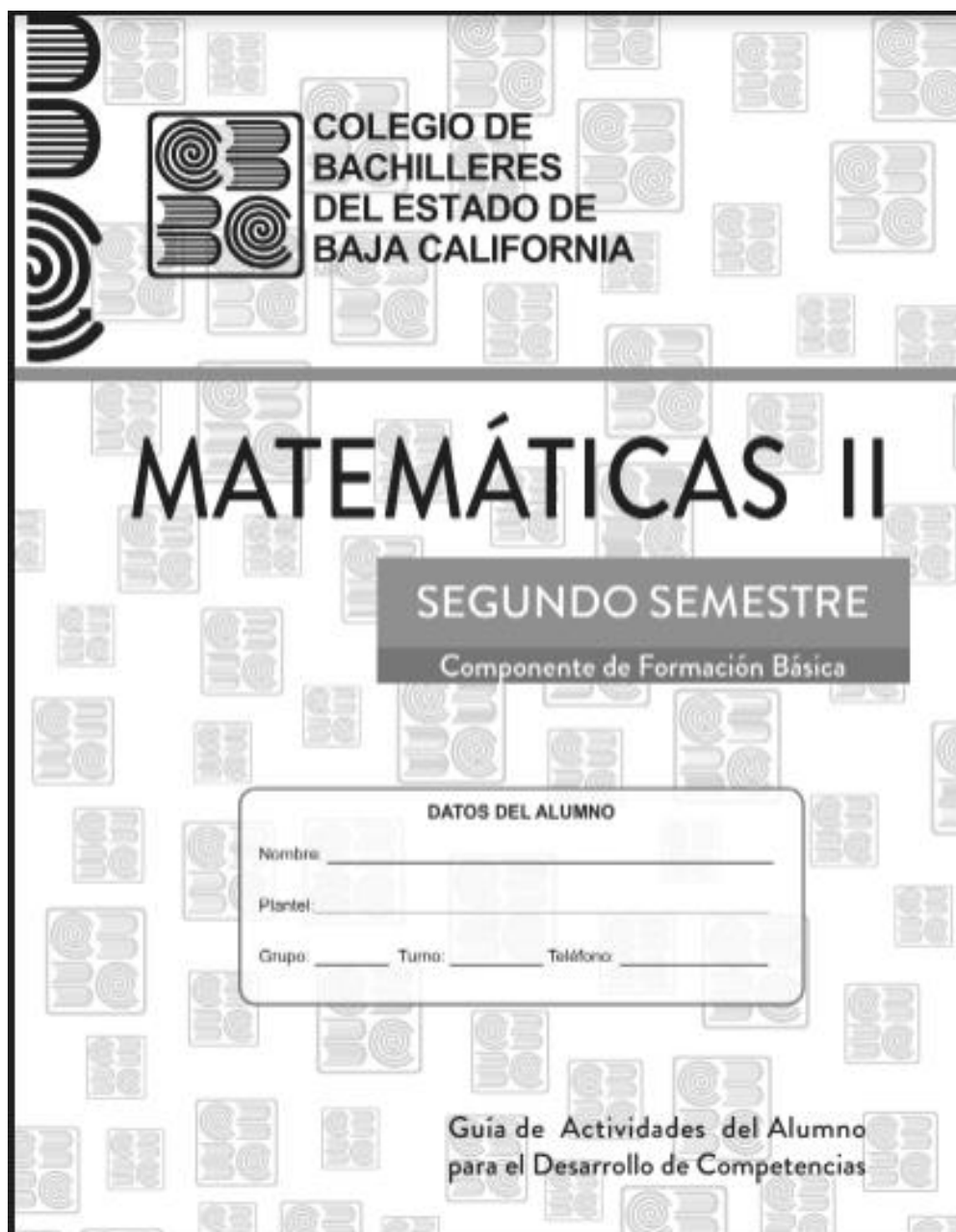
Aprendizaje esperado	Contenidos	Actividad (Describir la actividad a desarrollar )	Productos (Evidencia)	Fecha (Entrega semanal)	Ponderación
<p>Propone, de manera creativa y soluciona problemas que involucran triángulos, rectángulos, valorando su uso en la vida cotidiana.</p> <p>Elige razones trigonométricas para proponer alternativas en la solución de triángulos rectángulos en situaciones de su entorno.</p>	<p>4.4.2 Razones trigonométricas para resolver problemas de triángulos rectángulos.</p>	<p><b>ACTIVIDAD 4</b></p> <p>Para el desarrollo de las actividades así como los productos para la evaluación, utiliza la Guía de actividades del alumno para el desarrollo de competencias.</p> <p>Antes de resolver la Actividad 4, observa el video sobre ejemplos de problemas aplicados utilizando funciones trigonométricas:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=D8_VzxGvOuE">https://www.youtube.com/watch?v=D8_VzxGvOuE</a></p> <p><b>Resuelve problemas de su entorno utilizando las funciones trigonométricas, mostrando las imágenes correspondientes y los procedimientos realizados.</b></p> <p>Esta actividad debe entregarse por el medio que el docente establezca con sus estudiantes, dando como preferencia la plataforma Classroom. Para llevar a cabo la entrega, se deberá adjuntar la o las imágenes donde realizaste la actividad (cuaderno, libro u hojas blancas) en tiempo, forma, orden, con las respuestas correctas y con sus datos de identificación (nombre y grupo) escritos con pluma en cada página.</p> <p><b>NOTA:</b> <b>Elabora y entrega el trabajo en el material o medio según lo determine tu profesor</b></p> <p>El trabajo lo puedes realizar en el cuaderno,</p>	<p><b>Actividad 4, inciso a, b, c, página 65.</b> Resuelve problemas de su entorno utilizando las funciones trigonométricas.</p> <p><b>Nota: este producto se presentará como Cuestionario en Classroom.</b></p>	<p>7 de mayo</p>	<p>15%</p>

		<p>hoja blanca o reciclada, o en procesador de textos.</p> <p>Posteriormente tomar una fotografía de la actividad, o guardar en formato Word o PDF, y mandar el archivo por Classroom o el medio de comunicación establecido por el profesor.</p> <p>Si no cuentas con los recursos electrónicos para hacer la entrega en línea, deberás resguardar la actividad en tu portafolio de evidencias, para ser entregada de manera física ya sea impresa o elaborada a mano, en las instalaciones de tu plantel cuando el docente lo indique.</p>			
--	--	--	--	--	--

Semana (13) (Del 11 al 14 y 17 de Mayo) Evaluación del segundo parcial 30%

Semana (14) (Del 17 al 21 de Mayo) Recuperación/Registro de participación en el SAE/HSE

13.2. Libro de texto: Matemáticas II. Guía de Actividades del Alumno para el Desarrollo de Competencias (COBACHBC)



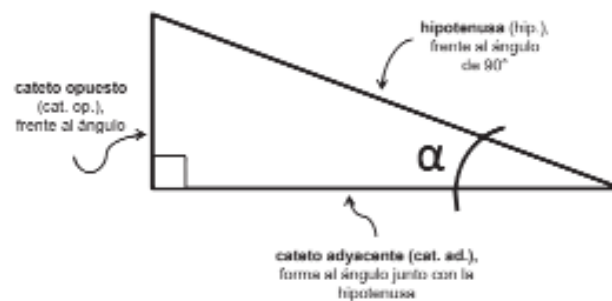


## Funciones trigonométricas

La **Trigonometría** estudia las relaciones entre los ángulos y los lados de los triángulos.

En un **triángulo rectángulo** es necesario que conozcamos el nombre de los lados que lo conforman, los cuales dependen del ángulo que se toma como referencia.

A las proporciones que se establecen entre los lados de un triángulo rectángulo se les conoce como **razones o relaciones trigonométricas**.



Razones trigonométricas:

sen=seno	csc=cosecante	$\text{sen } A = \frac{\text{Cat. Op.}}{\text{Hip.}}$	$\text{csc } A = \frac{\text{Hip.}}{\text{Cat. Op.}}$
cos=coseno	sec=secante	$\text{cos } A = \frac{\text{Cat. Ad.}}{\text{Hip.}}$	$\text{sec } A = \frac{\text{Hip.}}{\text{Cat. Ad.}}$
tan=tangente	cot=cotangente	$\text{tan } A = \frac{\text{Cat. Op.}}{\text{Cat. Ad.}}$	$\text{cot } A = \frac{\text{Cat. Ad.}}{\text{Cat. Op.}}$



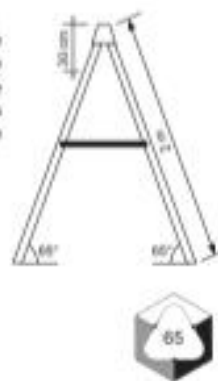
**ACTIVIDAD 4**

Dadas las siguientes situaciones, haz el diagrama correspondiente, indica la función trigonométrica que ayudará a solucionar el problema y despeja la incógnita que se busca.

- A) Una escalera está apoyada en la pared, el ángulo en la base es de  $50^\circ$ , la escalera mide 4m. ¿A qué distancia de la base hacia la pared está la escalera?
- B) Una persona observa una torre desde una distancia de 100 m con un ángulo de elevación de  $70^\circ$ . ¿con qué función trigonométrica obtendrás la altura de la torre? Calcula la altura de la torre.
- C) Shakira se presentará en la Ruta del Vino, y para ello su anuncio ha aparecido en un espectacular por la Avenida Reforma, si la letra A aparece en el letrero, y el ángulo en la parte superior de la letra es de  $40^\circ$  y su base es de 60 cm, ¿cuál es la altura de la letra?
- D) En un hospital, hay una rampa para discapacitados en la entrada. Tiene una altura de 40 cm y una longitud horizontal de 3 m. ¿Qué función trigonométrica te ayudaría a encontrar el ángulo de inclinación de la rampa respecto al piso? ¿Cuál es la longitud de la rampa?
- E) El Sr. López necesita una escalera para podar sus árboles de naranjas. Le dice al herrero que necesita alcanzar una altura de 3 m sin estirar los brazos. El herrero sabe que el Sr. López mide 1.70 m, y sabe que por seguridad, una persona no debe subir más arriba del penúltimo peldaño de la escalera. El herrero le vende una escalera como la que se muestra.

Comprueba que el herrero vendió al Sr. López la escalera que necesita.

Los 30 cm que se muestran en la figura indican la distancia entre la altura máxima de la escalera y donde está el penúltimo peldaño, es decir, hasta donde puede subirse el Sr. López con seguridad.



BLOQUE IV