



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

## **PROPUESTA PARA DISEÑAR UNA SITUACIÓN DIDÁCTICA EN 5° AÑO BÁSICO, LA CUAL IDENTIFICA ESTRATEGIAS EN LA MULTIPLICACIÓN**

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y AL TÍTULO  
DE PROFESOR DE EDUCACIÓN BÁSICA CON  
MENCION EN MATEMÁTICA

INTEGRANTES:

GUZMÁN MARTÍNEZ, MARCELA VALESKA  
GUZMÁN ARRIAGADA, RODOLFO EUGENIO  
MATHEU ITE, CLAUDIA ANDREA  
NAVARRETE ROJAS, DANIELA PAZ  
NORIEGA FREDES, REBECA VERÓNICA  
ORTIZAGA ÁVILES, MARCELINA ANDREA  
VALDES CARREÑO, NATALIA ANDREA

DOCENTE GUÍA:

TAMARA CECILIA DEL VALLE CONTRERAS

SANTIAGO, CHILE  
2013

## **RESUMEN**

La investigación tiene como objeto implementar una propuesta de aprendizaje, que llamaremos situación didáctica, para sacar a luz las estrategias de multiplicación que utilizan los estudiantes de 5° año básico.

Este estudio se abordó bajo los enfoques teóricos planteados por Ausubel (1997) referido al Aprendizaje Significativo y Brousseau (1999) sobre la Teoría de Situaciones Didácticas.

Metodológicamente se enmarca en un enfoque de tipo cualitativo con un diseño no experimental de tipo descriptivo, donde la muestra estará basada en un estudio de caso. La población de estudio estuvo conformada por 60 estudiantes de dos cursos diferentes, cuyas edades fluctúan entre los 9 y 12 años de un colegio municipal de la comuna de Santiago.

Para la recolección de información fue diseñado un juego que lleva por nombre “El Almacén” el cual presenta 12 situaciones problemáticas de multiplicación. La validación del instrumento se realizó mediante el juicio de docentes expertas de Escuela Inicial de nuestra Universidad. Para analizar la implementación del diseño, se utilizó la metodología de la Ingeniería Didáctica de Michelle Artigue.

Se concluye de la investigación que los estudiantes aplican en su gran mayoría la estrategia de suma iterada para lograr resolver situaciones problemáticas de multiplicación y que no son capaces de aplicar las distintas estrategias que las Bases Curriculares estipulan.

# INDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>1.3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>1.4. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>1.5. LIMITACIONES .....</b>	<b>21</b>
<b>1.6. SUPUESTOS .....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1. CURRÍCULUM .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO .....</b>	<b>27</b>
2.2.1 <i>Requisitos para el aprendizaje significativo.....</i>	<i>29</i>
2.2.2 <i>Tipos de aprendizaje significativo .....</i>	<i>30</i>
<b>2.3. TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS .....</b>	<b>32</b>
2.3.1 <i>Origen de la Teoría de Situaciones Didácticas .....</i>	<i>32</i>
2.3.2 <i>Evolución de la problemática didáctica .....</i>	<i>33</i>
<b>2.4. LA MULTIPLICACIÓN .....</b>	<b>39</b>
2.4.1 <i>Propiedades de la multiplicación .....</i>	<i>39</i>
2.4.2 <i>Algoritmo de la multiplicación .....</i>	<i>40</i>
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>42</b>
<b>3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>43</b>
3.1.1 <i>Enfoque Cualitativo .....</i>	<i>43</i>
<b>3.2. NIVEL DE PROFUNDIDAD DE LA INVESTIGACION .....</b>	<b>44</b>
<b>3.3. TIPO DE ESTUDIO DE INVESTIGACION: ESTUDIO DE CASO .....</b>	<b>44</b>
<b>3.4. FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA .....</b>	<b>45</b>
<b>3.5. UNIVERSO Y MUESTRA .....</b>	<b>46</b>
<b>3.6. FUNDAMENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE TECNICAS E INSTRUMENTOS .....</b>	<b>46</b>
3.6.1 <i>Elección de la técnica de investigación .....</i>	<i>46</i>
3.6.2 <i>Ingeniería Didáctica.....</i>	<i>48</i>
<b>3.7. MODELO E INSTRUMENTOS A EMPLEAR .....</b>	<b>49</b>
<b>3.8. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD .....</b>	<b>61</b>
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>62</b>
<b>4.1. ANÁLISIS DIDÁCTICO.....</b>	<b>63</b>
4.1.1 <i>Análisis Preliminar.....</i>	<i>63</i>
4.1.2 <i>Análisis A-Priori-Clase 1 y 2.....</i>	<i>64</i>
4.1.3 <i>Experimentación.....</i>	<i>89</i>
4.1.4 <i>Análisis A-Posteriori .....</i>	<i>95</i>
<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES.....</b>	<b>120</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>124</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>127</b>

## INTRODUCCIÓN

La matemática tiene un rol muy importante dentro del sistema educacional chileno, esto se debe a que se encuentra presente dentro de todas las actividades que realiza el hombre en su vida cotidiana, es por ello que el Ministerio de Educación plantea esta asignatura como aquella que contribuye al desarrollo del pensamiento autónomo de los estudiantes.

En nuestra vida a diario requerimos de métodos rápidos y acertados para resolver las situaciones problemáticas que debemos enfrentar y es la operación de la multiplicación quién hace posible esto, ya que nos ayuda a que la suma sea más fácil, rápida y eficiente.

Por medio de nuestras aproximaciones al aula, a través de las prácticas profesionales realizadas, es que fue posible constatar las dificultades y la falta de motivación que los estudiantes tienen frente a la asignatura de matemática. Frente a esta problemática fue que nos cuestionamos sobre la posibilidad que tienen los estudiantes de desenvolverse en clases que representen un verdadero desafío y en donde a su vez puedan aplicar estrategias específicas.

Por lo expuesto en el párrafo anterior, la investigación toma fuerza y a partir de esto se intenta concebir la idea del aprendizaje significativo a través de la participación de los estudiantes en situaciones didácticas que los enfrenten a una situación problemática de la multiplicación, lo que se sustenta por medio del análisis de la Teoría del Aprendizaje Significativo propuesta por David Ausubel y la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau.

La propuesta presentada fue implementada en 5° básico, la cual busca que los estudiantes utilicen distintas estrategias para resolver situaciones problemáticas de manera efectiva, esto quiere decir que ellos apliquen los conocimientos previos para así lograr desarrollar un nuevo saber.

A continuación se presenta la estructura del desarrollo de la investigación:

### **Capítulo I: Planteamiento del Problema**

Durante el desarrollo del primer capítulo se presenta la problemática desde la que emerge esta investigación, así como también algunas investigaciones similares que sirvieron de antecedentes, las preguntas que se pretenden responder, los objetivos y las limitaciones del estudio.

### **Capítulo II: Marco Teórico**

En el marco teórico, se revisa el propósito que el Ministerio de Educación ve en la asignatura de matemática así como también la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel y la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau.

### **Capítulo III: Marco Metodológico**

Muestra el análisis de cada una de las fases del diseño de situación didáctica aplicada. Por otra parte los resultados obtenidos se analizan con cada una de las fases de la Ingeniería Didáctica.

### **Capítulo IV: Conclusiones**

Se presentan las conclusiones a las que el grupo investigador pudo llegar luego del análisis de los datos y confrontándolos con las preguntas que dan origen a esta investigación.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La importancia que ocupa el aprendizaje de la matemática dentro del sistema educacional chileno es indiscutible, debido a que está ligada e inmersa en todas las actividades desarrolladas por el hombre. El Ministerio de Educación chileno, de acuerdo a las Bases Curriculares,<sup>1</sup> presenta la asignatura de matemática con el objetivo de estimular en el estudiante el desarrollo de la metacognición. Para ello, el docente debe otorgar las herramientas necesarias que permitan al educando desarrollar y aplicar diversas estrategias al resolver situaciones de la vida cotidiana, de esta forma la matemática contribuirá al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo de los estudiantes.

La matemática es una asignatura que presenta diversas dificultades para los estudiantes, al presentarse de manera abstracta para ellos, como también mostrarse inflexible a la hora de abandonar un determinado punto de vista, el cual no lo dirige a la solución del problema y de esta forma no busca más alternativas o, simplemente, una vez que ha encontrado una vía de solución, no examina otras posibilidades.

*“La experiencia escolar que recordamos la mayoría de nosotros sobre matemática está mucho más relacionada con dificultades, incomprensión, fracaso y rechazo que con actitudes positivas. Hablar por tanto de situación didáctica como una parte de la Educación Matemática puede resultar para muchos un contrasentido; la enseñanza de la Matemática parece resolver muy pocos problemas a la mayoría de los escolares, bien al contrario les crea muchos otros” (Rico, 1991, p.243).*

Como dice Rico (1991) la enseñanza de la matemática en la etapa escolar la recordamos como un período de dificultad en nuestras vidas, donde se generan más hechos negativos que positivos. Es por ello, que hablar de situación didáctica es como una paradoja, ya que la matemática comúnmente provoca un desinterés en los estudiantes.

---

<sup>1</sup>**Bases Curriculares 2012:** Es el documento oficial del Currículum chileno, establecen cuáles son los objetivos mínimos de aprendizaje que deben alcanzar todos los establecimientos escolares del país en cada nivel y asignatura. Los Programas de Estudio del Ministerio de Educación se construyen a partir de ellas.

La experiencia de enseñanza de la matemática cuando el lápiz, el cuaderno, la tiza y el pizarrón eran los únicos elementos que acompañaban la explicación del docente, la cual se limitaba en muchos casos, a dar unos enunciados que se debían memorizar, que nadie podía discutir, e inclusive con algunos docentes ni siquiera comentar, los que eran el preludio de una serie de ejercicios que había que resolver.

Desde entonces han cambiado muchas cosas: textos escolares bien ilustrados, videos, recursos didácticos, se promueven los comentarios, preguntas y la participación más activa del estudiante, pero debemos plantearnos hasta qué punto hemos conseguido cambiar la idea de fondo, cuántos docentes siguen usando en sus clases las mismas prácticas con que ellos fueron formados. Admitimos que para la enseñanza hay que reelaborar los contenidos en un proceso en el que es preciso tantear soluciones, comentar ideas y razonar resultados en el que cada cual participa a la vez, de forma individual y como miembro de una colectividad.

La realidad en varias aulas no ha cambiado del todo a lo descrito anteriormente, ya que siguen manteniéndose en algunas ocasiones las mismas metodologías que a través de generaciones de estudiantes han dado resultados poco satisfactorios.

Al constatar los bajos rendimientos académicos obtenidos por un grupo de estudiantes en el SIMCE<sup>2</sup>, podemos constatar que estos presentan dificultades en los aprendizajes y en el uso de estrategias claves en el área de matemática, especialmente cuando deben resolver problemas matemáticos de multiplicación, siendo esta la motivación que nos ha incitado a realizar este estudio.

A pesar del aumento en la variación obtenida en los resultados de la prueba estandarizada SIMCE del año 2011, ésta no ha sido significativa para los reales resultados en los aprendizajes de los estudiantes, ya que dentro de las aulas estos siguen presentando errores y limitaciones al momento de aplicar más de una estrategia para la operación de la multiplicación.

---

<sup>2</sup>**SIMCE:** Sistema de medición de la calidad de la educación en donde el promedio nacional del año 2011 en matemática, fue de 259 puntos.

Dar respuesta a un problema es una actividad compleja que pone en juego un amplio conjunto de habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico y la búsqueda de estrategias, lo que implica poner en práctica una parte importante en la formación integral de los estudiantes, pues alienta el desarrollo de estructuras de pensamiento lógico-matemático, ayuda a comprender las relaciones cuantitativas y las formas espaciales que se dan en la realidad.

Reconocer la importancia que tiene la enseñanza de la matemática en educación básica, a través del uso de instrumentos y objetos concretos para el estudiante, tiene gran relevancia ya que es por medio de estos, que los estudiantes logran adquirir mayores resultados los cuales se traducen en aprendizajes significativos.

La transversalidad de la matemática permite que los estudiantes se vean enfrentados diariamente a dar soluciones a los constantes desafíos y requerimientos que se presentan en su relación con el entorno. Un conocimiento que les permite dar respuestas a estos desafíos es el uso de la multiplicación, tema que abordaremos en esta investigación. Dicho saber se ha vuelto un problema para los estudiantes, ya que se centra en el aprendizaje de las tablas de multiplicar, más que en la aplicación de ésta, entre las interrogantes que surgen nos encontramos con el cómo comprender la multiplicación en situaciones concretas, apropiarse de su uso y qué recursos utilizar para facilitar su aprendizaje es igualmente una situación que todo docente se plantea en su práctica diaria.

Podríamos cuestionarnos, las razones por las cuales los estudiantes no muestran un interés real en la matemática, o bien, por qué el uso de la multiplicación se limita al aprendizaje de las tablas de multiplicar y no se generan estrategias que permitan desarrollar competencias importantes para el algoritmo de la multiplicación. Es ahí donde los docentes cometen errores al enseñar la multiplicación como una suma iterada y cuando intentan explicar el algoritmo de ésta, los estudiantes no lo interiorizan debido a que es mucho más fácil y cómodo hacer las sumas iteradas de esta.

El desarrollo de la capacidad para enfrentar situaciones problemáticas de la multiplicación es un proceso lento que requiere de una orientación constante por parte del docente. Es por ello, que se vuelve necesario distribuir de manera adecuada los procesos de enseñanza para que estos sean incluidos sistemáticamente en un trabajo orientado a lograr que los estudiantes vayan consolidando gradualmente la noción de multiplicación. El docente debe considerar la capacidad para resolver problemas y así saber cómo se lleva al estudiante hacia el aprendizaje de la matemática. Dentro de esta perspectiva, es importante que el docente conozca los materiales que permiten que se realice este proceso y a su vez logren que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo. La matemática es una materia viva, llena de interés y muy útil fuera de la clase, idea que es necesaria ser transmitida a los estudiantes por los docentes, a través de situaciones que nos conduzcan a ello, como por ejemplo una situación didáctica<sup>3</sup>, incentivando la necesidad de razonar, operar o manipular para dar solución a problemas concretos.

La problemática escogida surge de la vida cotidiana, evidenciada en el proceso de práctica profesional, donde pudimos aplicar una guía diagnóstica (anexo 17), en ella se observó que los estudiantes presentan serias dificultades al verse enfrentados a una situación donde deben aplicar la multiplicación, ya que en muchos casos no saben aplicar el algoritmo de ésta y en su reemplazo utilizan diferentes estrategias que deseamos analizar en esta investigación.

### **1.1. ANTECEDENTES**

Como se mencionó en el apartado anterior, los problemas presentados por los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos matemáticos, han sido una de las temáticas que mayor interés ha concentrado en la educación chilena en los últimos tiempos, siendo una de las causas más relevantes la falta de aplicación de estrategias didácticas por parte de los estudiantes, al momento de resolver problemas de multiplicación.

---

<sup>3</sup>**Situación Didáctica:** Es un conjunto de relaciones establecidas explícitamente y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, en un cierto medio, comprendiendo, eventualmente, instrumentos y objetos y, un sistema educativo (el profesor).

Lianggi Espinoza Ramírez y William Campillay Llanos (2007), en su trabajo llamado **“La Teoría de Situaciones Didácticas en Latinoamérica, ¿Funciona?”** buscangenerar un análisis sociocultural hacia la Teoría de Situaciones Didácticas, con la finalidad de evaluar la pertinencia de su uso en los contextos educativos latinoamericanos. Dicha investigación nos señala que la Teoría de Situaciones Didácticas busca que los procesos de comunicación y la reconstrucción de saberes en el sistema didáctico sean entendidos.

Campillay y Espinoza (2007), junto a 27 docentes chilenos recién egresados estuvieron en Francia durante 3 meses observando 12 escuelas de nivel primario y medio. Dentro de estas observaciones, se analizó el sistema francés para luego realizar una comparación con el sistema educacional chileno, con el fin de identificar sus diferencias. Entre ellas destacamos, que en la construcción de conocimientos matemáticos es necesario que se obtengan algunas condiciones de autonomía e iniciativa amplia por parte del estudiante (Kuzniak, 2005), y para que se pueda lograr deben haber dos tipos de intencionalidad; una que sea de la enseñanza (didáctica) y otra intención alejada (a-didáctica).

Entre las diferencias que se obtuvieron de este estudio, se reconoce que en Francia las aulas tienen alrededor de 25 estudiantes y los docentes trabajan por ley 18 horas frente a los estudiantes. Cuando se hacen preguntas a los estudiantes, ellos levantan la mano y esperan su turno en silencio. Por el contrario en Chile el docente trabaja en aula con 35 a 50 estudiantes y de 44 a 70 horas semanales.

*Muchas aulas tienen condiciones de indisciplina. Los profesores mantienen con sus estudiantes relaciones autoritarias para mantener el orden en sus aulas y así no tener conflictos con las autoridades de sus escuelas. Esta realidad, si bien no igual, ilustra de diversas maneras la diversidad de sistemas educativos existentes en gran parte de Latinoamérica (Campillay y Espinoza, 2007, p.884).*

Analizando las comparaciones, se logra observar las grandes diferencias existentes entre el sistema educativo francés y el chileno.

*A raíz de esto buscamos explicar si existía alguna dependencia cultural entre la Teoría de Situación Didáctica y el contexto educativo francés. Estudiando escritos originales y posteriores de los autores de la Teoría de Situación Didáctica (Brousseau, 1986; Brousseau, 1997), además de interpretaciones desarrolladas por otros investigadores (Cantoral y Farfán, 2004; Chevallard y otros, 1997; Kuzniak, 2005), estudiamos las aportaciones de esta teoría para las investigaciones en contextos Latinoamericanos y los elementos que, interpretamos, son relativos al contexto educativo en el que se engendró la teoría. Lo hicimos encontrando en la Teoría de Situación Didáctica sus elementos teóricos, que permiten definir los problemas de investigación, y metodológicos, los cuales brindan un “como” abordar tales problemas (Godino y otros, 2006). Postulamos que estas formas de abordar problemas dependen de los contextos educativos específicos. (Campillay y Espinoza, 2007, p.884)*

Al señalar los aportes de la Teoría de Situación Didáctica para contextos educativos latinoamericanos, podemos categorizarlos de la siguiente forma:

***Una sociología de la intencionalidad en el aula:*** Considerar las intencionalidades existentes en el aula es una aportación teórica de la Teoría Situación Didáctica.

***La devolución:*** Al problematizar las intencionalidades en el aula, la Teoría Situación Didáctica plantea que el profesor debe reformular su práctica docente. Particularmente, debe tener el rol de devolver la responsabilidad de la resolución de la tarea matemática al estudiante.

***El contrato didáctico:*** Las relaciones entre profesor y estudiante producen un contrato didáctico. Cuando no se logra el objetivo de una clase, se producen fenómenos que aparentan el logro de aprendizajes que en realidad no son alcanzados. Estos fenómenos están ligados a ciertas expectativas que el profesor tiene del estudiante y vice-versa. Entender la emergencia de estos fenómenos en el aula es otra aportación teórica muy relevante de la Teoría Situación Didáctica. (Campillay y Espinoza 2007,p.885)

En Latinoamérica hay una gran variedad de contextos culturales y socioeconómicos, en lo que se destaca las carencias económicas y condición social, es por ello, que se necesita hacer modelos donde se haga una intervención educativa, la cual debe ser coherente al contexto educativo, donde se respete la diversidad.

Es en estos casos donde toma fuerza la postura de la construcción para el otro desde el otro (Freire, 1977). Lo cual nos guía hacia construcciones de didácticas locales, para entender los problemas educativos y así ofrecer soluciones coherentes a cada realidad.

Cabe mencionar que el estudio de Campillay y Espinoza comentado anteriormente, ha sido de gran utilidad para nuestra investigación debido a que hace un análisis de la Teoría de Situaciones Didácticas en el contexto chileno, las dificultades que se encuentran y cuáles son los beneficios que traen estas situaciones a los estudiantes, independiente de su contexto sociocultural.

Otro de los trabajos que motivó nuestra investigación es **“El Juego y el Aprendizaje Cooperativo en la Enseñanza de las Ecuaciones de Primer Grado”** de Martínez, Rincón y Domínguez (2011), el cual tiene por objetivo investigar de qué forma el juego y el trabajo en equipo favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje al momento de aprender a resolver ecuaciones de primer grado. Este estudio está enfocado en identificar cuáles son las ventajas que posee el juego al momento de utilizarlo como una actividad educativa y de qué forma influye la motivación de los estudiantes a la hora de aprender, el estudio se aplicó diariamente durante 3 semanas en sesiones de 1 hora a 27 estudiantes, recolectando datos a través de la observación (registro diario) y entrevistas a estudiantes una vez que finalizaban cada actividad lúdica.

Esta investigación se realiza en una telesecundaria<sup>4</sup> con estudiantes de segundo grado con condiciones sociales y económicas limitadas, lo que impide generar expectativas a la hora de pensar en seguir sus estudios en la educación superior.

---

<sup>4</sup>**Telesecundaria:** Modalidad de educación mexicana para impartir educación secundaria a estudiantes que se encuentran en lugares de difícil acceso, la que se imparte con la ayuda de los medios de comunicación masivos y recursos tecnológicos.

La problemática expuesta en esta investigación señala que a lo largo del tiempo los estudiantes presentan dificultades en las ecuaciones de primer grado y sobre todo al momento de resolver problemas contextuales, todo esto sumado a una enseñanza de tipo tradicional centrada en el docente y en la cual los recursos didácticos e innovadores son escasos.

González (2005) plantea que al momento de trabajar con estudiantes de secundaria cerca de la mitad del alumnado manifiesta un desinterés desde la primera etapa de su formación, argumenta que *“desde la perspectiva del estudiante el desinterés proviene principalmente por: a) la creencia sobre la dificultad que se le atribuye a la materia, b) el cuestionamiento sobre la utilidad de las matemáticas, y c) la calidad de la enseñanza”*. (Martínez, Rincón y Domínguez, 2011, p.398)

Otro autor señala que *“ciertas creencias de los estudiantes hacia las matemáticas pueden crear ansiedad, por ejemplo, la creencia de la incapacidad para resolver problemas genera angustia y puede provocar el abandono de la actividad”*. Guerrero y Blanco (2004, p.395)

Por su parte Guzmán (1993) comenta que uno de los factores que más influye es el método docente, sobre todo en aquel que promueve la pasividad del estudiante. Por lo que se considera el juego como una herramienta favorable para propiciar la motivación en los estudiantes, disminuir el rechazo y la ansiedad.

Frente a lo antes señalado, la investigación mencionada considera el juego y el aprendizaje cooperativo como estrategias para fomentar la motivación de los estudiantes hacia la asignatura de matemática. *“El juego, en la enseñanza de las matemáticas, es considerado por algunos como una estrategia muy eficaz para despertar el interés de los estudiantes ya que puede aminorar el temor, el rechazo o la ansiedad por las matemáticas”*. (Martínez, Rincón y Domínguez, 2011, p. 398)

Por otra parte, el aprendizaje cooperativo manifiesta que los estudiantes participen en grupos de trabajo para resolver problemas y realizar actividades. De acuerdo a Johnson y Johnson (1991):

*“Trabajar en grupos colaborativos implica intercambiar información hasta que todos los miembros hayan comprendido y aprendiendo. De esta forma, al aprender colaborativamente se identifican elementos tales como cooperación, responsabilidad, comunicación, escucha empática, autoevaluación, y negociación. Este tipo de estrategia ayuda a mejorar otras áreas cognitivas en los estudiantes ya que fomenta el razonamiento superior y el pensamiento crítico” (p.399)*

Según lo señalado en el párrafo anterior se puede concluir, que el diálogo entre pares al momento de enfrentarse a una situación problemática, ayuda a genera un análisis al momento de entregar soluciones más complejas. A su vez la comunicación y el diálogo entre el docente como facilitador del conocimiento y el estudiante, promueve que este último profundice en su razonamiento para lograr una solución cada vez más completa y compleja, esta relación de comunicación sirve para que el docente identifique los posibles errores y brinde el apoyo pertinente para que de esta manera los estudiantes modifiquen sus estrategias.

Los resultados arrojados por esta investigación, hablan de que los estudiantes fueron adquiriendo confianza al resolver ecuaciones y paulatinamente dejaban de utilizar el material hasta llegar al resultado por si solos.

El estudio antes mencionado, es considerado como un antecedente relevante, ya que este grupo investigador de igual forma concibe el juego y el aprendizaje cooperativo como una herramienta eficaz y apta para impulsar el aprendizaje de un contenido específico en matemática y al estudiar los resultados, que en este caso fueron positivos, nos confirma el hecho de diseñar una situación que permitaa los estudiantes enfrentarse a un contexto diferente del que están acostumbrados a aprender. Sin embargo, es importante mencionar que nuestro foco está puesto como ya se ha mencionado en 5° año básico y en la operatoria de multiplicación.

La investigación de Coromoto (2010) **“el juego como estrategia de aprendizaje en la enseñanza de la matemática (multiplicación) en tercer grado de educación básica”** propone utilizar el juego en el área de matemática como una estrategia de aprendizaje, para la comprensión de la multiplicación, enfocado en estudiantes de tercer año básico.

La investigación nace a raíz de los bajos resultados en la asignatura evidenciados por la investigadora y a través de la observación acerca de las relaciones existentes en la escuela donde se enfoca el estudio. En este sentido se observó que entre los estudiantes no existía respeto, eran agresivos, faltaba disciplina y no acataban las normas establecidas en el establecimiento, además del poco interés que reflejan para cumplir con las actividades y la poca ayuda y orientación para reforzar el aprendizaje por parte de sus familias.

Por otra parte, en observaciones de las clases se evidenció que las profesoras realizaban actividades para activar los conocimientos previos y que los conceptos relevantes se construían en conjunto con los estudiantes, ejercitaban y corregían pero sus actividades se mostraban muy rutinarias por lo que los alumnos no demostraban mayor interés por aprender, en entrevistas con los docentes sale a flote la necesidad de poner en práctica diversas estrategias y actividades novedosas que logren motivar a los alumnos por la asignatura y por la multiplicación.

En la operatoria de la multiplicación se identificaron diversas dificultades que van desde la falta de estrategias para resolver hasta la falta de concentración por parte de los niños.

Dentro de los antecedentes de la investigación la autora menciona a Pérez (2008) con el trabajo titulado **“La Disposición del Profesorado de Educación Básica hacia la Innovación Didáctica”** quien a raíz de la aplicación de entrevistas y diagnóstico a varios docentes de una escuela detecta diversas falencias para lo que se recomienda la profesionalización del docente y se propone un módulo instructivo para la enseñanza de la matemática.

Se toma como antecedente además a Ruiz (2008) con **“Problemas Actuales de la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática”** quien pretendió reflexionar sobre algunos problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática, lo cual nace a través de la necesidad de mejorar en todos los niveles el aprendizaje de la matemática, para lo cual se analizan cinco factores que considera fundamentales:

1. La competencia del profesor de matemática.
2. El trabajo diferenciado con el estudiante.
3. La contextualización matemática.
4. El contenido matemático como un todo.
5. La importancia de los métodos aproximados de solución.

El análisis de dichos factores lleva al autor a concluir que la competencia de los docentes de matemática es un aspecto esencial durante el proceso de enseñanza aprendizaje, competencias que no abarcan tan solo el dominio acabado del contenido matemático sino que además incluye el aspecto pedagógico y por su puesto el didáctico.

En una primera instancia la investigadora realiza un diagnostico donde identifica el problema por medio de la recolección de información la que se realizó a través de la aplicación de diversos instrumentos, donde los resultados obtenidos hacen que la aplicación de acciones para promover el juego como una estrategia pedagógica sea necesaria, por lo que se presenta un plan de acción con el propósito de aplicar actividades relacionadas con el juego en la multiplicación.

En otra etapa de la investigación se prepararon todas las estrategias que a juicio de la autora podrían dar solución al problema detectado, para esto toma en consideración todos los factores que influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para aplicar las actividades se contó con la colaboración de la docente de aula, se conformaron grupos de trabajo con la finalidad de que los estudiantes experimentaran un cambio de actitud al enfrentarse a problemas matemáticos, en especial la multiplicación, se aplicó tres actividades dirigidas a los alumnos las cuales permitieron brindar estrategias significativas para motivar a los estudiantes, las que se planearon para ser desarrolladas tanto en el hogar como en el establecimiento.

La investigación ayudo a que la autora desarrollara una profunda reflexión sobre la labor docente en cuanto a la enseñanza de la multiplicación, concluyendo que *es necesario transformar e innovar constantemente en el desarrollo de métodos, técnicas y estrategias para abarcar los contenidos que involúcren la formación integral del niño* (Coromoto, 2010, p.63).

Por medio de las actividades los alumnos se fueron familiarizando con la asignatura y comenzaron a pensar en la importancia de ésta, mostrando interés por participar en las diversas actividades de forma cooperativa e internalizando las operaciones de multiplicación, integrándolas a su estructura cognitiva, lo que evidencia un aprendizaje significativo lo que se logra poniendo en práctica las estrategias aportadas por la investigadora.

La importancia como antecedente que se le otorga a esta investigación radica en que la autora antes de implementar cualquier actividad, toma en cuenta todos los factores que influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje, dentro de los que resaltan son los bajos resultados que obtienen los alumnos en un diagnóstico y por otra parte la convivencia entre pares no es la mejor, características comunes con los estudiantes que pertenecen al establecimiento donde se pretende investigar. Sin prejuicio de lo anterior, mediante de las actividades planteadas se logran generar aprendizajes significativos y a su vez los alumnos se muestran más motivados con la asignatura y específicamente con la multiplicación, lo que nos verifica que, al implementar actividades que sean innovadoras los alumnos se muestran más abiertos a aprender y con mayor tolerancia a la frustración.

## **1.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

La elaboración de una situación didáctica es un trabajo complejo, ya que este debe promover el desarrollo de diversas habilidades, por consecuencia los estudiantes al momento de enfrentarse a situaciones problemáticas presentan distintas dificultades, las que impiden que estos generen un aprendizaje significativo.

A partir de esta problemática nos surgen las siguientes interrogantes:

### **Pregunta General:**

- ¿Los estudiantes de 5 año básico logran reconocer, aplicar y verificar estrategias específicas al enfrentarse a un diseño de situación de aprendizaje que involucre la multiplicación?

**Preguntas Específicas:**

- ¿Cuál es la importancia que tienen los conocimientos previos de los estudiantes al momento de participar en una propuesta desituación didáctica?
- ¿Los estudiantes logran aplicar diversas estrategias en la operación de multiplicación?

**1.3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN****Objetivo General:**

- Diseñar una propuesta de situación didáctica donde los estudiantes de 5° año básico reconozcan, apliquen y verifiquen estrategias específicas de la multiplicación.

**Objetivos Específicos:**

- Elaborar un juego como propuesta para una situación didáctica que permita a los estudiantes de 5 año básico generar aprendizajes significativos en la multiplicación.
- Identificar qué tipo de estrategias de la multiplicación utilizan los estudiantes de 5° año básico para resolver situaciones problemáticas.
- Verificar los resultados obtenidos a través de las estrategias aplicadas y reflexionar en torno a ello.

**1.4. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación busca evidenciar las diversas estrategias de multiplicación que aplican los estudiantes de 5º año básico, ya que en la actualidad se puede observar que al momento de resolver esta operación aritmética estos presentan dificultades, debido a que son insuficientes las estrategias empleadas para desarrollar los ejercicios planteados, ocupando principalmente las estrategias de suma iterada y representación simbólica. Sin embargo, en las Bases Curriculares 2012 se plantea que dichas estrategias están muy por debajo de lo esperado.

Es importante mencionar que dicha problemática surge a partir de lo evidenciado en el aula, durante el proceso de práctica profesional que cada investigador realizó.

La matemática es importante en el desarrollo de los estudiantes, debido a que trabaja con la transversalidad de los contenidos de forma completa y conectándolos con la realidad. Es por ello, que los docentes deben generar situaciones motivadoras y desafiantes para que los estudiantes logren adquirir un aprendizaje significativo. Los estudiantes inconscientemente aplican la matemática a través de juegos, según la mirada de Miguel De Guzmán (1984), relación al juego y la enseñanza de las matemáticas mediante el siguiente pensamiento:

*“El juego y la belleza están en el origen de una gran parte de la matemática. Si los matemáticos de todos los tiempos se le han pasado tan bien jugando y disfrutando tanto contemplando su juego y su ciencia ¿Por qué no tratar de aprender matemática a través del juego y la belleza?”*

Reconocer que no solo es el docente el poseedor del conocimiento absoluto dentro del aula, sino que, en todo proceso de enseñanza aprendizaje es fundamental partir de los conocimientos previos del estudiante, sin dejar de lado la relevancia que tiene la situación contextualizada para el aprendizaje del estudiante. En este sentido, nuestra investigación pretende que el estudiante a través de la interacción con sus pares logre reconocer, aplicar y verificar estrategias para resolver situaciones problemáticas donde se involucre la multiplicación.

Finalmente, se considera que una situación contextualizada es una herramienta clave para el proceso de enseñanza aprendizaje en la matemática, porque permite que el mismo estudiante experimente el concepto desde la estimulación de sus sentidos, logrando llegar a interiorizar los conceptos que se quieren enseñar a partir de la manipulación de los objetos de su entorno. Como bien lo dice Piaget (1975), los niños y niñas necesitan aprender a través de experiencias concretas, en concordancia a su estadio de desarrollo cognitivo. Es así como la enseñanza de la matemática se inicia con una etapa exploratoria, la que requiere de la utilización de material concreto y sigue con actividades que facilitan el desarrollo conceptual a partir de las experiencias recogidas por los estudiantes durante la exploración. A partir de la experiencia concreta, la cual comienza con la observación, análisis, conceptualización y generalización.

## **1.5. LIMITACIONES**

Las limitaciones que podemos encontrar en este estudio, están orientadas a las estrategias utilizadas por los estudiantes al enfrentarse a situaciones problemáticas de la multiplicación, las cuales se señalan a continuación:

### **Antes de la aplicación del instrumento**

- Construir una situación didáctica, como lo señala Brousseau (1997), es una dinámica bastante compleja, la cual no se puede llevar a cabo en el tiempo destinado para desarrollar la investigación, ya que la situación debe ser validada en más de una oportunidad, bajo diversas condiciones, las que permitirán mejorarlas falencias y fortalecer ciertos patrones observables en cada aplicación.

### **Durante la aplicación del instrumento**

- Los estudiantes mostraron dificultades al comprender las preguntas de la actividad.
- Los estudiantes se tardaron más del tiempo pronosticado al desarrollar cada pregunta, lo que llevó a que en las aplicaciones del instrumento no se consiguieran desarrollar todas las preguntas.

### **Después de la aplicación del instrumento**

- Las dificultades presentadas para analizar los datos recogidos, producto de la poca diversidad de la información obtenida.

## **1.6 SUPUESTOS**

- Los docentes no utilizan estrategias didácticas al momento de enseñar la multiplicación.
- Los estudiantes de 5° año básico al momento de enfrentarse a una situación problemática de multiplicación la desarrollan con suma iterada.
- Los alumnos de 5° año básico tienen dificultades en las estructuras multiplicativas, debido a que se les entregan las competencias como suma iterada, tablas de multiplicar memorísticas y el algoritmo propiamente tal, dejando de lado las situaciones multiplicativas.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

Para realizar una investigación en educación debemos conocer cómo funciona el sistema educacional chileno, para ello estudiaremos las Bases Curriculares que son el instrumento que el Ministerio de Educación plantea como guía a los establecimientos del país.

Cabe mencionar que en la elaboración de esta propuesta de diseño de situación didáctica, el grupo investigador se regirá por lo que el sistema educacional propone establecido en las ya mencionadas Bases Curriculares.

En relación al marco teórico que sustenta esta investigación, podemos señalar que es el de concebir la idea del aprendizaje significativo, a partir de la participación de los estudiantes en situaciones didácticas que los enfrenten a problemas en el ámbito de la multiplicación, para lo cual se analizará la Teoría del Aprendizaje Significativo propuesta por David Ausubel y la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, pero situado en un contexto chileno.

### **2.1. CURRÍCULUM**

El sistema educacional chileno se rige a través de las Bases Curriculares las que nos indican cual es el propósito de cada asignatura, en este sentido el currículum plantea que la matemática es la herramienta que el estudiante utiliza para fomentar *“la comprensión de la realidad, facilitar la estrategia para resolver problemas y contribuir al pensamiento crítico y autónomo en todos los estudiantes...”*<sup>5</sup>

Estas Bases plantean que la matemática es una disciplina que surge a partir de las necesidades, el deseo de responder y resolver situaciones provenientes de ámbitos variados, tornándose de esta manera una disciplina fundamental para la formación de ciudadanos integrales con un pensamiento crítico, lo que involucra el desarrollo de capacidades cognitivas claves como visualizar, representar, modelar y resolver problemas, simular y conjeturar, reconocer estructuras y procesos, etc.

---

<sup>5</sup>Bases Curriculares, 2012, p. 1. MINEDUC

Dentro de los contenidos que el currículum presenta se encuentra la resolución de problemas, la cual consiste en promover el foco de pensamiento y de acción que posibiliten a los estudiantes procesar información proveniente de la realidad y así profundizar su comprensión acerca de ella y de los conceptos aprendidos.

### 2.1.1 Organización Curricular

La organización curricular se encuentra dividida en tres áreas, que son: habilidades, ejes temáticos y actitudes.

- **Habilidades:** Para desarrollar un pensamiento matemático es necesario involucrar cuatro habilidades como: resolver problemas, representar, modelar, argumentar y comunicar. Las que se interrelacionan para que el estudiante adquiera nuevas destrezas y conceptos, los que ayudaran para resolver problemas propios de la matemática durante su vida.

Habilidades	Descripción
▪ Resolver Problemas	El estudiante logra solucionar una situación problemática dada, sin tener conocimiento de un procedimiento, experimentando, escogiendo y aplicando diferentes estrategias.
▪ Argumentar y Comunicar	El estudiante intenta convencer a otros sobre la validez de los resultados obtenidos. El comunicarlo favorece el aprendizaje de las matemáticas.
▪ Modelar	El estudiante captura los patrones claves de un sistema y los expresa mediante un lenguaje matemático, lo que facilita el uso de una variedad de presentaciones y la aplicación de métodos matemáticos apropiados.
▪ Representar	El estudiante transporta experiencias concretas a un plano más abstracto y nuevo, lo que les permitirá lograr un aprendizaje significativo y desarrollar la capacidad de pensar matemáticamente.

- **Ejes Temáticos:** Todos los conceptos que el estudiante debe aprender durante el año escolar se encuentran organizados en cinco ejes temáticos, que son: Números y Operaciones, Patrones y Algebra, Geometría, Medición, Datos y Probabilidades.

El estudiante aprende recorriendo distintas etapas con la manipulación de material concreto o didáctico, que luego los lleva a una representación pictórica.

Ejes Temáticos	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>Números y Operaciones</li> </ul>	Comprende el desarrollo del concepto de número como la destreza en el cálculo mental y el uso de algoritmo.

- Actitudes:** Son Objetivos de Aprendizajes que se deben desarrollar de forma integrada con los conocimientos y habilidades de la asignatura, los que deben ser promovidos para la formación integral de los estudiantes.

Actitudes	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manifestar un estilo de trabajo ordenado y metódico.</li> </ul>	Para poder operar de forma adecuada se requiere un trabajo meticulado con los datos e información.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a problemas.</li> </ul>	Es necesario que el estudiante explore diversas estrategias, escuche el razonamiento de los demás y use el material concreto de diversas maneras.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manifestar curiosidad e interés por el aprendizaje de las matemáticas.</li> </ul>	Que los estudiantes tengan un interés al realizar las actividades matemáticas para que logre alcanzar los objetivos del aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manifestar una actitud positiva frente a sí mismo y a sus capacidades.</li> </ul>	Promueve una actitud de confianza en el estudiante lo que lo ayuda a buscar soluciones y al formular dudas y observaciones.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Demostrar una actitud de fuerza y perseverancia.</li> </ul>	Requiere que el estudiante se esfuerce y persevere consciente de que para lograr alguno de los aprendizajes es necesario mayor dedicación y esfuerzo
<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresar y escuchar ideas de forma respetuosa.</li> </ul>	El estudiante debe aprender a escuchar y respetar opiniones para así favorecer tanto su aprendizaje como el de sus compañeros.

### 2.1.2 Contenidos

El currículum chileno para cada curso o nivel educativo distribuye los objetivos y contenidos de forma jerárquica de acuerdo al nivel de dificultad, en el caso de 5° año básico los estudiantes deben ser capaces de:

Objetivos de Aprendizaje <sup>6</sup>		
Habilidades	Resolver problemas y argumentar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “Reconocer e identificar los datos esenciales de un problema matemático”</li> <li>▪ “Resolver problemas, aplicando una variedad de estrategias, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.”</li> <li>▪ “Comprender y evaluar estrategias de situación didáctica de otros.”</li> </ul>
	Argumentar y comunicar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “Formular preguntas y posibles respuestas frente a suposiciones y reglas matemáticas.”</li> <li>▪ “Comprobar reglas y propiedades.”</li> <li>▪ “Comunicar de manera escrita y verbal razonamientos matemáticos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describiendo los procedimientos utilizados usando los términos matemáticos pertinentes.</li> <li>• Identificar un error, explicar su causa y corregirlo.</li> <li>• Documentar el procedimiento para resolver problemas, registrándolo en forma estructurada y comprensible.”</li> </ul> </li> </ul>
Eje temático	Números y Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “Aplicar estrategias de cálculo mental para la multiplicación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexar ceros cuando se multiplica por un múltiplo de 10.</li> <li>• Doblar y dividir por 2 en forma repetida.</li> <li>• Usando las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva.</li> </ul> </li> <li>▪ “Demostrar que comprenden la multiplicación de números naturales de dos dígitos por números naturales de dos dígitos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimando productos.</li> <li>• Aplicando estrategias de cálculo mental.</li> <li>• Resolviendo problemas rutinarios y no rutinarios, aplicando el algoritmo.</li> </ul> </li> <li>▪ Resolver problemas rutinarios y no rutinarios que involucren las cuatro operaciones y combinaciones de ellas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que incluyan situaciones con dinero.”</li> </ul> </li> </ul>

<sup>6</sup> Extraídos de las Bases Curriculares 2012. MINEDUC

Según lo observado anteriormente, las situaciones problemáticas son parte importante para el aprendizaje de los estudiantes en el área de las matemáticas. Es por ello, que el currículum chileno le da énfasis a estas como la vía para que el estudiante adquiera y utilice las herramientas que le permitan enfrentarse a diversas situaciones en la vida cotidiana.

## **2.2. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

La Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, plantea que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que este posee y la interacción con la nueva información que adquiere. Cabe mencionar que la interacción con la estructura cognitiva, no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje.

En este sentido, se entiende por estructura cognitiva al conjunto de conceptos o ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, lo que usualmente se conoce con el nombre de conocimientos previos.

Conocer dicha estructura cognitiva en los estudiantes resulta de gran importancia para el proceso de orientación del aprendizaje, más allá de saber la cantidad de información que poseen los estudiantes es relevante conocer cuáles son los conceptos y su grado de estabilidad. Es importante que en el proceso educativo se considere lo que el estudiante ya sabe, de tal manera que logre establecer una relación con aquello que debe aprender.

Ausubel nos propone los principios de aprendizaje los cuales ayudan para diseñar herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva de los estudiantes y así no concebir el aprendizaje como una actividad que comienza de cero, sino que aprovechar los conocimientos y experiencias de los estudiantes para generar un aprendizaje significativo.

Para que un aprendizaje sea significativo los contenidos deben ser relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra o de memoria) con los conocimientos previos del estudiante, es decir, las ideas se relacionan con un conocimiento relevante ya existente en su estructura cognitiva.

Para que este proceso suceda, el estudiante debe tener conceptos en su estructura cognitiva, tales como: una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición con los que la nueva información pueda interactuar (Ausubel, 1983).

El aprendizaje significativo va a ocurrir cuando la nueva información se enlaza con un subsumidor pre-existente en la estructura cognitiva, en la medida que los conceptos relevantes, ya existentes, estén claros y disponibles para que puedan funcionar como punto de anclaje de la nueva información. Lo anterior va a depender del modo y la frecuencia con que se exponen los subsumidores a la interacción con la nueva información.

De lo anterior, podemos concluir que se produce un aprendizaje significativo cuando se incorpora la nueva información a la estructura cognitiva del estudiante, en la medida en que esta nueva información se ajuste adecuadamente a la estructura conceptual preexistente, donde se pueden identificar tres características centrales:

- Existe una interacción entre la nueva información y la estructura cognitiva.
- El nuevo aprendizaje al interactuar con la estructura cognitiva obtiene significado.
- La nueva información ayuda a la estabilidad de la estructura y conceptos preexistentes.

Por otra parte, es necesario diferenciar el aprendizaje significativo del aprendizaje mecánico, el cual se produce cuando no existen subsumidores adecuados, de modo que la nueva información se almacena sin interactuar con los conocimientos previos.

Tal como lo señala Ausubel (1983) *“El estudiante carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo”* (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga)

Es importante mencionar que el aprendizaje mecánico no se produce en un “vacío cognitivo” ya que debe existir algún tipo de asociación, pero no existe una interacción. Cabe mencionar que este tipo de aprendizaje puede resultar necesario en algunos casos, como puede ser la etapa inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, en donde no se encuentran con ningún tipo de subsumidores con los cuales interactuar, ante lo mencionado, se debe tener en cuenta que el aprendizaje significativo prevalece, pues ayuda a la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido, sin embargo Ausubel (1983) no diferencia entre ambos tipos de aprendizaje como una dicotomía, sino como un continuo que puede ocurrir simultáneamente en la misma tarea.

Una vez aclarados los conceptos anteriores, se hace necesario conocer la diferencia que existe entre aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción.

El aprendizaje por recepción se produce cuando el contenido es presentado al estudiante en su forma final y éste solamente debe internalizarlo, para luego recuperarlo y reproducirlo (Ausubel, 1983). En este caso, el contenido no es potencialmente significativo ni tampoco llega a serlo, un contenido aprendido por recepción solamente puede llegar a ser significativo si es comprendido por el estudiante e interactúa con los subsumidores existentes en su estructura cognitiva.

Encambio, en el aprendizaje por descubrimiento el estudiante debe reconstruir el contenido antes de ser incorporado en su estructura cognitiva, en este tipo de aprendizaje se debe luego reordenar la información para más tarde integrarla en la estructura cognitiva.

Por último, ambos aprendizajes pueden ser significativos o no, lo que va a depender de la manera en que es almacenada en la estructura cognitiva del estudiante.

### **2.2.1 Requisitos para el aprendizaje significativo**

Es posible mencionar que para que el aprendizaje sea significativo requiere que el material se relacione de manera no arbitraria y sustancial con alguna estructura cognitiva del estudiante, para esto la información debe poder relacionarse intencional y sustancialmente con las ideas pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del estudiante.

Así como lo señala Ausubel (1983, p.48)

*“El estudiante debe manifestar [...] una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria”*

Una vez que el significado potencial pasa a ser un contenido cognitivo nuevo, se puede hablar que ha adquirido un significado psicológico, de esta manera, el hecho que el significado psicológico salga a la luz va a depender de que el estudiante posea los conocimientos previos necesarios en su estructura cognitiva y de la representación que el estudiante haga de éste.

Finalmente, para que un aprendizaje sea significativo, el estudiante debe manifestar una disposición a relacionar su estructura cognitiva con el nuevo conocimiento. Es decir, si el estudiante tiene la intención de memorizar textualmente el contenido, los resultados y el proceso de aprendizaje serán mecánicos, al contrario si la disposición es significativa y el material no es potencialmente significativo o no es relacionable con su estructura cognitiva, tanto el proceso como el resultado no serán significativos.

Es necesario destacar que el aprendizaje significativo no se basa simplemente en una conexión entre la estructura cognitiva de la nueva información y la preexistente, sino más bien existe una evolución y modificación del nuevo conocimiento y de la estructura cognitiva del que aprende.

### **2.2.2 Tipos de aprendizaje significativo**

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo que son:

- De representaciones
- De conceptos
- De proposiciones

▪ **Aprendizaje de representaciones**

Este tipo de aprendizaje consiste en atribuirle significado a símbolos específicos por medio de los referentes objetivos de la persona que aprende, según Ausubel “*Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el estudiante cualquier significado al que sus referentes aludan*” (Ausubel, 1983, p.46). Se señala además, que de este aprendizaje dependen los demás tipos.

▪ **Aprendizaje de conceptos**

Se diferencia del aprendizaje de representaciones cuando la asociación se hace entre símbolo - atributos genéricos y no entre símbolo – objeto como en el caso anterior, la persona que aprende separa de la realidad objetiva los atributos comunes a los objetos que les hace integrar una clase. Los conceptos se adquieren por medio de dos procesos: formación y asimilación. En la formación de los conceptos las características de éste se obtiene a través de la experiencia directa y en varias etapas de formulación. Por otra parte en la asimilación los atributos de criterio de los conceptos se definen al usar las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva.

▪ **Aprendizaje de proposiciones**

Para este tipo de aprendizaje son un requisito los aprendizajes anteriores, ya que los conceptos que están vinculados deben haber sido aprendidos anteriormente. Aprender mediante proposiciones involucra combinar y relacionar varias palabras, donde cada una de ellas representa un referente único. Luego estas se combinan de manera tal que resulta una idea más simple que la suma de todos los significados produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognitiva.

**Tipos de Aprendizaje Significativo**

<b>Representaciones</b>	Adquisición de vocabulario	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Previo a la formación de conceptos.</li> <li>▪ Posterior a la formación de conceptos.</li> </ul>
<b>Conceptos</b>	Formación (a partir de los objetos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Posterior a la formación de conceptos.</li> <li>▪ Comprobación de hipótesis.</li> </ul>
<b>Proposiciones</b>	Adquisición (a partir de los conceptos preexistentes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diferenciación progresiva (concepto subordinado).</li> <li>▪ Integración jerárquica (concepto supraordinado).</li> <li>▪ Combinación (concepto del mismo nivel jerárquico).</li> </ul>

Es necesario mencionar que para obtener aprendizajes significativos dentro del aula, el docente debe conocer cuáles son los conocimientos previos de los estudiantes, para así asegurar que el contenido a tratar sea potencialmente significativo, a su vez poner énfasis en que no solo importa el contenido sino también la forma en que se presenta el material, ya que esta debe ser organizado de manera lógica y jerárquica, por medio de dibujos, diagramas o fotografías que sirvan de ejemplo para enseñar conceptos.

Junto a esto, la motivación es un factor fundamental para que el estudiante aprenda y se interese en el contenido, ya que se favorecerá la relación entre educador y educando.

Por último, las diferentes aplicaciones pedagógicas del aprendizaje significativo antes nombradas, las podemos potenciar y estimular a través de la implementación de situaciones didácticas en el aula, para lo cual es necesario conocer el origen y de la teoría que las sustenta.

### **2.3. TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS**

La Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, tiene sus orígenes en Francia durante los años setenta, a partir de los estudios realizados por los psicólogos Skinner, Piaget y Vigotsky.

La propuesta planteada por Brousseau basa en su propia experiencia en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, absolutamente distinto a la visión mostrada por Piaget. A su vez, el enfoque constructivista que presenta esta teoría nos permite comprender mejor las interacciones sociales entre estudiantes, docentes y conocimientos matemáticos.

#### **2.3.1 Origen de la Teoría de Situaciones Didácticas**

La situación didáctica es un escenario construido intencionalmente con el fin de que los estudiantes adquieran un saber determinado. Es una forma más directa para discutir sobre las cosas que hacen o podrían hacer los docentes y a la vez para considerar los resultados de las investigaciones en otros campos de la descripción sistemática de las situaciones didácticas.

Esta teoría es concebida además, como un medio privilegiado para comprender lo que hace el docente y el estudiante, así como también, para generar instancias de aprendizaje adaptados a los saberes de los estudiantes lo que finalmente genera un medio de comunicación entre los investigadores y los docentes (Brousseau, 1999)

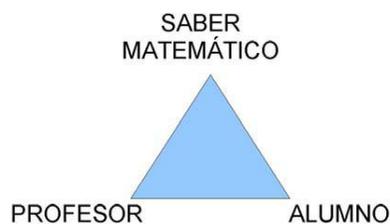
Como se menciona en el párrafo anterior, la idea básica de Brousseau consiste en las diversas etapas del proceso para adquirir un conocimiento matemático a través de juegos específicos, donde el actor interactúa con su ambiente, evolucionando sus nociones y su lenguaje.

### 2.3.2 Evolución de la problemática didáctica

Brousseau no plantea las situaciones didácticas para favorecer una enseñanza-aprendizaje tradicional, sino que su objetivo fue diseñar una teoría que permita explicar las situaciones de aula, las cuales fomenten una adecuada interrelación entre docente, estudiante y un saber matemático, lo que se conoce como triángulo didáctico. En esta dirección, el fin último es que el estudiante deba asumir, incorporar, comprender plenamente los conocimientos y aprender a enfrentar problemas sin una intervención didáctica directa del docente.

Para ello Brousseau (2007) se refiere al término situación didáctica en el sentido de *“entorno del estudiante, que incluye todo lo que coopera específicamente en la componente matemática de su formación”*<sup>7</sup>

#### Triángulo Didáctico



---

<sup>7</sup>Iniciación al estudio a la Teoría de Situaciones Didácticas. Guy Brousseau.

En la actualidad entendemos que el aprender matemática no se reduce simplemente a recordar fórmulas o definiciones, mediante la repetición de las explicaciones del docente en clase o siguiendo rigurosamente los métodos ilustrados en los textos escolares. Es por esto que la Teoría de Situaciones Didácticas propone el estudio de las condiciones en las cuales se constituyen los conocimientos matemáticos; ya que considera que el control de esas condiciones permitirá reproducir y optimizar los procesos de adquisición del conocimiento.

Sin embargo, la presencia de un contexto escolar no es esencial en la definición de una situación didáctica; lo que sí es fundamental es su carácter intencional, el haber sido construido con el propósito explícito de que alguien aprenda algo.

El objetivo central de la didáctica de la matemática es averiguar cómo funcionan las situaciones didácticas, es decir, cuáles de las características de cada situación resultan determinantes para la evolución del conocimiento de los estudiantes. Esto no significa que sólo interese analizar las situaciones didácticas exitosas; incluso si una situación didáctica fracasa en su propósito de enseñar, su análisis puede constituir un aporte a la didáctica, si permite identificar los aspectos de la situación que resultaron determinantes en dicho fracaso. Entendiéndose, que el estudiante es el constructor de su aprendizaje, debido a que relaciona el aprender-haciendo, corrigiendo y reflexionando sobre la acción realizada, si bien este aprendizaje puede ser erróneo o realizado exitosamente, en las dos situaciones el estudiante si logrará generar conocimiento, pero no producirá un aprendizaje significativo.

### 2.3.3 Fases de la Teoría de Situaciones Didácticas

La situación didáctica tiene tres fases, en donde su secuencia de procesos didácticos se organiza de la siguiente manera:

<b>1. Acción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Experimentado</li> <li>▪ Descubrimiento</li> </ul>
<b>2. Formulación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hipótesis</li> <li>▪ Comunicado</li> </ul>
<b>3. Validación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Demostración</li> <li>▪ Comprobación</li> </ul>

1. **Situación de acción**, genera una *interacción* entre los estudiantes y el medio físico. Los estudiantes deben tomar las decisiones que hagan falta para organizar su actividad de resolución del problema planteado.
2. **Situación de reformulación**, su objetivo es la *comunicación* de informaciones entre los estudiantes. Para ello se hace necesario que modifique el lenguaje que utilizan habitualmente, precisándolo y adecuándolo a las informaciones que deben comunicar.
3. **Situación de invalidación**, se trata de *convencer* a uno o a varios interlocutores de la validez de las afirmaciones que se hacen. En este caso los estudiantes deben elaborar pruebas concretas para demostrar sus afirmaciones. No basta la comprobación empírica de que lo que dicen es necesario que lo demuestren y expliquen concretamente.

Existe una cuarta fase que es la de institucionalización, pero no es considerada parte de la situación didáctica, ya que es el docente quién la realiza. Brousseau (1994) define esta fase de la siguiente manera:

*“La consideración “oficial” del objeto de enseñanza por parte del alumno, y del aprendizaje del alumno por parte del maestro, es un fenómeno social muy importante y una fase esencial del proceso didáctico: este doble reconocimiento constituye el objeto de la institucionalización.”(p.33)*

La **institucionalización**, está destinada a establecer *convenciones sociales*. En estas situaciones se intenta que el conjunto de estudiantes de una clase asuma la significación socialmente establecido de un saber que ha sido elaborado por ellos en situaciones de acción, de formulación y de validación.

La institucionalización es de alguna manera complementaria a la devolución. Brousseau (1986) reconoce en estos dos procesos los roles principales del maestro y afirma:

*“(...) En la devolución el maestro pone al alumno en situación a-didáctica o pseudodidáctica. En la institucionalización, define las relaciones que pueden tener los comportamientos o las producciones “libres” del alumno con el saber cultural o científico y con el proyecto didáctico: da una lectura de estas actividades y les da un status. (...)”(p.39)*

El rol fundamental que esta teoría otorga a la “situación” en la construcción del conocimiento se ve reflejado en la descripción que se muestra a continuación de Brousseau (2007):

*“Hemos llamado ‘situación’ a un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Algunas de estas “situaciones” requieren de la adquisición ‘anterior’ de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso “genético” (p, 16)*

La oportunidad de diseñar situaciones que ofrezcan al estudiante la posibilidad de construir su propio conocimiento, dio lugar a dos tipos de situaciones que son: didácticas y a-didácticas.

Como hemos mencionado anteriormente una situación didáctica es una situación que contiene intrínsecamente la intención de que el estudiante aprenda. Por su parte la situación a-didáctica es definida así por Brousseau (1986):

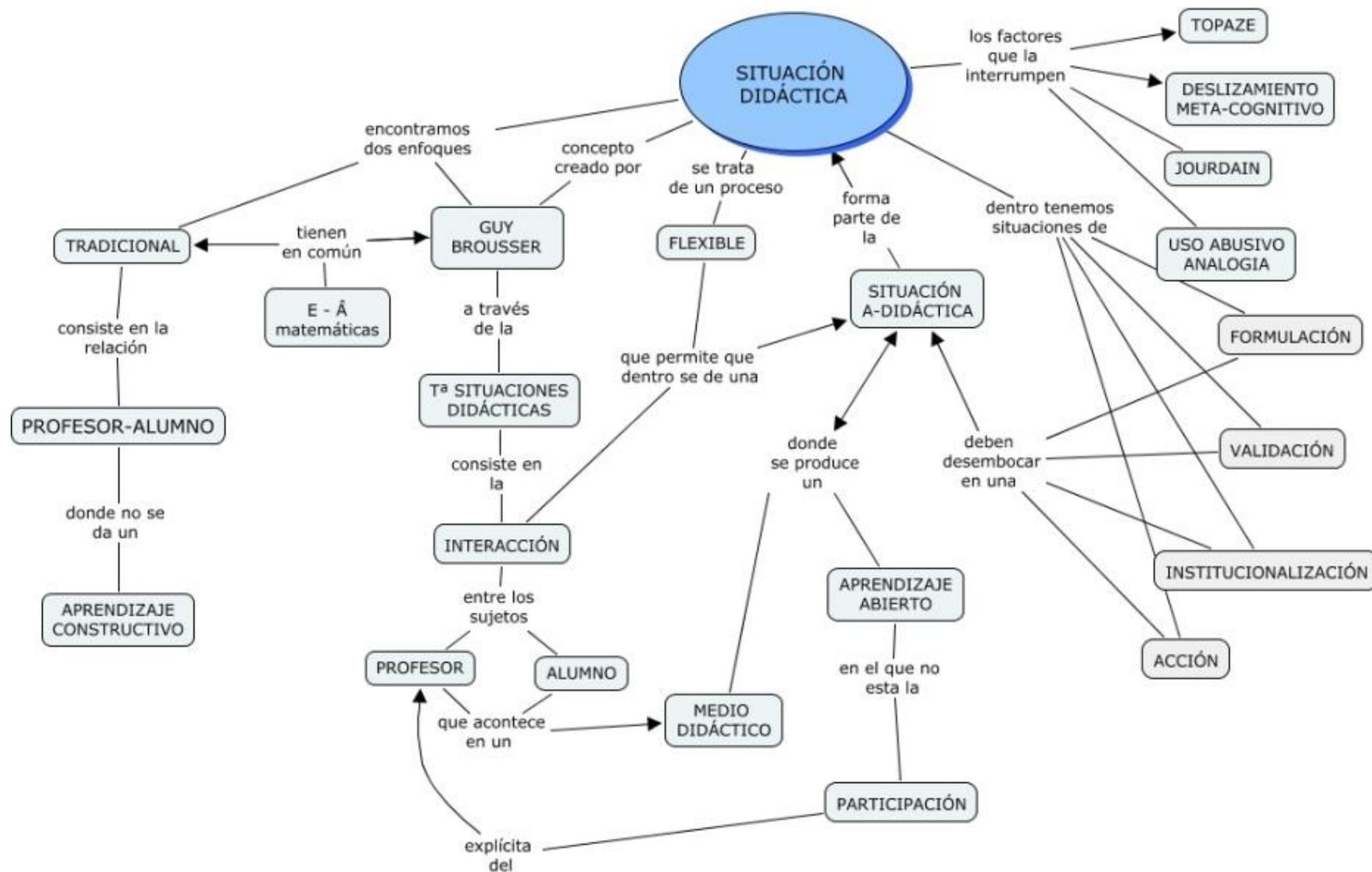
*“El término de situación a-didáctica designa toda situación que, por una parte no puede ser dominada de manera conveniente sin la puesta en práctica de los conocimientos o del saber que se pretende y que, por la otra, sanciona las decisiones que toma el estudiante (buenas o malas) sin intervención del docente en lo concerniente al saber que se pone en juego.” (p.85)*

Los aspectos que contiene la situación a-didáctica se analizan a continuación:

1. La **necesidad** de los conocimientos: La idea fundamental para el análisis de una situación es la comprensión y para identificar en una secuencia de enseñanza los variados aspectos donde se dirige cada etapa.

2. La noción de **sanción**: No se busca que la sanción se comprenda como un castigo por una especie de error o falta. Esto requiere que la situación deba encontrarse de manera organizada de tal manera que el estudiante interactúe con el medio que le brinde información respecto producción.
  
3. La **no intervención** del docente en relación al saber: Indica que el docente no hace una intervención en la situación a-didáctica, ya que es un proceso de aprendizaje y no específicamente de enseñanza para los estudiantes, debido a esto son ellos los que deben encontrar por si mismos la relación entre lo que ellos eligen y los resultados que obtienen.

# SITUACIÓN DIDÁCTICA



## 2.4 LA MULTIPLICACIÓN

En nuestra vida cotidiana el uso de la multiplicación se hace necesario, ya que nos permite resolver situaciones problemáticas de una manera rápida y eficiente. En educación, el propósito de la enseñanza de la multiplicación no es únicamente ni principalmente que los estudiantes sepan ejecutar las técnicas usuales para calcular los resultados, sino que comprendan que es el proceso de representar dos factores por un producto.

Una de las definiciones que podemos encontrar sobre la multiplicación es como una “operación aritmética de la matemática”<sup>8</sup>, esta palabra proviene del latín *multiplicatio*, *-ōni*. La operación de la multiplicación consiste en sumar uno de los factores consigo mismo tantas veces como indica el factor.

$$a \cdot b = c$$

Los términos que intervienen en una multiplicación se denominan **factores** ( $a$  y  $b$ ) y el resultado se denomina **producto** ( $c$ ).

Las definiciones existentes de multiplicación se asocian en su mayoría a una suma iterada, sin embargo multiplicar corresponde a un conjunto de operatorias que sobrepasan la acción de sumar varias veces un número. Por ejemplo Maza (1991) define la multiplicación, como una operación aritmética entre dos números naturales, tanto de carácter binario como unitario, donde el primero hace referencia a un modo más general del concepto de multiplicación y el segundo hace referencia a la concepción de suma iterada que se posee de la multiplicación.

En otro caso Fernández (2007) señala que “*el conocimiento heredado nos dice que la multiplicación debe ser introducida, didácticamente, como una suma de sumandos iguales. No obstante, una suma no es una multiplicación*”

### 2.4.1 Propiedades de la multiplicación

La multiplicación tiene tres propiedades que son esenciales para que los estudiantes puedan resolver situaciones problemáticas.

---

<sup>8</sup>RAE: Diccionario de la Real Academia Española.

- **Propiedad Conmutativa:** se refiere al hecho de que si en una multiplicación de números naturales se altera el orden de los sumandos, el resultado final, que es el producto no cambia.

Es decir, si  $a$  y  $b$  son 2 números naturales, entonces se cumple que:

$$a \cdot b = b \cdot a$$

- **Propiedad Asociativa:** establece que cuando se multiplican tres o más números naturales, el modo de agrupar los factores no varía el producto.

Es decir si  $a$ ,  $b$  y  $c$  son 3 números naturales se cumple que:  $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$ .

En este punto es importante destacar que las operaciones dentro de los paréntesis deben ser realizadas antes que cualquier otra operación.

- **Propiedad Distributiva:** dice que la suma de dos o más números naturales, multiplicada por otro número natural, es igual a la suma del producto de cada número con éste último.

Es decir, que si  $a$ ,  $b$  y  $c$  son 3 números naturales se cumple que:

$$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c.$$

#### 2.4.2 Algoritmo de la multiplicación

Entendiendo primero que un algoritmo es un conjunto prescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generen dudas a quien deba realizar dicha actividad.

Para la construcción y utilización del algoritmo de la multiplicación y en concreto, la forma que adoptan la operación de números de dos dígitos entre sí o la de un número de dos dígitos por otro de tres, es la forma final de un proceso que parte de los hechos multiplicativos básicos.

El desarrollo de este algoritmo debe cumplir con requisitos previos que son fundamentales, los cuales se señalan a continuación:

- Memorización de los hechos multiplicativos básicos.
- Descomposición de un número por el valor posicional de sus cifras.
- Multiplicación por potencias de diez.
- Multiplicación por múltiplos de diez y sus potencias.
- Dominio de las propiedades multiplicativas.

### **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

Nuestra investigación tendrá un enfoque de tipo cualitativo con un diseño no experimental de tipo descriptivo donde la muestra estará basada en un estudio de caso.

#### **3.1.1 Enfoque Cualitativo**

Según Bisquerra (2009; p 74):

*“una construcción social resultante de las interpretaciones subjetivas y los significados que le otorgan las personas que lo protagonizan, por lo tanto los hechos no se agotan en las manifestaciones objetivas de los fenómenos ni pueden ser entendidos por referencia a explicaciones causales, desde este enfoque, el énfasis se pone en la perspectiva de los participantes durante las interacciones educativas con un intento de obtener comprensiones en profundidad de casos particulares desde una perspectiva cultural e histórica”.*

El enfoque cualitativo busca principalmente “dispersión o expansión” de los datos e información obtenida mediante la observación directa a través de la inmersión en el campo. (Hernández, 2006)

La búsqueda principal de este enfoque es la comprensión de la realidad, la cual tiene un proceso inductivo ya que va de lo particular a lo general. Se propone alcanzar metas determinadas, utilizando para ello técnicas y lenguajes específicos, y de esta forma conseguir los objetivos planteados.

El escenario del enfoque está definido, sin alterar las condiciones de la realidad, es decir, se estudia el fenómeno tal y como se desarrolla.

En la investigación cualitativa la realidad social es irrepetible, única y dependiente del contexto educativo, por lo tanto requiere que toda información recolectada se interprete solo en el marco contextual de la situación social estudiada.

En este sentido Gregorio Rodríguez Gómez y otros (1996:72) nos plantean que:

*“La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural, tal como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar, los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas”.*

### **3.2 NIVEL DE PROFUNDIDAD DE LA INVESTIGACION**

Los resultados de esta investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto al nivel de profundidad de los conocimientos que se desea alcanzar.

En una investigación descriptiva se detallala realidad considerando todos los componentes principales del objeto a investigar. Se caracteriza un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento, su propósito se centra en determinar el “qué es” de un fenómeno y no se limita solamente a la recogida de datos (Bisquerra, 2009). Se sustenta principalmente en técnicas de investigación como la encuesta, la observación, la entrevista y la revisión documental.

En lo referente a esta investigación, se pretende detallar lo que sucede con los estudiantes de 5° año básico al momento de verse enfrentados a un diseño de situación didáctica que utilice la multiplicación, es relevante para este grupo investigador poner la atención en cada uno de los sucesos que ocurren, puesto que influyen al momento de desarrollar la actividad.

### **3.3. TIPO DE ESTUDIO DE INVESTIGACION:ESTUDIO DE CASO**

El estudio de caso, *“investiga un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto real de existencia, cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes y en los cuales existen, múltiples fuentes de evidencia que pueden usarse”.* (Sandoval, C., 1996: p 91).

Para los siguientes autores (Wolcott, 1992; Rodríguez, Gil y García, 1996) el estudio de caso constituye una estrategia de diseño de la investigación el cual permite seleccionar el objeto/sujeto del estudio y el escenario real que constituye en fuente de información (Bisquerra, 2009).

Basado en lo anterior se puede mencionar que, un estudio de caso es entonces una investigación de algún fenómeno, el cual se basa en la experiencia y la observación de los hechos en su contexto real.

Estos estudios se han utilizado ampliamente para comprender en profundidad la realidad social y educativa. En este sentido Latorre (1996) distingue las ventajas de su utilización, donde podemos mencionar que: es apropiado para investigaciones a pequeña escala en un marco de tiempo, espacio y recurso; puede además ser una manera de profundizar en una investigación a partir de los primeros datos; es de gran utilidad para los docentes participantes de la investigación debido a que favorece el trabajo en equipo y la incorporación de distintas visiones que contribuyen al desarrollo profesional.

Realizar nuestra investigación como un estudio de caso es adecuado para dar respuesta a cómo es que se desarrolla en un grupo de alumnos la actividad planteada, lo que nos permite analizar desde varias perspectivas las diferentes estrategias que utilizan los estudiantes al momento de enfrentarse a una situación problemática y no desde la influencia de una sola variable.

### **3.4 FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA**

El diseño aplicado en el marco metodológico consiste en una situación aplicada en 5° año básico, la cual busca generar conocimientos mediante una actividad basada en una serie de preguntas, que ponen al estudiante en un rol de constructor de su propio aprendizaje y no de receptor como lo es habitualmente. En la situación planteada, los estudiantes buscan una estrategia para resolver el problema de manera efectiva, es decir, ellos deben buscar entre sus conocimientos previos la estrategia más factible que los lleve a llegar a una respuesta adecuada a la situación planteada, en este caso deberían llegar a resolver cada pregunta mediante el algoritmo de multiplicación, ya que no estará especificado en ningún momento.

### **3.5 UNIVERSO Y MUESTRA**

La propuesta de diseño de situación didáctica fue realizada en un establecimiento municipal perteneciente a la comuna de Santiago, el cual cuenta con una matrícula total de 543 estudiantes de los cuales 213 corresponden a mujeres y 330 a hombres.

La presente investigación se centrará en el nivel de 5° año básico, dividido en dos cursos de 32 y 28 estudiantes respectivamente, lo que corresponden al 11,04 % del total de la matrícula del establecimiento.

### **3.6 FUNDAMENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE TECNICAS E INSTRUMENTOS**

#### **3.6.1 Elección de la técnica de investigación**

La técnica de investigación a utilizar será la observación directa y participativa ya que consiste en percibir lo que sucede alrededor utilizando los sentidos de una manera sistemática con el fin obtener los datos que se necesitan para la investigación y siendo de carácter cualitativo hace que se preocupe más por la descripción y la explicación que por la medición y la cuantificación. A través de la recolección de datos se analizará dicha información siendo la técnica más idónea para la investigación.

Para ello se confeccionó una pauta de observación (anexo 2) en donde se describió detalladamente lo vivenciado, para esta pauta se utilizaron los siguientes criterios de observación:

## JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS A OBSERVAR EN LOS ESTUDIANTES

<p><b>1.-Desarrolla habilidades que le permiten enfrentarse a la situación didáctica</b></p>	<p>Este primer apartado es considerado fundamental en los criterios a observar durante la situación didáctica ya que los estudiantes deben dar soluciones a los problemas que se le presenten, pensando y reflexionando en las posibles soluciones lo cual potencializará en los estudiantes el desarrollo de habilidades y destrezas tales como el pensamiento crítico, el pensamiento creativo y la resolución de problemas.</p>
<p><b>2.- Privilegia la búsqueda de diferentes estrategias para la adquisición de nuevos aprendizajes en la unidad de Números y Operaciones</b></p>	<p>El proceso de enseñanza requiere desarrollar estrategias de aprendizaje que les permitan a los estudiantes activar el pensamiento e integrar esos saberes en su quehacer cotidiano, por lo cual la importancia de la situación didáctica radica en que el alumno aprenda a darle solución a los problemas que se le presentan no solo en la escuela sino fuera de ella, desarrollando competencias indispensables para el desarrollo del pensamiento matemático, entre ellas saber: argumentar, cuantificar, analizar, representar, comunicar y resolver problemas para activar las capacidades básicas de los estudiantes generando hipótesis, verificando el ámbito de validez de las soluciones, etc.</p>
<p><b>3.- Presenta una actitud positiva al momento de enfrentarse a los ejercicios</b></p>	<p>La actitud puede ser considerada como una predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento de los estudiantes, es por ello que es relevante considerar este criterio dentro de la pauta de observación de la situación didáctica.</p> <p>Las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas ponen de manifiesto en los estudiantes la confianza e interés que muestren al reflejar sus propias ideas y la situación didáctica permitirá evidenciar este criterio.</p>
<p><b>4.- Maneja claramente los conceptos de multiplicación</b></p>	<p>Dominar los procedimientos de operaciones matemáticas específicamente la multiplicación, conociendo cómo, cuándo y por qué usarlos en un problema, vincula la habilidad procedimental con la comprensión conceptual que fundamenta esos procedimientos.</p>
<p><b>5.- Manifiesta tolerancia ante las dificultades presentadas en la situación didáctica propuesta</b></p>	<p>Este criterio es considerado relevante al momento de presenciar la situación didáctica, ya que los estudiantes deben ser capaces de tolerar y superarla frustración frente a las dificultades que se desplieguen de dicha situación.</p>
<p><b>6.- Valora y respeta las distintas maneras de resolver el problema en cuestión</b></p>	<p>Este criterio es estimado por que el valorar y respetar otras formas de resolver problemas contribuyen al aprendizaje significativo y la capacidad de poner en práctica más de una estrategia para dar solución al desarrollo de actitudes de los estudiantes.</p>
<p><b>7.- Transmite de manera efectiva sus conocimientos y estrategias sobre la materia a sus pares</b></p>	<p>Este criterio es considerado trascendental al momento de observar a los estudiantes y su comportamiento en la situación didáctica presentada puesto que el transmitir de manera efectiva los conocimientos que se tienen acerca de un contenido o situación es favorable tanto para el emisor y el receptor.</p>
<p><b>8.- Manifiesta interés y perseverancia en la solución de operaciones y problemas</b></p>	<p>Este criterio es considerado en la observación de la situación didáctica ya consideramos que necesario conocer las distintas manifestaciones que tiene el estudiante al momento de enfrentarse a dicha situación para tener conocimiento que elementos deben ser modificados para otra oportunidad.</p>

También se grabó un video como registro tecnológico de la propuesta de situación didáctica en el aula, siendo la finalidad de este, recordar signos no verbales, palabras específicas y otros aspectos que no se evidencian en los registros escritos, al momento de realizar el análisis de las preguntas.

Finalmente para analizar los resultados se utilizará la metodología de la Ingeniería Didáctica de Michéle Artigue, la cual intenta dar respuestas a la aplicación de la situación didáctica, debido a que nos permite analizar los datos de manera más efectiva. A continuación pasamos a describir dicha ingeniería.

### **3.6.2 Ingeniería Didáctica**

La Ingeniería Didáctica es una metodología de investigación surgida en la didáctica de la matemática a comienzos de los años ochenta en Francia, siendo para los didactas de la matemática francesa, el método privilegiado para organizar la confrontación de sus construcciones teóricas con la contingencia de la clase.

Para comprender el concepto de la Ingeniería Didáctica es necesario comprender la Teoría de Situaciones Didácticas citada anteriormente en el capítulo II, debido a que se desarrolla como una forma de analizar una situación didáctica. Los lazos de la Ingeniería Didáctica con la Teoría de Situaciones Didácticas se manifiesta principalmente en el modo de validación interno que tiene, basado principalmente en la confrontación de un análisis a-priori en el cual se encuentran comprometidas un cierto número de hipótesis y un análisis a-posteriori que se apoya en los datos surgidos de la realización misma de la situación didáctica.

La Ingeniería Didáctica consta de cuatro fases: “análisis preliminar”, “análisis a-priori”, “experimentación” y “análisis a-posteriori y evaluación”, las cuales se describirán a continuación

- a. **Análisis preliminar:** Se relaciona al cuadro teórico didáctico general y sobre los conocimientos didácticos adquiridos y relacionados con el tema.

Tipos de análisis preliminares:

- **El análisis epistemológico:** contenidos contemplados en la enseñanza.
  - **El análisis didáctico:** enseñanza tradicional y sus efectos.
  - **El análisis cognitivo:** concepciones de los estudiantes, de las dificultades y obstáculos que determinan su evolución.
  - **El análisis del contexto:** campo de restricciones donde se va a situar la realización didáctica.
- b. **Análisis a-priori:** En esta segunda fase, el investigador actúa sobre un determinado número de variables, las cuales se dividen en dos niveles jerárquicos debido a la importancia involucrada en la investigación: la micro-ingeniería y la macro-ingeniería. La primera tiene por objeto de estudio un determinado tema y en esta etapa se considera principalmente la complejidad de los fenómenos en el aula y en el nivel de la Macro-ingeniería las investigaciones tienen una mayor complejidad con los fenómenos asociados a la duración de la relaciones entre enseñanza y aprendizaje.
- c. **Experimentación:** Esta fase se inicia en el momento en que se da el contacto entre investigador, docente y observador con la población de estudiantes a investigar.
- d. **Análisis a-posteriori y Evaluación:** Este último análisis se basa en el conjunto de datos recogidos a lo largo de la experimentación, tales como: guías de diagnóstico, observación de clase, producciones de los estudiantes y estrategias utilizadas.

### 3.7 MODELO E INSTRUMENTOS A EMPLEAR

El presente instrumento tiene por objetivo aplicar las habilidades propias de una situación didáctica en grupos de estudiantes de 5° año básico en la asignatura de matemática en un colegio de la región metropolitana.

La propuesta para diseñar una situación didáctica a realizar lleva por nombre “El Almacén” el cual tiene como objetivo lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, fomentando la colaboración y participación en grupos, potenciando además su capacidad de interactuar socialmente en la búsqueda de soluciones, lo que permitirá evidenciar diversas habilidades y estrategias que estos utilizan al momento de multiplicar, tales como:

- Reconocer e identificar los datos esenciales de un problema matemático.
- Aplicar una variedad de estrategias, de acuerdo a las 4 fases de Brousseau: acción, formulación validación e institucionalización.
- Comprender y evaluar las estrategias utilizadas por los estudiantes al resolver problemas.

La situación didáctica se fundamenta en la Unidad N°1 de las Bases Curriculares<sup>9</sup>, en el eje temático números y operaciones, el cual abarca:

*“tanto el desarrollo del concepto de número como la destreza en el cálculo mental y el uso de algoritmos. Una vez que los estudiantes asimilan y construyen los conceptos básicos, con ayuda de metáforas y representaciones, aprenden los algoritmos de la adición, la sustracción, la multiplicación y la división, incluyendo el sistema posicional de escritura de los números. Se espera que desarrollen las estrategias de cálculo mental, comenzando con ámbitos numéricos pequeños y ampliando estos en los cursos superiores, y que se aproximen a los números racionales (como fracciones, decimales y porcentajes) y sus operaciones. En todos los ejes, y en especial en el de Números, el aprendizaje debe iniciarse haciendo a los estudiantes manipular material concreto o didáctico y pasando luego a una representación pictórica que, finalmente, se reemplaza por símbolos”*

Para ello los estudiantes deben ser capaces de:

- Demostrar que comprenden la multiplicación de números naturales de dos dígitos.
- Estimando productos.
- Aplicando estrategias de cálculo mental.
- Resolviendo problemas rutinarios y no rutinarios, aplicando el algoritmo.

---

<sup>9</sup>**Bases Curriculares 2012:** documento oficial del currículum chileno, establecen cuáles son los objetivos mínimos de aprendizaje que deben alcanzar todos los establecimientos escolares del país en cada nivel y asignatura.

Para la siguiente situación didáctica, como lo indica Brousseau, se agrega un contrato didáctico, el cual se muestra a continuación:

### CONTRATO DIDÁCTICO

---

**Dependencia del establecimiento:** municipal

**Comuna:** Santiago

**Curso:** 5 año básico

**Asignatura:** Matemáticas

Se deja constancia que el presente acuerdo sirve para que el (la) estudiante y el docente conozcan las pautas de trabajo y los requisitos que se deben cumplir para la actividad en clases.

- A. Debe respetar el horario de entrada y de salida del curso.
- B. En caso de tener teléfono celular en la clase, éste debe ser apagado o silenciado, ya que no puede ser utilizado en la hora de clase, de lo contrario se le retirará y entregará al finalizar la actividad.
- C. Se dirigirá con respeto hacia sus compañeros y profesor (a) en todo momento; siendo cordial y solidario.
- D. No salir de la sala de clases sin la autorización del profesor(a).
- E. Escuchar al profesor(a) y a los compañeros, levantar la mano para pedir la palabra, prestar atención evitando conversaciones y acciones perturbadoras en clase.
- F. Cuidar el material de trabajo de la clase; cuidar sus pertenencias y las de sus compañeros, mantener el orden y la limpieza en su entorno y en toda la sala.
- G. No comer, ni beber; no insultar o incurrir en cualquier acción que interrumpa el desarrollo de la situación didáctica.

El no cumplimiento del compromiso del estudiante producirá sanciones, que variarán según su gravedad, desde un llamado de atención a una anotación en el libro de clases.

## **PARA LA ACTIVIDAD “EL ALMACÉN” SE TENDRÁ EN CUENTA:**

---

- El curso se dividirá en 4 grupos, cada grupo elige un representante quien asumirá el rol de vendedor. El resto del grupo será el personal del Almacén.
- Cada Almacén tendrá su propio nombre, determinado por los integrantes del grupo al inicio de la actividad.
- Por cada venta que se realice, se deberá ir cambiando el vendedor ya que estos no se pueden repetir para realizar los ejercicios de multiplicación.
- Deben utilizar hoja y lápiz grafito en la actividad a realizar en clases.
- Escuchar con atención lo solicitado por el comprador.
- Cada vez que el comprador desee comprar un producto, debe ser, solo el vendedor quien haga el cálculo de la venta final.
- No debe usar calculadora ni celular.
- Cuando los vendedores a cargo no puedan realizar los cálculos solicitados se efectuará una pausa en el juego, en este tiempo, juntos vendedores y ayudantes comentarán cuál es la estrategia que todos deben seguir, con el fin de lograr la mayor cantidad de ventas posibles.
- El personal del Almacén no debe ayudar al vendedor en su trabajo, en el momento que el comprador solicite un producto de lo contrario se considerará incorrecta la venta.
- Ningún personal del Almacén o vendedor debe interferir en la venta de otro negocio, de lo contrario ese equipo no participará en la próxima venta.

Cada dos preguntas realizadas en el juego, se hará una pausa en donde el grupo que respondió correctamente deberá salir a explicar a sus compañeros cual fue la estrategia que utilizaron, con el fin de ayudar al cálculo de las próximas preguntas así adquirir mayor puntaje para su grupo

## PROPUESTA DEL DISEÑO DE SITUACIÓN DIDÁCTICA

---

### 1. Objetivo de la actividad

Preparar al estudiante para tomar una decisión en una situación didáctica planeada, utilizando estrategias.

### 2. Objetivo específico

Los estudiantes deben lograr: reconocer, aplicar y verificar estrategias específicas para llegar a la respuesta de la situación didáctica planteada.

### 3. Lugar de aplicación de la situación didáctica

La presente actividad está diseñada para estudiantes de 5° año básico de un colegio municipal de la comuna de Santiago.

Eje temático	Números y operaciones
Aprendizaje esperado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar estrategias de cálculo mental para la multiplicación.</li><li>• Anexar ceros cuando se multiplica por un múltiplo de 10.</li><li>• Doblar y dividir por 2 en forma repetida.</li><li>• Usar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva.</li></ul>

### 4. Descripción de la actividad

La situación a implementar lleva como nombre “El Almacén”. Al inicio, los investigadores se presentan ante el grupo curso, describiendo el objetivo del juego. Una vez que los estudiantes conocen de qué se trata la situación y tienen claras las reglas del juego (Contrato Didáctico) se les pedirá dividir al curso en 4 grupos iguales (de preferencia con la misma cantidad de estudiantes), asignar un nombre a su almacén y elegir a un encargado de vender los productos y entregar al comprador (profesor) el monto total de la compra. El puesto de vendedor tiene que ser rotativo, esto quiere decir que un mismo alumno no debe repetir su participación.

La sala de clases estará ambientada con materiales visuales propios de un almacén en donde se observaran productos (anexo 4)

La actividad consta de 12 preguntas, en el cual va aumentando el nivel de complejidad una vez que vayan respondiendo, y cada 2 preguntas se les pedirá a los estudiantes que validen frente al curso la estrategia que utilizaron, esto permite que a medida que avanza el juego, vayan tomando confianza y buscando la estrategia que les permita tener la mayor cantidad de ventas. Considerando que por cada venta efectiva se le asignara un punto al grupo que haga sonar el pandero primero, indicando que ya calculó el total a pagar. Si durante el transcurso de la pregunta se verifica que los estudiantes no pueden realizar los cálculos de la multiplicación se hará una pausa para que los ayudantes puedan interceder en la realización de dicho ejercicio y entreguen consejos al vendedor sobre cómo realizar las ventas de forma más rápida.

Cabe mencionar que los estudiantes tendrán un tiempo estimado de 5 minutos para resolver sus problemas, con el fin de estar seguros de sus cálculos a través de la comprobación, porque si entregan un precio equivocado el comprador va a preferir comprar en otro almacén.

Una vez terminadas las 12 ventas y exista un grupo ganador, éste deberá llegar a una conclusión indicando que estrategias utilizó para poder alcanzar la victoria, y llegar con mayor rapidez al resultado correcto.

## **5. Etapas de la Situación Didáctica**

**Acción:** Los estudiantes deben tomar las decisiones que hagan falta para organizar la actividad, esto se ve reflejado:

- Al momento de elegir al vendedor que iniciará la situación didáctica.
- Los vendedores debe tomar la decisión más apropiada y en menos tiempo posible para obtener más puntaje para el grupo.
- Cuando se otorgan los minutos para verificar estrategias, el grupo debe ser capaz de decidir que estrategias seguirán en el juego ya que esto depende si obtienen el triunfo y captan más compradores.

**Formulación:** Los estudiantes deben saber cómo comunicarse entre sí, con un lenguaje apropiado, preciso y adecuándolo a las informaciones que deben transmitir, esto se ve reflejado en:

- Al momento de reunirse en grupo, ellos deben ser claros y ordenados así aprovechar el tiempo cuando le entregan las ideas al alumno encargado (vendedor) así este con mayor claridad y rapidez pueda, finalizar con éxito la situación didáctica. No se deben discriminar el participar.

**Validación:** Los estudiantes deben validar sus estrategias, convenciendo a sus pares y a los jueces de que su método es el efectivo, demostrándolo al momento de efectuar la compra, esto se ve reflejado en:

- El grupo ganador da a conocer la estrategia que le permitió juntar la mayor cantidad de puntaje para esto deben demostrar a través de ejemplos como llegaron más rápido al resultado pedido.

**Institucionalización:** está destinada a establecer *convenciones sociales*. En estas situaciones se intenta que el conjunto de estudiantes de una clase asuma la significación socialmente establecido de un saber que ha sido elaborado por ellos en situaciones de acción, de formulación y de validación. Esto se ve reflejado en:

En un proceso de aprendizaje por adaptación cuando los estudiantes logran desarrollar una estrategia que resuelve el problema, el conocimiento que subyace a este no se les revela como un nuevo saber, si pudieron resolver el problema es para ellos, porque sabían hacerlo. Gran parte de los estudiantes no tienen la posibilidad de identificar por sí mismos la presencia de un nuevo conocimiento, y menos aún el hecho de que dicho conocimiento corresponde a un saber cultural. Esto requiere de un proceso de institucionalización, que cae bajo la responsabilidad del docente.

## 6. Instrumento de evaluación

- Pauta de observación (anexo 2)

## 7. Materiales

Para la realización de la actividad contaremos de diversos materiales que nos ayudaran a implementar nuestra situación didáctica, que sería lo siguiente:

- a) plumones
- b) cartulina

- c) hoja de oficio
- d) lápices grafito
- e) paletas de colores
- f) mesas
- g) cámara filmadora
- h) cámara fotográfica

## **PREGUNTAS PARA LA PROPUESTA DEL DISEÑO DE SITUACIÓN DIDÁCTICA**

---

A continuación se mostraran las 12 preguntas que se realizaran en la propuesta de situación didáctica, para que los alumnos de 5° año básico sean capaces de resolver problemas de la multiplicación.

1. Magdalena fue al Almacén con su prima Cristina y compraron 7 ramitas de queso y 3 snacksmix para compartir con sus amigos. ¿Cuánto dinero debieron pagar?
2. ¿Cuánto dinero necesito para comprar 5 chicles y 2 ramitas? El valor de los chicles es 125 c/u y las ramitas valen \$160.
3. En tres días más esta de cumpleaños de mi hijo Agustín y se hará una gran celebración. Para esto necesito comprar 120 bon bon bum, estos tienen un valor de \$65 c/u, para ello tengo cuento con \$9.000. ¿Cuánto dinero me faltara o con cuanto me quedare?
4. Como saben esta de cumpleaños Agustín y debo preparar su fiesta, necesito 50 papas fritas y 48 ramitas. Cada papa frita tiene un valor de 195 y las ramitas cuestan c/u 160. ¿Cuánto dinero se necesita para realizar esta compra?
5. Hoy Andrea tendrá visitas en su casa, vendrán a verla sus 4 amigas del colegio. Andrea quiso esperarlas con cositas ricas para comer, por lo que tuvo que ir al Almacén a comprar. Se llevó 6 paquetes de snacksmix los que tienen un valor de 350 c/u, también compró 5 bebidas en lata, estas cuestan 300 c/u, su papá le dio \$5.000 pesos. ¿Cuánto dinero en vuelto debe llevarle Andrea a su padre?

6. La mamá de Andrea al ver que se acercaba la tarde, preparo once para las niñas, para esto tuvo que comprar 3 paquetes de pan de molde los que tienen un valor de \$890 y compró Jamón más Queso los que suman un total de \$3.500. ¿Cuál es el total de su compra?
7. Mis 3 amigos y yo queremos hacer una fiesta de disfraces y debemos comprar 54 bolsas de Soufflés de queso c/u cuesta \$140 y 4 bolsas de Masticables las que tienen un valor de \$250 c/u. En total tuvimos que pagar \$8310. ¿Cuánto dinero se pagó por las bolsas de Soufflés de queso?
8. Alejandra mañana tendrá una fiesta de disfraces, donde debe llevar una cooperación, ella decidió comprar 31 papas fritas para sus amigos, cada bolsa de papitas cuesta \$300. ¿Cuánto dinero debe pagar en caja?
9. Gabriel e Ignacio deben llevar al colegio para una convivencia 3 cajas de cereal mix cada uno, cada caja tiene un valor de \$ 1200, en total gastaron \$7200. ¿Cuánto gasto Ignacio?
10. Carlos debe comprar 6 cajas de chicles y luego vender estos a mayor precio para juntar dinero para el paseo de final de año del curso. Cada caja de 12 chicles vale \$720 y Carlitos vende cada chicle a \$95. ¿Cuánto dinero tiene de ganancia?
11. Ximena necesita comprar 180 unidades de pan de molde para hacer canapés, si compra 2 pack y cada pack vienen 3 paquetes de pan de molde con 30 unidades en su interior ¿Le alcanzara para lo que necesita?
12. La Profesora Carolina debe comprar para la convivencia del curso ramitas y bebidas, si la ramita cuenta \$160 c/u y el valor de la bebida es \$300. si en total son 40 estudiantes. ¿Cuánto dinero gastara por la compra realizada?

## JUSTIFICACIÓN DE LAS PREGUNTAS A REALIZAR EN LA PROPUESTA

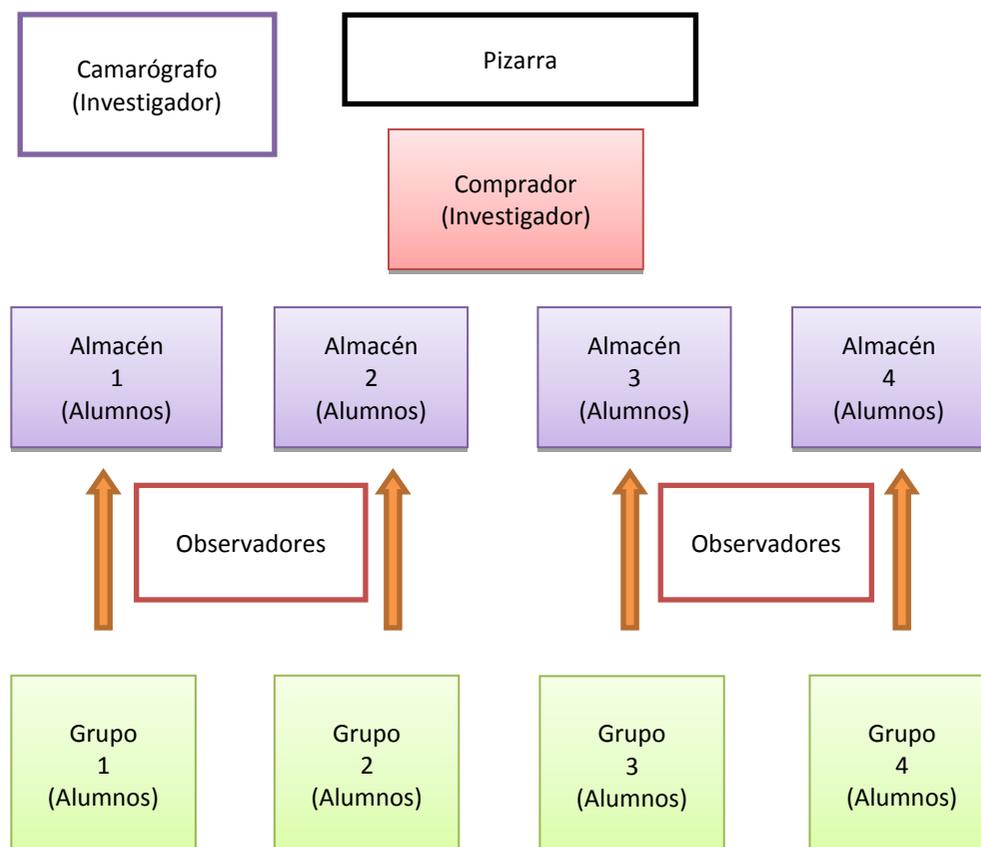
PREGUNTAS	ANÁLISIS
<p><b>1.-</b> Magdalena fue al Almacén con su prima Cristina y compraron 7 ramitas de queso y 3 snacks mix para compartir con sus amigos <b>¿Cuánto dinero debieron pagar?</b></p>	<p>Estas problemáticas planteadas fueron implementadas al principio para ir viendo las distintas estrategias que utilizan con los estudiantes en problemas que van en aumento de dificultad, y así también vayan interiorizándose en la actividad.</p>
<p><b>2.-¿Cuánto dinero se necesitó para comprar 5 chicles y 2 ramitas?</b> Si el valor de los chicles es de \$125 c/u y de las ramitas es de \$160</p>	
<p><b>3.-</b> En tres días más esta de cumpleaños mi hijo Agustín y realizare una gran celebración. Para esto necesito comprar 120 bombom bum, los cuales tienen un valor de \$65 c/u y para ello cuento con \$9.000. <b>¿Me faltará dinero para realizar la compra? ¿Cuánto? o me sobraré, si es así, ¿Cuánto me sobraré?</b></p>	
PREGUNTAS	ANÁLISIS
<p><b>4.-</b> Para la fiesta de cumpleaños, me faltó comprar, 50 papas fritas y 48 ramitas. Cada papa frita tiene valor de \$195 y las ramitas cuestan c/u 160. <b>¿Cuánto dinero se necesita para realizar cada compra?</b></p>	<p>Este grupo de problemas fueron implementados para que los alumnos realizaran la multiplicación de dos o más dígitos, como también ver si ellos aparte de la multiplicación logran distinguir y aplicar las otras operaciones que se utilicen, ya sea suma o resta, según corresponda.</p>
<p><b>5.-</b> Hoy Andrea tendrá visitas en su casa, vendrán a verla 4 amigas del colegio. Andrea quiso esperarlas con cositas ricas para comer, por lo que tuvo que ir al Almacén a comprar, para ello su papá le dio \$5.000 pesos. Compró 6 paquetes de SnacksMix los que tienen un valor de \$350 c/u, también compró 5 bebidas en lata, estas cuestan \$3.000 c/u. <b>¿Cuál fue el total de la compra realizada por Andrea? ¿Cuánto vuelto debe llevarle Andrea? ¿Cuánto vuelto debe llevarle Andrea a su padre?</b></p>	
<p><b>6.-</b> La mamá de Andrea al ver que se acercaba a la tarde, preparó once para las niñas, para esto tuvo que comprar 3 paquetes de pan de molde los que tienen un valor de \$890 c/u, compró además jamón y queso los que suman un total de \$3.500. <b>¿Cuál es el total de la compra realizada por la mamá de Andrea?</b></p>	

<p><b>7.-</b> Mis 3 amigos y yo queremos hacer una fiesta de disfraces y debemos comprar 54 bolsas de soufflés de queso y cada una cuestan \$140 y 4 bolsas de masticables las que tienen un valor de \$250 c/u. En total tuvimos que pagar \$8.560. <b>¿Cuánto dinero se pagó por solo las bolsas de soufflés de queso?</b></p>	
<p><b>8.-</b> Alejandra mañana tendrá una fiesta de disfraces a la cual debe llevar una cooperación, ella decidió comprar 31 papas fritas para sus amigos, cada bolsa de papitas cuesta \$300. <b>¿Cuánto dinero debe pagar en caja?</b></p>	<p>Estas problemáticas bajaron un poco su nivel de dificultad, pero la finalidad de esto se debe a que los alumnos fueran más rápido en hacer su desarrollo aplicando la estrategia que han ido observando en sus compañeros y también aplicar la fase de validación, de esta forma muestran a sus compañeros las estrategias utilizadas en estas problemáticas.</p>
<p><b>9.-</b> Gabriel e Ignacio deben llevar al colegio para una convivencia 3 cajas de cereal mix cada uno. Cada caja tiene un valor de \$1.200 y en total gastaron \$7.200. <b>¿Cuánto gastó Ignacio?</b></p>	
<p><b>10.-</b> Carlos debe comprar 6 cajas de chicles, cada una de ellas contiene 12 chicles, el valor de cada caja es de \$720. Por lo que Carlos desea vender estos a mayor precio para juntar dinero para el paseo final de curso. Si Carlitos vende cada chicle a \$95. <b>¿Cuánto dinero tendrá de ganancia?</b></p>	
<p><b>11.-</b>Ximena necesita comprar 180 unidades de pan de molde para hacer canapés, si compra 2 pack y cada pack vienen 3 paquetes de pan de molde con 30 unidades en su interior <b>¿Le alcanzará para lo que necesita?</b></p>	<p>Estas últimas problemáticas son las que tienen un mayor grado de dificultad ya que deben hacer multiplicaciones de dos dígitos, hay partes en los problemas que son usadas como distractores y también los alumnos deben utilizar las operaciones de suma y resta para llegar al resultado correcto. Además de hacer la validación a sus compañeros.</p>
<p><b>12.-</b>La Profesora Carolina debe comprar para la convivencia del curso ramitas y bebidas, si la ramita cuenta \$160 c/u y el valor de la bebida es \$300. si en total son 40 estudiantes. <b>¿Cuánto dinero gastara por la compra realizada?</b></p>	

Todas estas preguntas empezaron siendo de nivel básico para que los estudiantes pudieran ir conociendo la actividad e involucrándose en ella, luego el nivel de dificultad de estas fue en aumento para ir viendo como es el desempeño de los estudiantes en las problemáticas que involucren multiplicación. Una vez que los estudiantes hayan aplicado ese grupo de preguntas se implementan otras que son un poco más fáciles con la finalidad que estos apliquen de forma rápida, debido a que ya saben en qué consiste la actividad, y así validar su desarrollo. Una vez que ya han desarrollado estas preguntas se les dicen las últimas de la actividad, las cuales presentan un nivel de dificultad mayor donde involucra multiplicación de uno o dos dígitos en números más elevados y también deben aplicar suma o resta para llegar de forma correcta al resultado y los alumnos realizaran la validación de las preguntas.

Para realizar la situación didáctica se debe organizar la sala de clases de una forma determinada, con la finalidad que los estudiantes puedan interactuar de mejor manera.

El esquema de la sala se presenta en la siguiente imagen:



### **3.8 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD**

La validación de los instrumentos de esta investigación fue realizada por académicos de la Universidad Católica Silva Henríquez, pertenecientes a Escuela Inicial:

- Señora Evelyn Campos.
- Señora Marianella Flores.
- Señora Lorena Olivares.

La solicitud de la validación de los instrumentos, se hizo por medio de una carta formal (anexo 1)

Cabe señalar que los instrumentos validados fueron: Guía diagnóstico, Diseño de situación didáctica y Contrato didáctico, los cuales fueron corregidos minuciosamente y modificados de acuerdo a las sugerencias emitidas por los especialistas.

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

## **4.1 ANÁLISIS DIDÁCTICO**

El análisis didáctico tiene como finalidad razonar la puesta en escena de la situación didáctica. A continuación se especifican cada una de las fases:

### **4.1.1 Análisis Preliminar**

Para iniciar el análisis de la investigación, nos centraremos en una primera instancia en dos tipos de análisis preliminar:

La razón principal por lo que se inicia la investigación fue que a través de las experiencias como alumnos en práctica la cual nos proporcionó información sobre el poco dominio que tienen los alumnos en la asignatura de matemática, esto se puede constatar en los resultados obtenidos por el establecimiento en la prueba SIMCE 2011 en la que de un total de 58 alumnos de 4° año básico obtuvieron un promedio de 243 puntos en la asignatura. A pesar que el puntaje aumentó en relación a años anteriores, esta variación no fue significativa y está por debajo del promedio nacional que es 259 puntos.

Estos resultados nos motivan a realizar una propuesta para diseñar una situación didáctica, la cual nos permita identificar qué tipos de estrategias están utilizando los alumnos a la hora de enfrentarse a situaciones que involucre la operación de multiplicación.

Para poder investigar es necesario también tomar en cuenta uno de los factores relevantes que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como es el campo donde se situará la realización didáctica.

La comunidad escolar está inserta en un nivel socio-económico medio bajo, con un alto índice de vulnerabilidad, cabe destacar la multiculturalidad del colegio, ya que el 45% de los estudiantes corresponde a extranjeros latinoamericanos.

El establecimiento cuenta con un equipo especializado de psicopedagogas que atienden una diversidad de 94 estudiantes, que presentan necesidades educativas especiales.

#### 4.1.2 Análisis A-Priori-Clase 1 y 2

Nuestra investigación se ubica en el nivel de la micro-ingeniería, puesto que, el foco de estudio está en describir los actos que se llevan a cabo al interior de la sala de clases, específicamente cuando los estudiantes se ven enfrentados a situaciones que involucren la multiplicación.

La construcción del instrumento se fundamenta en una propuesta para diseñar una situación didáctica, implementada en 5° año básico, la cual consiste en el juego del “Almacén” cuyos vendedores son los estudiantes y el comprador es el docente, con el fin de identificar diversas estrategias de la multiplicación empleadas en situaciones problemáticas, a partir de la formulación de doce preguntas.

### **POSIBLES ESTRATEGIAS A UTILIZAR** **EN LA SITUACIÓN DIDÁCTICA**

<b>ESTRATEGIAS</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Anexar 0 cuando se multiplica por un múltiplo de 10.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ En una multiplicación de dos factores, donde uno de ellos o ambos son múltiplos de 10, se multiplican los números que quedan, sin considerar los ceros, y posteriormente se agregan.  Ejemplo: <math>70 \times 90 = (7 \times 9) \times 10 \times 10 = 6\ 300</math></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Doblar y dividir por 2 en forma repetida.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ En una multiplicación de dos factores, uno de ellos se dobla y el otro se reduce a la mitad más de una vez.  Ejemplo: <math>25 \times 8 = 50 \times 4 = 200</math></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Usar Propiedad Conmutativa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ También llamada propiedad de orden de la multiplicación. Esta propiedad significa que los factores se pueden multiplicar en cualquier orden y que el producto siempre es el mismo.  <math>a \times b = b \times a</math></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Usar Propiedad Asociativa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Propiedad que establece que cuando se multiplican tres o más números reales, la suma siempre es la misma independientemente de su agrupamiento. Esto es:  <math>(a \times b) \times c = a \times (b \times c)</math></li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usar Propiedad Distributiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La propiedad distributiva establece que multiplicar una suma por un número da el mismo resultado que multiplicar cada sumando por el número y después sumar todos los productos.</li> </ul> $4 \times (2 + 3) = 4 \times 2 + 4 \times 3$
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descomponer y usar la propiedad distributiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En una multiplicación de dos factores, uno de ellos se descompone en dos sumandos y posteriormente se aplica la propiedad distributiva.</li> </ul> <p>Ejemplo:  <math>92 \times 7 = (90+2) \times 7 = 90 \times 7 + 90 \times 2 = 630 + 14 = 644</math></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suma iterada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La suma iterada consiste en la repetición de una suma.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suma por agrupación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es aquella suma donde se agrupan o reúnen los sumandos para dar paso al resultado.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Representación simbólica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es la representación de la cantidad en un solo símbolo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descomponer en factores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En una multiplicación ambos factores, se factorizan.</li> </ul> <p>Ejemplo:  <math>8 \times 75 = 2 \times 4 \times 25 \times 3 = 2 \times 100 \times 3 = 200 \times 3 = 600</math></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El algoritmo de la multiplicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es un conjunto prescrito de instrucciones o reglas bien definidas y ordenadas que permiten realizar la multiplicación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valor posicional de los dígitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es donde se encuentra el dígito en el número, como unidades, decenas, centenas, etc.</li> </ul>

## POSIBLES ESTRATEGIAS A UTILIZAR POR PREGUNTA

### **PREGUNTA 1**

Magdalena fue al almacén con su prima Cristina y compraron 7 ramitas de queso y 3 snack mix para compartir con sus amigos.

**¿Cuánto dinero debieron pagar?**

### **ESTRATEGIA 1.1**

Descomponer y usar la Propiedad Distributiva

producto	cantidad	precios
ramitas de queso	7	\$ 160
snack mix	3	\$ 1.200

$$7(100 + 60) = 7 \times 100 = 700 \qquad 700 + 420 = 1.120$$

$$7 \times 60 = 420$$

$$1.120 + 3.600 = 4.720$$

$$3(1000 + 200) = 3 \times 1000 = 3000$$

$$3 \times 200 = 600$$

$$3000 + 600 = 3.600$$

**Respuesta:** Magdalena y Cristina debieron pagar \$4.720 por los productos comprados.

### **ESTRATEGIA 1.2**

Suma Iterada

$$160 + 160 + 160 + 160 + 160 + 160 + 160 = \mathbf{1.120}$$

$$1.200 + 1.200 + 1.200 = \mathbf{3.600}$$

$$\mathbf{1.120 + 3.600 = 4.720}$$

### ESTRATEGIA 1.3

#### Algoritmo de la multiplicación

El estudiante ejecuta la operación de multiplicación agregando el cero al resultado, de esta forma resuelve rápido el desarrollo del problema.

$$\begin{array}{r} \underline{160} \times 7 \\ 1120 \\ 4720 \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{1200} \times 3 \\ 3600 \\ \underline{+3600} \end{array} \quad \begin{array}{r} 1120 \end{array}$$

### PREGUNTA 2

¿Cuánto dinero necesito para comprar 5 chicles y 2 ramitas?

Si el valor de los chicles es \$125 c/u y de las ramitas es de \$160 c/u

### ESTRATEGIA 2.1

#### Representación Simbólica

$$\begin{array}{ccccccccc} \star & + & \star & + & \star & + & \star & + & \star & = & \$625 \\ \$125 & & \$125 & & \$125 & & \$125 & & \$125 & = & \$625 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \star & + & \star & = & \$320 \\ \$160 & & \$160 & = & \$320 \end{array}$$

$$625 + 320 = \$945$$

**Respuesta:** Necesita \$945 para comprar chicles y ramitas.

### ESTRATEGIA 2.2

#### Algoritmo de Multiplicación

$$5 \times 125 = 625$$

$$2 \times 160 = 320$$

$$625 + 320 = 945$$

### ESTRATEGIA 2.3

#### Descomponer en Factores

$$5 \times 125$$

$100 + 20 + 5$

$$5 \times 100 = \mathbf{500}$$

$$5 \times 20 = \mathbf{100}$$

$$5 \times 5 = \mathbf{25}$$

$$2 \times 100 = 200$$

$$2 \times 60 = 120$$

$$500 + 100 + 25 = 625$$

$$200 + 120 = 320$$

$$\mathbf{625 + 320 = 945}$$

### PREGUNTA 3

En tres días más está de cumpleaños mi hijo Agustín y realizaré una gran celebración. Para esto necesito comprar 120 bombom bum, los cuales tienen un valor de \$65 c/u, para ello cuento con \$9.000.

**¿Me faltará dinero para realizar la compra? ¿Cuánto? o me sobrará, si es así, ¿cuánto me sobrará?**

### ESTRATEGIA 3.1

#### Propiedad Conmutativa

$$\underbrace{120 \times 65}_{7.800} = \underbrace{65 \times 120}_{7.800}$$

$$9.000 - 7.800 = 1.200$$

**Respuesta:** Me quedan \$1.200

### ESTRATEGIA 3.2

#### Algoritmo de la Multiplicación

El estudiante debe aplicar la estrategia del algoritmo de la multiplicación y luego realiza la operación de la sustracción correspondiente.

$$\begin{array}{r} \underline{120} \times 65 \\ 7800 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 9000 \\ - \underline{7800} \\ 1200 \end{array}$$

### ESTRATEGIA 3.3

Anexar 0 cuando se multiplica por múltiplos de 10

$$120 \times 65 = 100 + 20 = \underbrace{100 \times 65}_{6500} + 20 \times \underbrace{65}_{1300}$$
$$6500 + 1300 = 7800$$
$$9.000 - 7.800 = 1.200$$

**Respuesta:** Me queda \$1.200

### PREGUNTA 4

Para la fiesta de cumpleaños de Agustín, me faltó comprar 50 papas fritas y 48 ramitas. Cada papa frita tiene un valor de \$195 y las ramitas cuestan \$160 c/u.

**¿Cuánto dinero necesita para realizar esta compra?**

### ESTRATEGIA 4.1

Algoritmo de la Multiplicación

$$195 \times 50 = 9750$$
$$160 \times 48 = 7680$$
$$9750 + 7680 = 17430$$

**Respuesta:** Necesito \$17.430 para realizar la compra.

### ESTRATEGIA 4.2

Valor Posicional

$$195 \times 50 = 9.750$$

UM	C	D	U
9.000	700	50	-

$$160 \times 48 = 7680$$

UM	C	D	U
7.000	600	80	-

**Sumamos: 9.750 + 7680 = 17430**

DM	UM	C	D	U
10.000	7000	400	30	-

**Respuesta:** Necesito \$17.430 para realizar la compra.

### ESTRATEGIA 4.3

Descomponer y usar la Propiedad Distributiva

producto	cantidad	precios
ramitas de queso	50	\$ 195
snack mix	48	\$ 160


$$50(100 + 95) = 50 \times 100 = 5000 \quad 5000 + 4750 = 9750$$

$$50 \times 95 = 4750$$

$$9750 + 7680 = 17430$$

$$48(100 + 60) = 48 \times 100 = 4800$$

$$48 \times 60 = 2880$$

$$4800 + 2880 = 7.680$$

**Respuesta:** Se necesitan \$ 17.430 para realizar la compra.

### PREGUNTA 5

Hoy Andrea tendrá visitas en su casa, vendrán a verla 4 amigas del colegio. Andrea quiso esperarlas con cositas ricas para comer, por lo que tuvo que ir al almacén a comprar, para ello su papá le dio \$5.000 pesos, allí compró 6 paquetes de snack mix los que tienen un valor de \$350 c/u, también compró 5 bebidas en lata, estas cuestan \$300 c/u.

**¿Cuál fue el total de la compra realizada por Andrea? ¿Cuánto vuelto debe llevarle Andrea a su papá?**

### ESTRATEGIA 5.1

Anexar 0 cuando se multiplica por un múltiplo de 10.

El estudiante debe aplicar la estrategia de anexar 0 cuando se multiplica por un múltiplo de 10.

$$350 \times 6$$
$$2100$$

$$300 \times 5$$
$$1500$$

$$2100 + 1500 = 3600$$

$$5000 - 3600 = 1400$$

**Respuesta:** Andrea le debe devolver a su papá \$1.400

### ESTRATEGIA 5.2

#### Algoritmo de la Multiplicación

$$350 \times 6 = 2100$$

$$300 \times 5 = 1500$$

$$5000 - 3600 = 1400$$

**Respuesta:** Andrea debe devolverle a su papá \$ 1.400

### ESTRATEGIA 5.3

#### Descomponer en factores

$$6 \times 195$$

$$100 + 90 + 5$$

$$6 \times 100 = \mathbf{600}$$

$$6 \times 90 = \mathbf{540}$$

$$6 \times 5 = \mathbf{25}$$

$$3 \times 100 = 300$$

$$600 + 540 + 25 = 1165$$

$$300 = 300$$

$$\mathbf{1165 + 300 = 1465}$$

### PREGUNTA 6

La mamá de Andrea al ver que se acercaba la tarde, preparó once para las niñas, para esto tuvo que comprar 3 paquetes de pan de molde los que tienen un valor de \$890 c/u, compró además jamón y queso los que suman un total de \$3.500.

**¿Cuál es el total de la compra realizada por la mamá de Andrea?**

### ESTRATEGIA 6.1

#### Representación Simbólica

+

+

\$890

+

\$890

+

\$890

= \$2.670

$$3.500 + 2.670 = 6.170$$

**El total de la compra es \$ 6.170**

### ESTRATEGIA 6.2

#### Algoritmo de la Multiplicación

$$890 \times 3 = 2670$$

$$3500 + 2670 = 6170$$

**Respuesta:** El Total de la compra es de \$6.170

### ESTRATEGIA 6.3

#### Suma Iterada

$$\text{Pan de Molde: } 890 + 890 + 890 = 2.670$$

$$3500 + 2670 = 6.170$$

**Respuesta:** El total de la compra es de \$6.170

### PREGUNTA 7

Mis 3 amigos y yo queremos hacer una fiesta de disfraces y debemos comprar 54 bolsas de souffles de queso, cada una cuesta \$140 y 4 bolsas de masticables las que tienen un valor de \$250 c/u.

En total tuvimos que pagar \$8.560.

**¿Cuánto dinero se pagó sólo por las bolsas de souffles de queso?**

### ESTRATEGIA 7.1

#### Propiedad Conmutativa

$$\underbrace{140 \times 54} = \underbrace{54 \times 140}$$

$$7560 = 7560$$

**Respuesta:** Se pagó \$ 7.560 por los soufflés.

### ESTRATEGIA 7.2

Doblar y dividir por 2 en forma repetida

$$140 \times 2 = 280$$

$$54 / 2 = 27$$

$$280 \times 27 = 7560$$

**Respuesta:** Se pagó \$ 7.560 por los soufflés.

### ESTRATEGIA 7.3

Descomponer en factores

$$54 \times 140 =$$

$$100 + 40$$

$$54 \times 100 = 5400$$

$$54 \times 40 = 2160$$

$$5400 + 2160 = \mathbf{7560}$$

**Respuesta:** Se pagó \$ 7.560 por los soufflés.

### PREGUNTA 8

Alejandra mañana tendrá una fiesta de disfraces, a la cual debe llevar una cooperación, ella decidió comprar 31 papas fritas para sus amigos, cada bolsa de papitas cuesta \$300.

**¿Cuánto dinero debe pagar en caja?**

### ESTRATEGIA 8.1

Propiedad Conmutativa

El estudiante puede aplicar en la multiplicación la propiedad conmutativa para desarrollar, ya que el orden de los factores no altera el producto.

$$\begin{array}{l} \underline{31} \times 300 \\ \mathbf{9.300} \end{array} = \begin{array}{l} \underline{300} \times 31 \\ \mathbf{9.300} \end{array}$$

**Respuesta:** Se paga en caja \$9.300

### ESTRATEGIA 8.2

#### Operación de Multiplicación

$$300 \times 31 = 9300$$

**Respuesta:** Se paga en caja \$9.300

### ESTRATEGIA 8.3

#### Valor Posicional

$$300 \times 31 = 9300$$

UM	C	D	U
9000	300	-	-

**Respuesta:** Se paga en caja \$9.300

### PREGUNTA 9

Gabriel e Ignacio deben llevar al colegio para una convivencia 3 cajas de cereal mix cada uno. Cada caja tiene un valor de \$1.200 y en total gastaron \$7.200.

**¿Cuánto dinero gastó Ignacio?**

### ESTRATEGIA 9.1

#### Anexar 0 cuando se multiplica por un múltiplo de 10

El estudiante debe aplicar la estrategia de anexar cero cuando se multiplica por un múltiplo de 10.

$$\begin{array}{r} \underline{1200} \times 3 \\ 3600 \end{array}$$

**Respuesta:** Ignacio gastó \$3.600

### ESTRATEGIA 9.2

Doblar y dividir por 2 en forma repetida

$$3 \times 2 = 6$$

$$1200 / 2 = 600$$

$$6 \times 600 = 3600$$

**Respuesta:** Ignacio gastó \$3.600

### ESTRATEGIA 9.3

Suma Iterada

$$1200 + 1200 + 1200 = \mathbf{3600}$$

**Respuesta:** Ignacio gastó \$3.600

### PREGUNTA 10

Carlos debe comprar 6 cajas de chicles, cada una de ellas contiene 12 chicles, el valor de cada caja es de \$720. Por lo que Carlos desea vender estos a mayor precio para juntar dinero para el paseo final del curso.

Si Carlos vende cada chicle a \$95, **¿Cuánto dinero tendrá de ganancia?**

### ESTRATEGIA 10.1

Descomponer en Factores

$720 \times 6$

$700 + 20$

$6 \times 700 = \mathbf{4200}$

$6 \times 20 = \mathbf{120}$

$12 \times 6$

$10 + 2$

$6 \times 10 = \mathbf{60}$

$6 \times 2 = \mathbf{12}$

$95 \times 72$

$90 + 5$

$72 \times 90 = \mathbf{6480}$

$72 \times 5 = \mathbf{360}$

**Respuesta:** Tiene de ganancia \$2.520

$4200 + 120 = 4320$
$60 + 12 = 72$
$6480 + 360 = 6840$
$\mathbf{6840 - 4320 = 2520}$

### ESTRATEGIA 10.2

Valor posicional de los dígitos

$$720 \times 6 = 4320$$

UM	C	D	U
4.000	300	20	-

$$12 \times 6 = 72$$

UM	C	D	U
-	-	70	2

$$72 \times 95 = 6840$$

UM	C	D	U
6.000	800	40	-

**Restamos:**  $6840 - 4320 = 2520$

UM	C	D	U
2.000	500	20	-

### ESTRATEGIA 10.3

#### Algoritmo de la Multiplicación

$$720 \times 6 = 4320$$

$$6 \times 12 = 72$$

$$72 \times 95 = 6840$$

$$6840 - 4320 = 2520$$

**Respuesta:** Tiene de ganancia \$2.520

### PREGUNTA 11

Ximena necesita comprar 180 unidades de pan de molde para hacer canapés, si compra 2 pack y cada pack vienen 3 paquetes de pan de molde con 30 unidades en su interior ¿Le alcanzará para lo que necesita?

### ESTRATEGIA 11.1

#### Propiedad Asociativa

$$\begin{aligned} (2 \times 3) \times 30 &= 2 \times (3 \times 30) = \\ 6 \times 30 &= 2 \times 90 \\ 180 &= 180 \end{aligned}$$

**Respuesta:**A Ximena si le alcanza para los 180 panes que necesita

### ESTRATEGIA 11.2

#### Suma por Agrupación

$$1 \text{ pack} = 30 + 30 + 30 = 90$$

$$2 \text{ pack} = 30 + 30 + 30 = 90$$

$$90 + 90 = 180$$

**Respuesta:**A Ximena si le alcanza para los 180 panes que necesita

### ESTRATEGIA 11.3

#### Representación Simbólica


$$30 + 30 + 30 + 30 + 30 + 30 = 180$$

**Respuesta:** A Ximena si le alcanza para los 180 panes que necesita

### PREGUNTA 12

La Profesora Carolina debe comprar para la convivencia del curso ramitas y bebidas, si la ramita cuenta \$160 c/u y el valor de la bebida es \$300. si en total son 40 estudiantes. **¿Cuánto dinero gastará por la compra realizada?**

### ESTRATEGIA 12.1

#### Propiedad Distributiva

$$\begin{aligned} (160+300) \times 40 &= 160 \times 40 + 300 \times 40 \\ 460 \times 40 &= 6400 + 12000 \\ 18400 &= 18400 \end{aligned}$$

**Respuesta:** La profesora Carolina por la compra gastará 18400

### ESTRATEGIA 12.2

#### Anexar "0" cuando se multiplica por múltiplos de 10

$$\begin{aligned} 160 \times 4 & \quad 300 \times 4 \\ 6400 & 12000 \\ 6400 + 12000 &= 18400 \end{aligned}$$

**Respuesta:** La profesora Carolina por la compra gastará 18400

### ESTRATEGIA 12.3

#### Algoritmo de la Multiplicación

$$160 \times 40 = 6400$$

$$300 \times 40 = 12000$$

$$6400 + 12000 = 18400$$

**Respuesta:** La profesora Carolina por la compra gastará 18400

### POSIBLES ERRORES A ENCONTRAR EN CADA PREGUNTA

Estos son los posibles errores que nos podemos encontrar en los estudiantes.

#### **PREGUNTA 1**

Magdalena fue al almacén con su prima Cristina y compraron 7 ramitas de queso y 3 snack mix para compartir con sus amigos. **¿Cuánto dinero debieron pagar?**

#### **ERROR**

El factor más común es la poca comprensión del enunciado, por lo cual los niños pueden pensar que cada una de ellas compró 7 ramitas de queso y 3 snack mix.

$$160+160+160+160+160+160+160= \mathbf{1.120}$$

$$1.200+1.200+1.200= \mathbf{3.600}$$

$$\mathbf{1.120+3.600=4.720}$$

$$\mathbf{4.720 \times 2 = 9.440}$$

**PREGUNTA 2**

¿Cuánto dinero necesito para comprar 5 chicles y 2 ramitas? Si el valor de los chicles es de \$125 c/u y de las ramitas es de \$160.

**ERROR**

Realizar mal el algoritmo de la multiplicación.

$$5 \times 125$$

$$5026$$

$$2 \times 60$$

$$120$$

$$5.026 + 120 = 5.146$$

**PREGUNTA 3**

En tres días más está de cumpleaños mi hijo Agustín y realizaré una gran celebración. Para esto necesito comprar 120 bombom bum, los cuales tienen un valor de \$65 c/u y para ello cuento con \$9.000. **¿Me faltará dinero para realizar la compra? ¿Cuánto? o me sobraré, si es así, ¿cuánto me sobraré?**

**ERROR**

El estudiante realiza la estrategia de anexas 0, en donde se puede evidenciar que al multiplicar por dos factores en uno de ellos corresponde a un múltiplo de 10 sin considerar un cero.

$$120 \times 65 = 780$$

$$9000$$

$$- \underline{780}$$

$$8220$$

#### PREGUNTA 4

Para la fiesta de cumpleaños Agustín, me faltó comprar, 50 papas fritas y 48 ramitas. Cada papa frita tiene un valor de \$195 y las ramitas cuestan \$160 c/u. **¿Cuánto dinero se necesita para realizar esta compra?**

#### ERROR

El estudiante aplica erróneamente la estrategia de valor posicional.

$$160 \times 8 = 1220 \quad 195 \times 50 = 9750$$

$$160 \times 4 = 640$$

1220	9750
+ 640	+1860
1860	11610

#### PREGUNTA 5

Hoy Andrea tendrá visitas en su casa, vendrán a verla 4 amigas del colegio. Andrea quiso esperarlas con cositas ricas para comer, por lo que tuvo que ir al almacén a comprar, para ello su papá le dio \$5.000 pesos, allá compró 6 paquetes de snack mix los que tienen un valor de \$350 c/u, también compró 5 bebidas en lata, estas cuestan \$300 c/u.

**¿Cuál fue el total de la compra realizada por Andrea? ¿Cuánto vuelto debe llevarle Andrea a su papá?**

#### ERROR:

El estudiante aplica de forma errónea la estrategia de representación simbólica al momento de dar respuesta a la pregunta.

$$\bullet + \bullet + \bullet + \bullet + \bullet$$

$$350 + 350 + 350 + 350 + 350 = 1750$$

$$\bullet + \bullet + \bullet + \bullet + \bullet$$

$$300 + 300 + 300 + 300 + 300 = 1500$$

1750	5000
+ 1500	- 3250
3250	1750

**PREGUNTA 6**

La mamá de Andrea al ver que se acercaba la tarde, preparo once para las niñas, para esto tuvo que comprar 3 paquetes de pan de molde los que tienen un valor de \$890 c/u, compró además jamón y queso los que suman un total de \$3.500.

**¿Cuál es el total de la compra realizada por la mamá de Andrea?**

**ERROR**

El estudiante aplica la estrategia de suma iterada a través de la representación simbólica, pero al momento de graficar la cantidad solicitada lo hace de forma errónea, lo cual no lo lleva a un resultado correcto.

$$\bullet + \bullet + \bullet + \bullet$$

$$890 + 890 + 890 + 890 = 3560$$

$$3500 + 3560 = 7060$$

**Respuesta:** El total de la compra es de \$7060

**PREGUNTA 7**

Mis 3 amigos y yo queremos hacer una fiesta de disfraces y debemos comprar 54 bolsas de souffles de queso y cada una cuesta \$140 y 4 bolsas de masticables las que tienen un valor de \$250 c/u.

**¿Cuánto dinero se pagó sólo por las bolsas de souffles de queso?**

**ERROR**

El estudiante al aplicar la estrategia de doblar y dividir por dos, reiteradamente los factores solo es aplicable a uno de los coeficientes.

$$\underline{140} \times 54 = 280 \times 54 = 560 \times 27 = 15120$$

$$250 \times 4 = 1000$$

$$15120$$

$$+ \underline{1000}$$

$$16120$$

**PREGUNTA 8**

Alejandra mañana tendrá una fiesta de disfraces, a la cual debe llevar una cooperación, ella decidió comprar 31 papas fritas para sus amigos, cada bolsa de papitas cuesta \$300.

**¿Cuánto dinero debe pagar en caja?**

**ERROR**

No agregar los “0” correspondientes de la multiplicación

$$\begin{array}{r} 31 \times 300 \\ 93 \end{array}$$

**PREGUNTA 9**

Gabriel e Ignacio deben llevar al colegio para una convivencia 3 cajas de cereal mix cada uno. Cada caja tiene un valor de \$1.200 y en total gastaron \$7.200.

**¿Cuánto dinero gastó Ignacio?**

**ERROR**

Al hacer la suma iterada el estudiante no lo hace de la manera correcta, ya que disminuye en uno la cantidad de veces que debe repetirse el valor del producto.

$$\begin{array}{r} 1200 \\ + 1200 \\ \hline 2400 \end{array}$$

**PREGUNTA 10**

Carlos debe comprar 6 cajas de chicles, cada una de ellas contiene 12 chicles, el valor de cada caja es de \$720. Por lo que Carlos desea vender estos a mayor precio para juntar dinero para el paseo final del curso.

Si Carlos vende cada chicle a \$95, **¿Cuánto dinero tendrá de ganancia?**

**ERROR**

El estudiante utiliza la estrategia de algoritmo de la multiplicación equivocándose en su ejecución

$$\begin{array}{r} 720 \times 6 = 4420 \quad 6840 \\ 6 \times 12 = 72 \quad - \underline{4420} \\ 72 \times 95 = 6840 \quad 2420 \end{array}$$

**PREGUNTA 11**

Ximena necesita comprar 180 unidades de pan de molde para hacer canapés, si compra 2 pack y en cada uno de ellos vienen 3 paquetes de pan de molde con 30 unidades en su interior ¿Le alcanzará para lo que necesita?

**ERROR**

El estudiante al aplicar la estrategia de la propiedad asociativa cambia uno de los valores de los productos.

$$(2 \times 2) \times 30 = 2 \times (2 \times 30) = 120$$

**PREGUNTA 12**

La profesora Carolina debe comprar para la convivencia del curso ramitas y bebidas, si la ramita cuesta \$ 160 c/u y el valor de la bebida es \$300. Si en total son 40 estudiantes ¿Cuánto dinero gastara por la compra realizada?

**ERROR**

El estudiante no sabe aplicar la propiedad distributiva, porque no tiene claridad en el uso de los paréntesis y la prioridad de operaciones.

$$160+(300 \times 40) = 460 \times 40 = 12000 + 160 = 12160$$

**RESPUESTA EXPERTA**

En esta etapa se espera que los estudiantes apliquen las diversas estrategias de la multiplicación. Según las bases curriculares 2012 las estrategias que deben ser aplicadas en 5° año básico son las siguientes:

- Anexar 0 cuando se multiplica por un múltiplo de 10.
- Doblar y dividir por 2 en forma repetida.
- Usar Propiedades: Conmutativa, Asociativa y Distributiva.
- Algoritmo de la multiplicación.
- Descomponer y usar la propiedad distributiva.
- Descomponer en factores.

**Pregunta 1:**

El estudiante debe aplicar la estrategia de anexas 0 cuando se multiplica por un múltiplo de 10, multiplicando los números primero, sin considerar los ceros y posteriormente se agregan.

$$\begin{aligned} 160 \times 7 &= (16 \times 7) \\ &= \mathbf{1120} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1200 \times 3 &= (12 \times 3) \\ &= \mathbf{3600} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 1120 \\ +3600 \\ \hline \mathbf{4760} \end{array}$$

**Pregunta 2:**

El estudiante debe aplicar la estrategia de descomponer uno de los factores en dos sumandos y usar la propiedad distributiva.

$$\begin{aligned} 125 \times 5 &= (100 + 25) \times 5 \\ &= 500 + 125 \\ &= 625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 160 \times 2 &= (100 + 60) \times 2 \\ &= 200 + 120 \\ &= 320 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 625 \\ + 320 \\ \hline \mathbf{945} \end{array}$$

**Pregunta 3:**

El estudiante debe aplicar la estrategia del Algoritmo de la multiplicación y luego realiza la operación de sustracción correspondiente.

$$\begin{array}{r} \underline{120} \times 65 \\ \mathbf{7800} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 9000 \\ \underline{-7800} \end{array}$$

**1200**

**Pregunta 4:**

El estudiante debe aplicar la estrategia de doblar y dividir por 2 en forma repetida, luego suma ambos resultados y obtiene finalmente total del dinero que necesitará.

$$160 \times 48 = 320 \times 24 = 640 \times 12 = 1280 \times 6 = 7.680$$

$$195 \times 50 = 390 \times 25 = 780 \times 12.5 = 9.750$$

$$9750 + 7680 = \mathbf{17.430}$$

**Pregunta 5:**

El estudiante debe aplicar la estrategia de anexar 0 cuando se multiplica por un múltiplo de 10.

$$350 \times 6$$

$$300 \times 5$$

$$2100$$

$$1500$$

$$2100 + 1500 = 3600$$

$$5000 - 3600 = \mathbf{1400}$$

**Pregunta 6:**

El estudiante debe aplicar la estrategia del algoritmo de la multiplicación y luego sumar este resultado a los \$3500 de esta manera se llegara al resultado de la compra.

$$\begin{array}{r} 890 \times 3 \\ 2670 \end{array}$$

$$2670 + 3500 = \mathbf{6.170}$$

**Pregunta 7:**

El estudiante debe aplicar la estrategia de descomponer en factores.

$$\underbrace{140}_{20 \times 7} \times \underbrace{54}_{6 \times 9} =$$

$$20 \times 7 \times \underbrace{6 \times 9}_{42} =$$

$$20 \times 42 \times 9 = 840 \times 9 = \mathbf{7.560}$$

**Pregunta 8:**

El estudiante puede aplicar en la multiplicación la propiedad conmutativa para desarrollar, ya que el orden de los factores no altera el producto.

$$\begin{array}{r} \underline{31} \times 300 \\ 9.300 \end{array} \quad \text{ó} \quad \begin{array}{r} \underline{300} \times 31 \\ 9.300 \end{array}$$

**Pregunta 9:**

El estudiante debe aplicar la estrategia de anexar cero cuando se multiplica por un múltiplo de 10.

$$\begin{array}{r} \underline{1200} \times 3 \\ 3600 \end{array}$$

**Pregunta 10:**

El estudiante debe aplicar la estrategia del Algoritmo de la multiplicación y luego realiza la operación de sustracción correspondiente

$$\begin{array}{r} \underline{720} \times 6 \\ 4320 \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{12} \times 6 \\ 72 \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{72} \times 95 \\ 360 \\ + 648- \\ 6840 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6840 \\ - 4320 \\ \hline 2520 \end{array}$$

**Pregunta 11:**

El estudiante debe aplicar la estrategia de usar la propiedad Asociativa.

$$(2 \times 3) \times 30 = 2 \times (3 \times 30) = \mathbf{180 \text{ panes.}}$$

**Pregunta 12:**

El estudiante debe aplicar la estrategia de usar la propiedad distributiva.

$$\begin{aligned} (160+300) \times 40 &= 160 \times 40 + 300 \times 40 \\ &= \mathbf{18400} \end{aligned}$$

### **4.1.3 Experimentación**

A continuación se detalla la aplicación de la propuesta de diseño de situación didáctica, la que fue realizada en dos cursos diferentes de 5° año básico. Estas aplicaciones fueron registradas en una cámara de video y las observaciones fueron anotadas en una pauta de observación, completada por los investigadores.

#### **Clase 1**

La propuesta de diseño de situación didáctica fue presentada a un curso de 28 estudiantes de 5° año básico, pertenecientes a un establecimiento de dependencia municipal, en donde 5 del total de los estudiantes son apoyados por el equipo de educación diferencial.

En este curso se utilizaron los siguientes instrumentos: 4 carpetas que contenían cada una 12 preguntas, se utilizaron además 4 panderos que los estudiantes hacían sonar con el fin de avisar al docente que cumple el rol de comprador, que su pedido está listo, en el pizarrón se colocó además un afiche con los precios de los productos.

La propuesta de diseño de situación didáctica se realizó el día martes 13 de noviembre, entre las 14:00 y 15:15 horas, planificada para una clase de 75 minutos, dividida en tres momentos.

#### **Primer momento:**

Durante los primeros 10 minutos se da a conocer al curso el contrato didáctico, aquí se presentó al curso las reglas de comportamiento que deben tener para realizar la actividad, luego las reglas del juego y el rol que cumpliría cada estudiante y el docente según lo designado, el grupo de ayudantes permanecieron de pie atrás del estudiante vendedor a cargo del Almacén.

La segunda etapa corresponde al desarrollo de la actividad, en esta instancia se destinó 55 minutos para realizar la situación didáctica.

Durante esta etapa fueron formados los 4 grupos los cuales están divididos con 7 estudiantes cada uno, siendo uno de ellos designado como vendedor, a continuación se procede a dar nombre al Almacén el cual es elegido por los integrantes de cada grupo una vez que se tuvieron los nombres de los almacenes se da paso a la primera ronda de preguntas, en cada interrogante el vendedor que respondía de forma correcta, hacía sonar el pandero, lo que provocó en ocasiones momentos de desorden y desconcentración debido a los ruidos producidos. Esta etapa de búsqueda para dar respuesta al comprador es reconocida por como Acción ya que los estudiantes buscan dar solución con sus propios conocimientos. Esto ocurre en las 10 preguntas siguientes. Cuando los estudiantes no pueden dar respuesta a los ejercicios el Comprador da un tiempo para que los estudiantes que cumplen el rol de ayudantes del vendedor ayuden a su compañero, esta etapa se llama formulación ya que entre todos los integrantes de los grupos buscan la estrategia para dar solución a dichas compras.

Después de tres preguntas el grupo que resulta ganador en la tercera interrogante debe dar a conocer el vendedor su estrategia frente al resto del curso, esta etapa es conocida como validación, la cual corresponde a que los estudiantes validen su forma de llegar a la respuesta y la den a conocer al resto.

Las tres etapas correspondiente a: Acción, Formulación y Validación fueron vistas en capítulos anteriores con mayor énfasis.

En la tercera etapa y final se dieron 10 minutos para finalizar la actividad, ayudando a los estudiantes a ordenar la sala y comentar la experiencia vivida durante la clase.

El grupo curso permaneció siempre comprometido con la clase, participando en todo momento y trabajando en equipo hasta el término de la situación didáctica.

**IMÁGENES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

**Clase 1**



## Clase 2

El siguiente punto corresponde a la implementación del diseño de situación didáctica de la segunda clase, dirigida a la muestra de 5° año básico con un total de 28 estudiantes de los cuales solo 24 estuvieron presenciales, 4 de ellos pertenecen al grupo diferencial del establecimiento y 2 son parte del proyecto de integración.

En este curso se utilizaron 4 instrumentos compuestos por: 4 carpetas con 12 preguntas c/u con sus espacios correspondientes para dar solución a lo pedido, se utilizó también 4 paletas de colores los cuales tienen como fin avisar al Docente que cumple el rol de comprador, que su pedido está listo y finalmente se utilizó un afiche en el pizarrón donde se encontraban los precios de los productos.

El diseño de situación didáctica fue aplicado el 22 de Noviembre en un horario de 08:00 a 09:30 horas, la organización de los cuatro grupos fueron determinados al inicio de la clase favoreciendo su constitución, debido a que la cantidad de estudiantes presenciales fue menor a lo esperado.

El diseño de situación didáctica fue planificado para una clase de 90 minutos, comenzando con la explicación de la intervención didáctica a los estudiantes, seguido del contrato didáctico en donde se establecieron las condiciones de trabajo y logro del objetivo entre el docente y los estudiantes para la realización de la actividad en la clase.

Una vez que los grupos estaban conformados, los estudiantes que tenían el rol de vendedor debían responder a las preguntas realizadas por el comprador, dicho proceso de buscar la estrategia y dar una solución correcta es conocida como la fase que define Brousseau como: Acción, cada vez que los estudiantes no podían llegar al resultado esperado el comprador les daba la oportunidad a los ayudantes de cada grupo para buscar y ayudar a sus compañeros a encontrar la solución con distintas estrategias o maneras, este proceso es llamado formulación tal como plantea el autor mencionado anteriormente. Es aquí donde los estudiantes se juntaban y dan ideas de cómo poder llegar a la solución, no todas eran correctas pero afloraban nuevas formas las que quedan en evidencia en los anexos

Cada tres preguntas debían salir delante de sus compañeros y comentarles la estrategia que utilizaron para llegar a la solución esta fase se llama Validación, en esta clase solo se dio una vez ya que el tiempo no fue suficiente, puesto que los estudiantes antes de entrar a clase tuvieron formación y no se tenían las llaves para poder entrar a la sala de clase por lo que no se pudo adelantar el contexto en cual se sitúa la situación didáctica.

A partir de lo expuesto y tratando de mejorar la calidad de la situación didáctica se realiza la última fase que Brousseau presenta que corresponde a la Institucionalización se hizo una vez, es aquí donde el docente retroalimenta, dirige y enseña a sus estudiante sobre las estrategias que debían utilizar para dar respuesta al comprador.

El docente se pone al frente de los estudiantes, lee el encabezado de la pregunta 4 y comienza junto con los alumnos a ordenar los datos y a resolver las operaciones pertinentes que en este caso corresponde al algoritmo de la multiplicación y a la suma, llegando de esta manera a la respuesta correcta.

Después de lo expuesto se les da tiempo a los estudiantes para que se ordene la sala y se les da las gracias por su participación y buena disposición frente a la actividad. Se debe mencionar que los estudiantes durante la implementación del diseño de situación didáctica presentaron una actitud positiva y colaboradora durante toda la clase, destacándose en ellos el orden, respeto y participación.

Cabe destacar que durante el desarrollo de la clase fueron incorporándose los estudiantes que llegaron atrasados, integrándose a uno de los grupos, otros de manera autónoma fueron desarrollando los ejercicios en su cuaderno.

A diferencia de la clase 1, la implementación de la clase 2 los estudiantes presentaron mayor dificultad, debido a que se demoraron en responder cada una de las preguntas, siendo la causante de solo las primeras cuatro preguntas.

## IMÁGENES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

### Clase 2



#### 4.1.4. Análisis A-Posteriori

- Análisis por preguntas - Clase 1

#### PREGUNTA N°1

##### ESTRATEGIA

En relación a los 4 grupos que participaron en la propuesta de situación didáctica, se pudo constatar que al desarrollar la primera pregunta fue unánime la estrategia de suma iterada que corresponde a la posible estrategia 1.2, donde los estudiantes sumaban tantas veces la cantidad solicitada en la pregunta.

De todos los grupos solo uno (el almacén z) pudo llegar a la respuesta correcta, sin embargo no fue a través de la respuesta experta, donde lo esperado es utilizar el algoritmo de la multiplicación.

##### ERROR

Los errores evidenciados fueron: suma iterada y suma por agrupación, en ambos casos los estudiantes no realizaban de forma correcta la adición, ya que agregan o eliminan algún dato, de esta manera no llegaron al resultado esperado. Dichos errores no fueron considerados en el análisis a-priori, debido a que el error presentado fue la poca comprensión del enunciado.

##### RESPUESTA EXPERTA

El estudiante ejecuta el algoritmo de la multiplicación agregando el cero al resultado, de esta forma resuelve rápido el desarrollo del problema.

$$\begin{array}{r} \underline{160} \times 7 \qquad \underline{1200} \times 3 \qquad 1120 \\ 1120 \qquad 3600 \quad \underline{+3600} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 4720 \end{array}$$

#### ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Al analizar los resultados obtenidos de la pregunta 1 se comprobó que la estrategia más utilizada por los estudiantes fue suma iterada.

En relación al posible error previsto, se puede afirmar que los estudiantes si utilizan esta estrategia para el desarrollo de la situación problemática planteada, pero a ello se agregar como error cometido por estos, la mala comprensión del enunciado.

Si bien la utilización de esta estrategia no es errónea, ya que la consideramos como una estrategia de conocimiento previo, las bases curriculares no la consideran como estrategia, debido a que los estudiantes de 5º año básico deben aplicar cálculo mental.

Sin embargo no podemos afirmar que esta estrategia fue utilizada por los estudiantes, por ser la única que conocen o si es la forma más fácil que encuentran para realizar el algoritmo de la multiplicación.

La respuesta experta nos presenta como posible estrategia a utilizar en 5 año básico anexar cero cuando se multiplica por un múltiplo de 10.

Si bien la suma iterada puede ser utilizada como estrategia para resolver un ejercicio, no es la adecuada para 5º año básico debido a que se espera que el estudiante realice cálculo mental en el algoritmo de la multiplicación de esta forma ira avanzando en sus aprendizajes.

## PREGUNTA N°2

### **ESTRATEGIA**

En la segunda pregunta solo el grupo 1 realizó el algoritmo de la multiplicación (estrategia 2.2). Sin embargo, el resultado no estuvo correcto. Los grupos restantes siguieron empleando la estrategia de Suma iterada (estrategia 1.2), de los cuales sólo uno de ellos logra llegar a la respuesta correcta.

### **ERROR**

Los errores evidenciados en la pregunta 2 es la poca comprensión del enunciado, por ende no terminan de desarrollar las estrategias utilizadas. Es decir, los estudiantes al resolver la situación didáctica, utilizan los datos entregados en la tabla de precios y no consideran los datos que se les entrega en la situación problemática; otro error es cuando los estudiantes aplican la estrategia de suma iterada colocando solo parte de los datos y no considerando el total de ellos, sumado a esto que no realizan la operación completa para dar respuesta a la situación didáctica.

El error considerado para esta pregunta en el análisis a-priori era realizar mal la aplicación de la estrategia del algoritmo de la multiplicación, el cual no es evidenciado en las respuestas dadas por los estudiantes del 5 año básico.

#### **RESPUESTA EXPERTA**

El estudiante debe aplicar la estrategia de descomponer uno de los factores en dos sumandos y usar la propiedad distributiva.

$$125 \times 5 = (100 + 25) \times 5$$

$$= 500 + 125$$

$$= 625$$

$$160 \times 2 = (100 + 60) \times 2$$

$$= 200 + 120$$

$$= 320$$

$$\begin{array}{r} 625 \\ + 320 \\ \hline 945 \end{array}$$

#### **ANÁLISIS DE LA PREGUNTA**

Al analizar esta pregunta evidenciamos que de todos los grupos, solo uno de ellos aplica la estrategia del algoritmo de la multiplicación, pero la aplicación de ésta es realizada de forma errónea, ya que se evidencia que los estudiantes tienen dificultades para multiplicar por dos dígitos.

Otras de las estrategias aplicadas es la suma iterada que si bien les destina más tiempo para realizarla, sigue siendo empleada para llegar al resultado de forma correcta y esto se puede comprobar en uno de ellos.

De acuerdo a la respuesta experta presentada, se esperaba que el estudiante aplicará la estrategia de descomponer y usar la propiedad distributiva, pero ninguno de ellos logró aplicar la estrategia ni tampoco se observan las estrategias de cálculo mental, tal como lo señalan las bases curriculares.

Cabe destacar que al término del desarrollo de esta situación problemática, se aplica la fase de validación señalada por Brousseau, en el cual el estudiante comparte con sus pares la estrategia que aplicó para llegar de forma más efectiva a la respuesta correcta en esta pregunta, siendo una instancia de retroalimentación para los estudiantes y quizás un cambio de estrategia en la aplicación de las siguientes situaciones problemáticas.

### PREGUNTA N°3

#### ESTRATEGIA

Después de finalizar la segunda pregunta, se realizó la fase de validación donde el estudiante que desarrollo la respuesta correcta planteo delante del curso cual fue su estrategia utilizada, él mencionó que sumó varias veces la cantidad pedida, hasta llegar al resultado correcto, una vez terminada la explicación por parte del vendedor, los estudiantes empezaron a comentar de qué forma podían llegar a la respuesta correcta en las futuras preguntas, algunos ya se dieron cuenta que podían utilizar la multiplicación y efectivamente se ve reflejado ya que los grupos 1, 2 y 4 utilizaron la estrategia de multiplicar, el cual solo el grupo 4 llegó al resultado correcto. En cambio el grupo número 3 realizó representación simbólica para poder llegar a la respuesta correcta, pero se dieron cuenta que el procedimiento era más engorroso por lo cual lo demostraron tachando todo lo escrito en la hoja de desarrollo.

#### ERROR

El error estimado en el análisis a-priori es la operación de multiplicación y no terminar el proceso de la sustracción para obtener el resultado final. El error evidenciado es considerado en el análisis de los posibles errores. Los estudiantes no saben realizar multiplicaciones por dos dígitos lo que conlleva a tener malos resultados, solo realizan la multiplicación por el dígito que representa la unidad.

#### RESPUESTA EXPERTA

El estudiante realiza la operación de multiplicación y después la operación de sustracción.

$$\begin{array}{r}
 120 \times 65 \qquad 9000 \\
 600 - 7800 \\
 +720 \qquad 1200 \\
 \hline
 7800
 \end{array}$$

## ANALISIS DE LA PREGUNTA

Al analizar las estrategias utilizadas por los estudiantes en el desarrollo de esta situación problemática, se evidencia que producto de la validación realizada en la pregunta anterior, ellos logran comprender que la estrategia más efectiva que pueden utilizar es la del algoritmo de la multiplicación.

A pesar de tener claro que la estrategia de la multiplicación es la más efectiva, uno de los grupos comienza a desarrollar su situación problemática a través de una representación simbólica, sin embargo durante el desarrollo cambia de estrategia y termina utilizando la del algoritmo de la multiplicación.

Los otros tres grupos realizan el desarrollo a través del algoritmo de la multiplicación, llegando solo uno de ellos al resultado correcto.

Si bien todos los grupos desarrollan el algoritmo de la multiplicación, podemos evidenciar que cometen el error de utilizar de forma equívoca este algoritmo, sin embargo éste no fue considerado en los posibles errores.

## PREGUNTA N°4

<b>ESTRATEGIA</b>
En esta interrogante 3 grupos ejecutaron la estrategia de algoritmo de la multiplicación siendo esta la estrategia 4.1, llegando uno solo de ellos a la respuesta correcta. El grupo restante realizó la estrategia de suma iterada la cual no es considerada en el posible error.

<b>ERROR</b>
Los errores evidenciados en esta pregunta son diversos los cuales son: comprensión lectora, operación de multiplicación y suma iterada, es decir no comprenden y no utilizan de forma correcta los datos que el enunciado les da. Los errores constatados no fueron considerados en el posible error Al momento de realizar la operación de multiplicación los estudiantes solo lo realizan por un dígito cuando se tienen dos y con la suma iterada agregan o no colocan los datos que corresponden..

### **RESPUESTA EXPERTA**

El estudiante debe aplicar la estrategia de doblar y dividir por 2 en forma repetida, luego suma ambos resultados y obtiene finalmente total del dinero que necesitará.

$$160 \times 48 = 320 \times 24 = 640 \times 12 = 1280 \times 6 = 7.680$$

$$195 \times 50 = 390 \times 25 = 780 \times 12.5 = 9.750$$

$$9750 + 7680 = \mathbf{17.430}$$

### **ANÁLISIS DE LA PREGUNTA**

Al analizar las estrategias utilizadas por los estudiantes en esta situación problemática, se evidencia que la estrategia que es más efectiva siendo esta el algoritmo de la multiplicación es ahora utilizada como primera opción para dar respuesta a las preguntas.

Tres de los grupos utilizaron el algoritmo de la multiplicación, sin embargo no todos llegan al resultado correcto puesto que se evidencia que los estudiantes no realizan la multiplicación correctamente por el factor multiplicador el cual incumbe al segundo dígito correspondiente a la decena, ya sea por la posición en donde se coloca el resultado o por no saber las tablas de multiplicar que se utilizan (anexo 13). Cabe destacar que dichas operaciones aunque fueron erróneas los estudiantes intentaron en más de una oportunidad dar con el resultado lo que aumenta más la posibilidad de llegar al resultado correcto.

Se debe destacar que durante la realización de esta situación problemática se constató una intervención de parte de la docente titular al grupo 4 conformados por estudiantes de diferencial, aquí la docente modifica los datos que corresponden a la cantidad de productos pedidos, por uno menor, dicho cambio no altera el objetivo de la propuesta de situación didáctica. Las estudiantes ejecutaron la estrategia de suma iterada en la cual utilizó bien los datos pero se equivocaron en sumar estos mismos por lo que no llegan al resultado esperado.

Con respecto a los errores, el error cometido es la utilización equívoca del algoritmo de la multiplicación, sin embargo éste no fue considerado en los posibles errores, según el cual aplica erróneamente el valor posicional.

La respuesta experta no fue utilizada por ninguno de los grupos.

## PREGUNTA N°5

### ESTRATEGIA

En esta pregunta hubo 2 estrategias utilizadas, 2 grupos recurrieron al algoritmo de la multiplicación y los otros 2 a la suma iterada, pero solo 1 grupo por cada estrategia, llegaron a la respuesta correcta. Cabe mencionar que los estudiantes que llegaron al resultado correcto no lo hicieron a través de la después experta.

### ERROR

Un primer error detectado fue que al hacer el algoritmo de la multiplicación el estudiante realiza una adición en el último dígito, lo que lo lleva a un resultado erróneo, no obstante el procedimiento estaba correcto. Otro grupo realiza suma iterada errando en la adición.

El error considerado en el análisis a-priori no se cumple como se había previsto, sin embargo los errores de cálculo hacen errar la respuesta de los estudiantes.

### RESPUESTA EXPERTA

El estudiante debe aplicar la estrategia de anexar 0 cuando se multiplica por un múltiplo de 10.

$$350 \times 6 \qquad 300 \times 5$$

$$2100 \qquad 1500$$

$$2100 + 1500 = 3600$$

$$5000 - 3600 = \mathbf{1400}$$

## ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Como ya se mencionó los estudiantes ejecutaron dos estrategias pero solo una de ellas estaba considerada en el análisis a-priori que es el algoritmo de la multiplicación, cabe destacar que el procedimiento de cada grupo fue realizado correctamente, existiendo diferencias entre ellos solamente en el cálculo de un dígito. En el caso de los grupos que realizaron suma iterada los estudiantes que erraron el cálculo lo hicieron por no realizar la adición correctamente, si bien esta estrategia no estaba considerada en la respuesta experta, se toma como solución correcta ya que los estudiantes si llegaron al resultado correcto a pesar de utilizar otro procedimiento

### PREGUNTA N°6

#### ESTRATEGIA

Dos grupos llegaron a la respuesta correcta a través de una de las estrategias consideradas como es la suma iterada, un grupo intento sumar los valores iniciales y otro grupo no hizo nada.

#### ERROR

Un grupo no registra ningún tipo de datos, el segundo grupo que no llego a la respuesta correcta realiza adición de los dos valores iniciales y no multiplica, lo que evidencia una falta de comprensión del enunciado y al escribir la operación de forma desordenada cometen errores al desarrollar la operación.

En esta pregunta no se evidencia el error considerado en el análisis a-priori, ya que ningún grupo realiza suma iterada a través de la representación simbólica.

#### RESPUESTA EXPERTA

El estudiante debe aplicar la estrategia del algoritmo de la multiplicación y luego sumar este resultado a los \$3500 de esta manera se llegara al resultado de la compra.

$$\begin{array}{r} 890 \times 3 \\ 2670 \end{array} \qquad 2670 + 3500 = \mathbf{6.170}$$

## ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Al analizar ya la sexta pregunta, nos podemos percatar que los alumnos siguen cometiendo el mismo error de las preguntas anteriores, a pesar que se da la instancia de validación donde ellos pueden mejorar sus estrategias, no existe una evidencia clara de este aprendizaje al transcurso de la actividad.

Dentro de los grupos que lograron obtener el resultado correcto uno de ellos realiza en primer lugar una suma iterada pero equivoca la cantidad de veces que debe sumar valor, sin embargo rectifica y logra realizar la operación de manera correcta, a diferencia de los que no lograron el resultado correcto, debido a la no comprensión de la pregunta, erraron en el cálculo de esta, sumando de manera errada ya que no posicionaron de forma correcta los números.

### PREGUNTA N°7

<b>ESTRATEGIA</b>
Un grupo llegó a la respuesta correcta utilizando solo el algoritmo de la multiplicación, estrategia que no fue considerada en el análisis a priori. Otros dos grupos también utilizaron algoritmo de la multiplicación pero lo hicieron de forma errada por lo cual no llegaron a la respuesta correcta. Un último grupo realizó dentro de la misma pregunta suma iterada y algoritmo de multiplicación, ambas de forma errada por ende no llegó al resultado final.

<b>ERROR</b>
Uno de los errores es no comprender el enunciado, esto les hace realizar cualquier operación sin importar si es la adecuada para llegar a la respuesta correcta. Otro de los errores que se evidencian es que los estudiantes realizan el algoritmo de la multiplicación de forma errada, siendo también uno de los errores más frecuentes. En el análisis a-priori se considero como un posible error que el alumno aplicara de mala manera la estrategia de doblar y dividir por dos, lo que no se cumple en la pregunta puesto que no se evidencia esta estrategia.

**RESPUESTA EXPERTA**

El estudiante debe aplicar la estrategia de descomponer en factores.

$$\underbrace{140}_{20 \times 7} \times \underbrace{54}_{6 \times 9} =$$

$$20 \times 7 \times \underbrace{6 \times 9}_{42} =$$

$$20 \times 42 \times 9 = 840 \times 9 = \mathbf{7.560}$$

**ANÁLISIS DE LA PREGUNTA**

En esta pregunta se intenta aumentar el nivel de complejidad para verificar si los alumnos son capaces de aplicar otro tipo de estrategia, como lo explicitamos en la respuesta experta, pero al verificar en los documentos ninguno de ellos llegó al resultado correcto a través de ésta, sí lo hicieron a través del algoritmo de la multiplicación y solo un grupo de ellos (grupo “Almacén Z”), llegó al resultado. Fue el único grupo que a diferencia de los otros realizó toda la operación de forma clara y sin errores.

**PREGUNTA N°8****ESTRATEGIA**

Dos grupos llegaron a la respuesta correcta utilizando el algoritmo de la multiplicación, estrategia que estaba considerada en el análisis a priori, cabe mencionar que uno de ellos utilizó en primer lugar una suma iterada la cual rápidamente fue desechada. Los otros dos grupos realizaron suma iterada no llegando al resultado correcto.

**ERROR**

El realizar el algoritmo de la multiplicación de forma no adecuada es un error recurrente en todos los grupos, en el caso de los alumnos que no lograron responder la pregunta, lo hacen por medio de la suma iterada y al ser una cantidad considerable de sumandos, los estudiantes no realizan la operación de buena forma, en este caso hubo un grupo que intenta realizar la multiplicación y al no poder hacerlo recurre a la suma iterada, otro grupo utiliza esta misma estrategia desde un principio.

En el análisis a-priori se considero como un posible error el que los alumnos anexaran ceros de forma errada, lo que no se refleja en las respuestas de los estudiantes.

**RESPUESTA EXPERTA**

El estudiante puede aplicar en la multiplicación la propiedad conmutativa para desarrollar, ya que el orden de los factores no altera el producto.

$$\begin{array}{r} \underline{31} \times 300 \\ 9300 \end{array} \quad \text{ó} \quad \begin{array}{r} \underline{300} \times 31 \\ 9300 \end{array}$$

**ANÁLISIS DE LA PREGUNTA**

En esta pregunta se disminuye considerablemente el nivel de complejidad en relación con la pregunta anterior, para que así los alumnos no se vean frustrados y puedan continuar realizando de buena forma la actividad.

Se puede evidenciar además que la estrategia que los alumnos prefieren utilizar es el algoritmo de la multiplicación pero al desarrollar y encontrarse con dificultades rápidamente vuelven a la suma iterada

## PREGUNTA N°9

### ESTRATEGIA

Los cuatros grupos llegaron al resultado correcto, dos grupos por intermedio de suma iterada y los otros dos por el algoritmo de la multiplicación. Estrategias no consideradas dentro de la respuesta experta

### ERROR

Se pudo constatar que ninguno de los grupos cometió error alguno ya que todos entendieron correctamente el enunciado y el cómo se debía responder.

### RESPUESTA EXPERTA

El estudiante debe aplicar la estrategia de anexas cero cuando se multiplica por un múltiplo de 10.

$$\begin{array}{r} \underline{1200} \times 3 \\ 3600 \end{array}$$

## ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Ya en esta pregunta, el nivel de complejidad bajo considerablemente, para no crear frustración en los estudiantes sobre las preguntas anteriores, es por ello que concluimos del porque ningún alumno se equivocó en la respuesta debido a su fácil desarrollo, hubo dos estrategias utilizadas que son el algoritmo de la multiplicación y suma iterada ambos con resultados correctos y sin ninguna corrección por parte de ellos.

## PREGUNTA N°10

### ESTRATEGIA

De los cuatro grupos, uno solo llega a la respuesta experta utilizando el algoritmo de la multiplicación, estrategia que está considerada en la respuesta experta, en un principio utilizó suma iterada no obteniendo buenos resultados, por lo cual desechó esa estrategia y optó por el algoritmo de la multiplicación. Los otros tres grupos intentaron hacer algoritmo de la multiplicación sin llegar a resultado favorable

**ERROR**

Un error en común de los 3 grupos que no lograron responder la pregunta, es que no comprenden el enunciado, lo que los lleva a intentar utilizar y desarrollar diferentes operaciones todas de forma errada, nuevamente se equivocan en la posición de los números por ende el cálculo de la multiplicación esta errado y a su vez el resultado igual.

Otro punto importante es que escribían datos que no aparecían en la pregunta, y lo adjuntaban con los datos pedidos en el enunciado, esto provoca confusión en los alumnos realizando de mala forma el cálculo final de la pregunta.

**RESPUESTA EXPERTA**

El estudiante debe aplicar la estrategia del Algoritmo de la multiplicación y luego realiza la operación de sustracción correspondiente

$$\begin{array}{r} \underline{720} \times 6 \\ 432072 \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{12} \times 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{72} \times 95 \\ 360 \\ + 648- \\ \hline 6840 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6840 \\ - \underline{4320} \\ \hline 2520 \end{array}$$

**ANÁLISIS DE LA PREGUNTA**

Esta pregunta es de un nivel alto en cuanto a la complejidad, por la cantidad de datos que hay que relacionar para poder responderla, no obstante un grupo logra llegar al resultado después de varios intentos y lo hace por medio de la respuesta experta, según lo evidenciado en la hoja de cálculo. Nuevamente el grupo 1 “Almacén Z” fue el único que respondió correctamente, y según los antecedentes entregados por la profesora, dentro de ese grupo se encuentra los mejores alumnos del curso en la asignatura de matemáticas.

### PREGUNTA N°11

<b>ESTRATEGIA</b>
No observado

<b>ERROR</b>
No observado

<b>RESPUESTA EXPERTA</b>
El estudiante debe aplicar la estrategia de usar la propiedad Asociativa.  $(2 \times 3) \times 30 = 2 \times (3 \times 30) = \mathbf{180 \text{ panes.}}$

### ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Debido al tiempo de aplicación, solo se pudo realizar hasta la pregunta número 10, a raíz de la demora de los estudiantes para desarrollar las preguntas anteriores y para favorecer la etapa de la validación y el diálogo entre pares.

### PREGUNTA N°12

<b>ESTRATEGIA</b>
No observado

<b>ERROR</b>
No observado

<b>RESPUESTA EXPERTA</b>
$(160+300) \times 40 = 160 \times 40 + 300 \times 40 = \mathbf{18400}$

### ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Debido al tiempo de aplicación, solo se pudo realizar hasta la pregunta número 10, a raíz de la demora de los estudiantes para desarrollar las preguntas anteriores y para favorecer la etapa de la validación y el diálogo entre pares.

▪ **Análisis por preguntas - Clase 2**

**PREGUNTA N°1**

**ESTRATEGIA**

De los 4 grupos que participaron en la propuesta de situación didáctica, se pudo constatar que al desarrollar la primera pregunta la estrategia utilizada por estos fue el algoritmo de la multiplicación, que corresponde a la posible estrategia 2.2, sin embargo solo uno de los grupos llegó al resultado correcto.

El grupo restante utilizó la estrategia de suma iterada que corresponde a la posible estrategia 1.1, pero no obtuvieron el resultado correcto.

**ERROR**

Los errores evidenciados fueron:

- Suma iterada de manera errónea.
- Falta de comprensión en el enunciado de la pregunta.

**RESPUESTA EXPERTA**

El estudiante ejecuta el algoritmo de la multiplicación agregando el cero al resultado, de esta forma resuelve rápido el desarrollo del problema.

$$\begin{array}{r} \underline{160} \times 7 \\ 1120 \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{1200} \times 3 \\ 3600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1120 \\ +3600 \\ \hline 4720 \end{array}$$

**ANÁLISIS DE LA PREGUNTA**

Los estudiantes al momento de resolver el problema utilizan dos tipos de estrategias que son el algoritmo de la multiplicación y la suma iterada.

El posible error es la falta de comprensión del enunciado de la pregunta, además de ser evidente que los estudiantes no se saben las tablas de multiplicar y se equivocan al momento de sumar un dígito una cierta cantidad de veces.

Al utilizar el algoritmo de la multiplicación solo un grupo ejecuta de manera correcta esta operación, los otros restantes presentan problemas con la suma iterada.

De acuerdo a la respuesta experta se espera que el estudiante realice el algoritmo de la multiplicación agregando el cero al resultado, de esta forma resolverá rápidamente lo solicitado.

Los estudiantes presentan problemas evidentes en la comprensión del enunciado de la pregunta siendo esta una dificultad al momento de resolver el ejercicio se e, además realizan suma iterada cometiendo errores al momento de aplicar la adición para obtener el resultado.

## PREGUNTA N°2

<b>ESTRATEGIA</b>
-------------------

Solo los estudiantes del grupo 1 desarrollan la estrategia del algoritmo de la multiplicación (estrategia 2.2), considerada dentro de las tres posibles estrategias para esta situación problemática, los otros grupos utilizaron la estrategia de suma iterada (estrategia 1.2) sin lograr el resultado correcto.
--

<b>ERROR</b>
--------------

Los errores evidenciados en la pregunta 2 corresponden a la falta de comprensión en el enunciado de ella, a pesar de registrar los datos los estudiantes, realizan la estrategia de suma iterada en donde solo escriben los valores de uno de los productos pero no de los solicitados, por lo tanto no les permite desarrollar en su totalidad la situación problemática.
--

No se evidencia en ningún grupo la aplicación de la estrategia de descomponer y usar la propiedad distributiva de acuerdo a la respuesta experta.
---

### **RESPUESTA EXPERTA**

El estudiante debe aplicar la estrategia de descomponer uno de los factores en dos sumandos y usar la propiedad distributiva.

$$\begin{aligned}125 \times 5 &= (100 + 25) \times 5 \\ &= 500 + 125 \\ &= 625\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}160 \times 2 &= (100 + 60) \times 2 \\ &= 200 + 120 \\ &= 320\end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}625 \\ + 320 \\ \hline 945\end{array}$$

### **ANÁLISIS DE LA PREGUNTA**

Al analizar los resultados obtenidos de la pregunta n°2 se comprobó que las estrategias más utilizadas por los estudiantes siguen siendo la suma iterada y el algoritmo de la multiplicación.

De acuerdo a lo evidenciado: el grupo 1 utilizó correctamente el algoritmo de la multiplicación, el grupo 2 no comprende el enunciado de la pregunta, pero realiza una suma iterada sin resultados positivos. El grupo 3 realiza el algoritmo de la multiplicación, sin embargo no realiza un desarrollo de éste y el grupo 4, realiza una suma iterada con el valor de solo un producto sin llegar al resultado, se evidencia además un desarrollo incompleto.

Los errores evidenciados en la pregunta 2 corresponden a la falta de comprensión en el enunciado de ella, a pesar de registrar los datos los estudiantes, en la estrategia de suma iterada solo escriben los valores de uno de los productos pero no de los solicitados, por lo tanto no les permite desarrollar en su totalidad la situación problemática.

En relación al posible error previsto, se puede afirmar que los estudiantes no utilizan esta estrategia para el desarrollo de la situación problemática planteada, pero a ello se debe agregar como error cometido por los estudiantes la mala comprensión del enunciado.

Si bien la utilización de la estrategia de suma iterada no es errónea, ya que la consideramos como una estrategia de conocimientos previos, las bases curriculares no la consideran como estrategia de cálculo mental que los estudiantes deban aplicar en 5 año básico.

De acuerdo a la respuesta experta presentada, se esperaba que el estudiante aplicará la estrategia de descomponer uno de los factores en dos sumandos y usará la propiedad distributiva, pero se puede evidenciar en lo desarrollado por los estudiantes que prefirieron volver a utilizar la estrategia de suma iterada y el algoritmo de la multiplicación.

### PREGUNTA N°3

<b>ESTRATEGIA</b>
Los estudiantes registran los datos pedidos en la pregunta n°3 y su vez desarrollan la estrategia de la multiplicación (2.2), sin embargo no logran llegar al resultado esperado de la respuesta experta.
<b>ERROR</b>
Los errores evidenciados corresponden principalmente al registro de datos y al desarrollo de la operación de la multiplicación por dos dígitos y a su vez no realizan la sustracción correspondiente.
<b>RESPUESTA EXPERTA</b>
El estudiante realiza la operación de multiplicación y después la operación de sustracción.
$  \begin{array}{r}  120 \times 65 \\  \underline{600} \\  +720 \\  \hline  7800  \end{array}  \qquad  \begin{array}{r}  9000 \\  - \underline{7800} \\  \hline  1200  \end{array}  $

## ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Al analizar esta pregunta evidenciamos que los estudiantes trataron de utilizar en su mayoría el algoritmo de la multiplicación, siendo un solo grupo el que no hizo desarrollo alguno. En relación a los que trataron de desarrollar el algoritmo, podemos observar que no lo hicieron de forma correcta, ya que los resultados no están siguiendo el orden que corresponde.

Producto de lo anterior, concluimos que estos no saben realizar el algoritmo de la multiplicación debido la situación problemática contenía más de dos dígitos lo que les dificultó el desarrollo de esta.

### PREGUNTA N°4

<b>ESTRATEGIA</b>
Los estudiantes para resolver esta interrogante ejecutan solo una estrategia que es el algoritmo de la multiplicación, la cual es considerada en las posibles estrategias, esta corresponde a la estrategia 4.1

<b>ERROR</b>
Los errores observados en la pregunta son los siguientes: Multiplicación por dos o más dígitos, el resultado del algoritmo de la multiplicación lo realizan como una adición y finalmente no aplican la adición, dichos errores evidenciados no fueron considerados en el posible error.

<b>RESPUESTA EXPERTA</b>
El estudiante debe aplicar la estrategia de doblar y dividir por 2 en forma repetida, luego suma ambos resultados y obtiene finalmente total del dinero que necesitará.  $160 \times 48 = 320 \times 24 = 640 \times 12 = 1280 \times 6 = 7.680$ $195 \times 50 = 390 \times 25 = 780 \times 12.5 = 9.750$ $9750 + 7680 = \mathbf{17.430}$

## **ANÁLISIS DE LA PREGUNTA**

La estrategia utilizada es considerada como posible estrategia en el análisis a priori, aún así los estudiantes no logran llegar al resultado.

Con respecto a los errores evidenciados no fueron considerados. Los errores constatados ya han sido vistos en preguntas anteriores pero de igual manera cabe destacar en donde se producen los estudiantes no saben multiplicar por 0 y no saben multiplicar por el dígito correspondiente a la decena y tampoco posicionan de forma correcta los resultados de las multiplicaciones quedando alineadas dando así un resultado erróneo.

Los estudiantes no aplican la respuesta experta.

## **PREGUNTAS N°4-5-6-7-8-9-10-11-12**

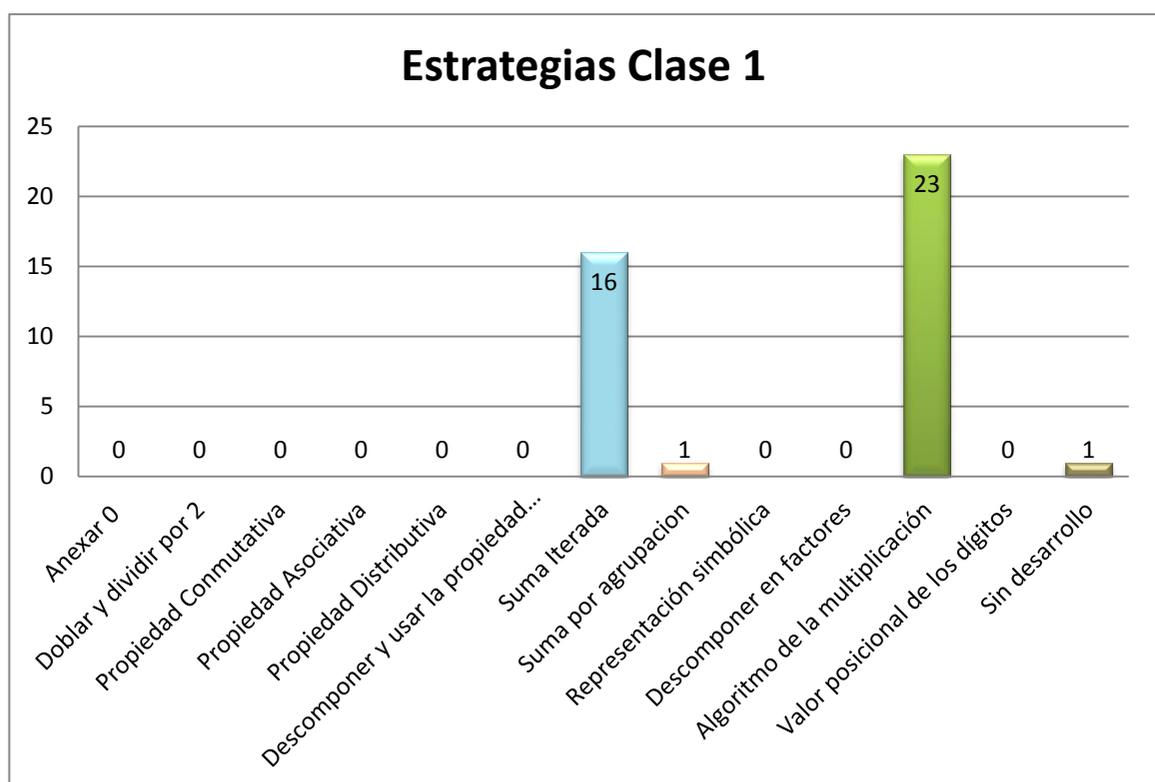
Debido al tiempo de aplicación, solo se pudo realizar hasta la pregunta número 4, a raíz de la demora de los estudiantes para desarrollar las preguntas anteriores y para favorecer la etapa de la validación y el diálogo entre pares.

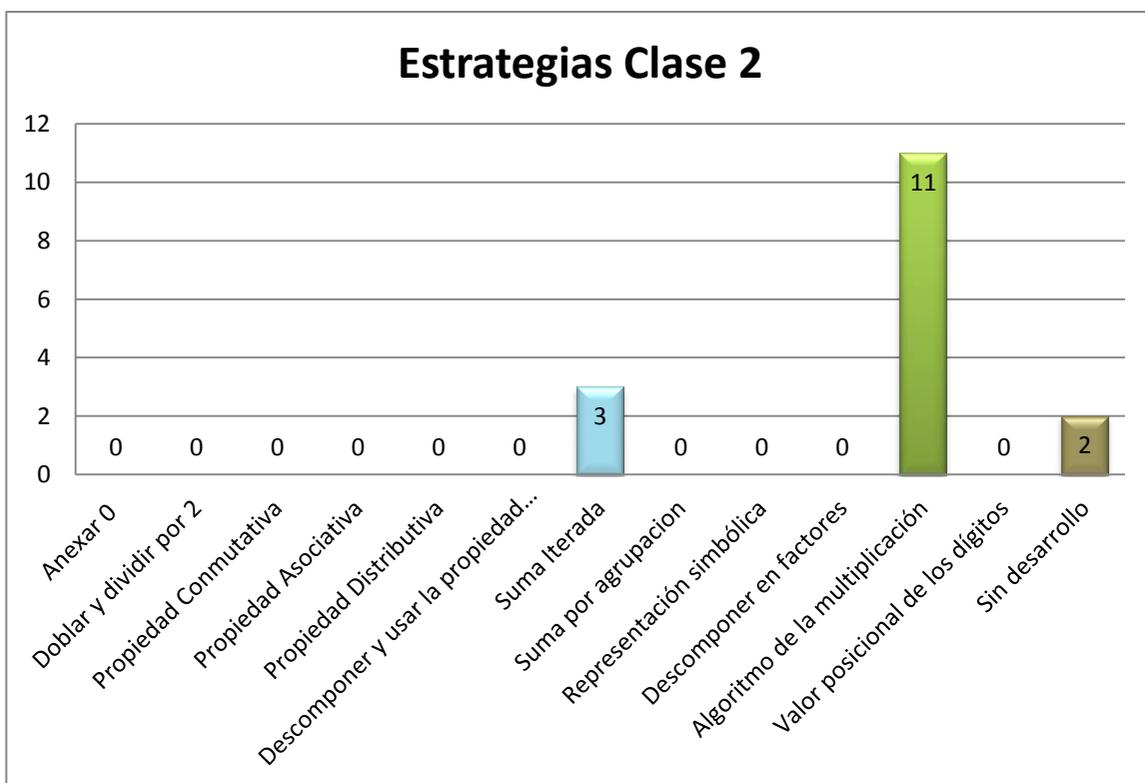
## ▪ Categorización de los resultados

### ❖ Estrategias

Las estrategias que se utilizaron en la implementación de la actividad en ambas clases, para poder ser analizadas y comprendidas, las categorizamos de la siguiente forma:

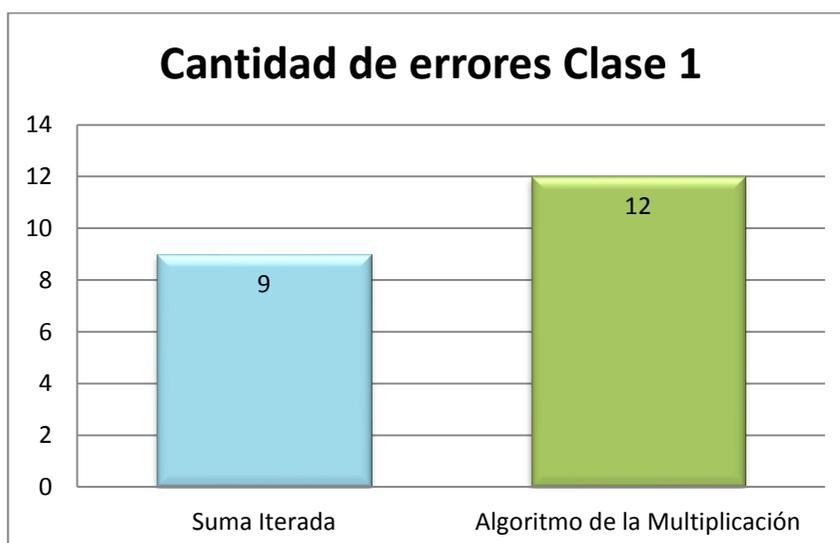
- Anexar 0 cuando se multiplica múltiplo por un múltiplo de 10
- Doblar y dividir por 2 en forma repetida
- Propiedad Conmutativa
- Propiedad Asociativa
- Propiedad Distributiva
- Descomponer y usar la propiedad distributiva
- Suma Iterada
- Suma por agrupación
- Representación simbólica
- Descomponer en factores
- Algoritmo de la multiplicación
- Valor posicional de los dígitos
- Sin Desarrollo

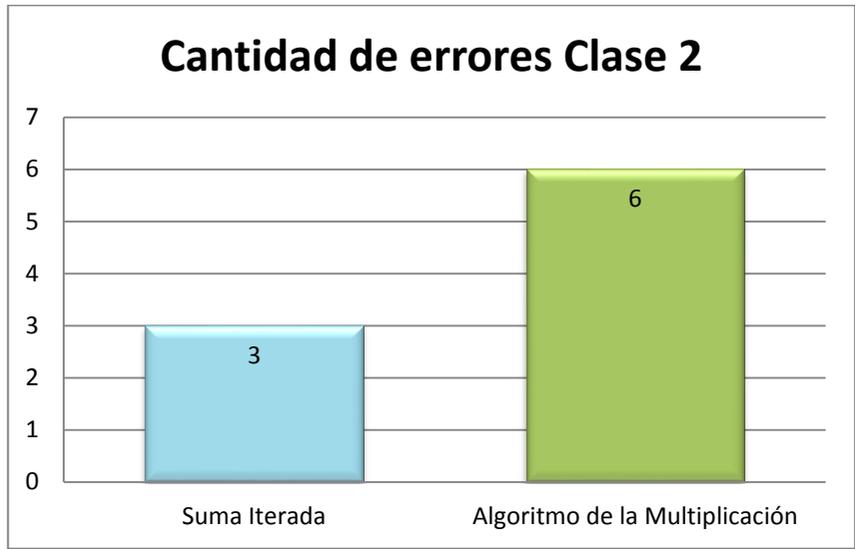




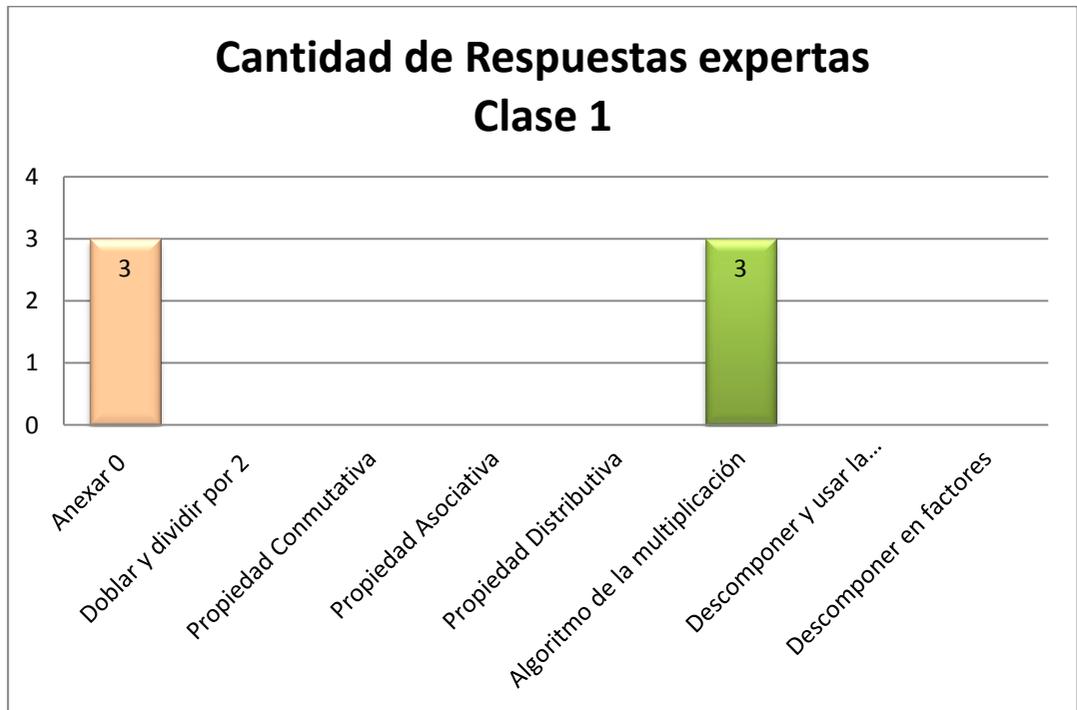
#### ❖ Error

Las estrategias más utilizadas por los alumnos son suma iterada y algoritmo de la multiplicación, es en ellas donde se cometieron más errores al llegar al resultado, los cuales se pueden ver reflejados en el siguiente gráfico:





❖ **Respuesta experta**



## TRIANGULACIÓN

A partir de nuestra experiencia en aula en las prácticas profesionales, evidenciamos en los estudiantes, dificultades en la operación de la multiplicación. Es por ello que como grupo investigador nos planteamos implementar una actividad que ayude a identificar las estrategias utilizadas por los estudiantes para lo cual se creó una guía diagnóstica la que nos arrojó resultados poco alentadores con respecto a la temática que se enfoca esta investigación, y afirmamos todas las deficiencias que se habían observado en nuestras prácticas profesionales, comprobando que por parte de los docentes no hay ninguna mejora en las prácticas.

Por lo anterior es que se ha implementado la propuesta de un juego para diseñar una situación didáctica en 5° año básico la cual identifica estrategias en la multiplicación las que se evidenciaron a través de 12 preguntas, donde se consideró las 3 fases de Brousseau. A medida que se iban desarrollando los estudiantes transitaban por las 3 fases.

A partir de la propuesta y el análisis de los resultados obtenidos pudimos concluir que los estudiantes no saben aplicar las estrategias de cálculo mental según establecidas por las Bases Curriculares entre las cuales se encuentra saber usar las propiedades de la multiplicación, anexar “0” en los múltiplos de 10, entre otros.

En la implementación de ambas clases se evidenciaron algunos factores que influyeron de distinta forma en la propuesta, como por ejemplo en la primera clase los estudiantes estaban de pie detrás del vendedor generando un poco de indisciplina, sin embargo se pudo desarrollar 10 de 12 preguntas sin mayores inconvenientes. En la segunda clase los estudiantes estaban sentados en sus lugares generando un clima de orden y respeto por el compañero que desempeñaba el rol del vendedor, a pesar de ello los estudiantes lograron desarrollar 4 de 12 preguntas, con solo una validación, probablemente esto sucedió a raíz del poco dominio de estrategias que le permitan resolver situaciones problemática.

Basándonos en lo que se evidenció en la pauta de observación de la clase se destacaron ciertos puntos tales como:

Los alumnos no manejan el concepto de multiplicación lo que los obliga a utilizar otras estrategias para llegar al resultado, siendo muchas de estas erróneas.

Es importante mencionar que nos sustentamos en el estudio de Martínez, Rincón y Domínguez (2011) el cual tiene como objetivo investigar de qué forma el juego y el trabajo en equipo favorece el proceso de enseñanza aprendizaje lo que ratifica nuestra propuesta sobre implementar en el aula situaciones didácticas que sean diferentes, las cuales hagan de las matemáticas una asignatura más amigable, que genere en los alumnos aprendizajes significativos y se interesen por la asignatura.

## **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES**

## **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES**

Al comenzar la investigación se pretendió reconocer cuales son las estrategias específicas de la multiplicación que utilizan los estudiantes de 5° año Básico, aplicando para esto una guía de diagnóstico, la que arrojó los fundamentos de nuestra investigación. Obteniendo como resultado las dificultades que presentan los estudiantes al utilizar estrategias adecuadas para multiplicar. Esto nos llevó a basarnos en la teoría de situaciones didácticas de Brousseau.

La actividad observada reflejó que a través de la propuesta de diseño de situación didáctica los estudiantes participaron activamente, asumieron roles y responsabilidades, expresaron sus ideas argumentándolas y explicándolas a sus pares, trabajando en equipo y viviendo una experiencia lúdica. Por medio de esto se puede dar respuesta a una de las preguntas específicas, donde nos cuestionamos si la participación de los alumnos en una situación didáctica ayuda a los docentes a mejorar su metodología de enseñanza, la experiencia resultó positiva, debido a que motiva a los alumnos y les hace el aprendizaje más amigable favoreciendo la comunicación entre profesor y alumno. Lo cual permite que expresen sus ideas e inquietudes y a la vez sea útil para que el profesor identifique distintas falencias, esto le ayuda para actuar a tiempo para fomentar un aprendizaje significativo.

Si bien una situación didáctica ayuda a los alumnos a tener un aprendizaje más ameno, es de suma importancia comenzar de los conocimientos previos, debido a que permite al estudiante sentirse más seguro al momento de enfrentar una situación problemática que sea novedosa para él, puesto que diariamente no se utiliza este tipo de actividades en la sala de clases. Por otra parte, cabe destacar que tomar en cuenta lo que el alumno ya conoce permite ir aumentando el nivel de dificultad a medida que el alumno responde de forma positiva a una actividad, para que de esta manera se pueda verificar que su aprendizaje está siendo óptimo.

También nos cuestionamos si es que los estudiantes logran aplicar diversas estrategias al multiplicar y, ante esta interrogante nos encontramos con que los alumnos casi en su totalidad intentaban dar respuesta a la situación problemática haciendo solamente una suma iterada y no siempre logrando llegar al resultado esperado, por otra parte, un grupo reducido de alumnos realizaron una representación pictórica de las cantidades a multiplicar, sin embargo nos encontramos con una minoría de alumnos que desarrollaron el algoritmo de multiplicación, no obteniendo resultado correcto en su totalidad.

Mediante esto podemos dar respuesta a la pregunta general que motivó el inicio de nuestra investigación ¿Logran los estudiantes de 5 año básico reconocer, aplicar y verificar estrategias específicas al enfrentarse a un diseño de situación didáctica que involucre la multiplicación? Con la realización de la actividad podemos concluir que en relación a las estrategias que utilizan al momento de multiplicar, los alumnos:

- Reconocen la estrategia más idónea para ejecutar el algoritmo de la multiplicación.
- Aplican en su gran mayoría la estrategia de suma iterada y en menor cantidad el algoritmo de multiplicación, siendo solamente un grupo quienes utilizaron la suma por agrupación.
- Verifican a través del diálogo con sus pares la estrategia más adecuada para resolver una multiplicación.

Cabe destacar que la investigación no se presenta como una situación didáctica sino más bien como una propuesta que se debe continuar mejorando y validando en varias oportunidades y bajo diferentes condiciones como se mencionó en el Capítulo I en el apartado de las limitaciones.

En esta propuesta se verificó la falta de comprensión por parte de los estudiantes al momento de leer los enunciados, lo que los lleva a no saber bien que operaciones deben realizar para responder las preguntas, esto provoca que se tarden más de lo presupuestado en responder, demorando así una de las fases más relevantes, como es la etapa de validación y por ende retrasando toda la actividad.

A través del análisis de los datos arrojados, fue posible constatar la falta de estrategias que los alumnos poseen al momento de desarrollar el algoritmo de la multiplicación, sin embargo conocen la operación pero no la desarrollan de forma correcta, prefiriendo realizar una suma iterada. La gran mayoría de los alumnos comete errores cuando escriben las cantidades o al hacerlo de forma desordenada, práctica que los lleva a la confusión y por ende a equivocar los resultados.

La propuesta planteada para nuestra investigación es un diseño fácil y entretenido de implementar en el aula, aunque se implementó en dos ocasiones y teniendo buenos resultados, nos dimos cuenta que se deben realizar diversas mejoras para lograr que los estudiantes evidencien y comprendan que pueden sacar a flote estrategias de multiplicación a través de un juego o una situación didáctica. Si un profesor deseara tomar esta actividad para realizar su clase, la puede hacer pero debe tomar en cuenta ciertas mejoras tales como:

- El tiempo es fundamental en el trabajo que se quiera realizar, es mejor hacer 3 preguntas bien realizadas y darles el tiempo necesario para que todos los alumnos entiendan, que 20 y estas no tengan los resultados esperados.
- El instrumento a emplear es importante, ya que cualquier objeto anexo de la actividad no sirve y los distrae de su objetivo final que es reconocer, aplicar y verificar estrategias de multiplicación.
- Las preguntas tienen que estar bien diseñadas, he identificar bien la estrategia que se quiere lograr y el nivel de complejidad para así identificar en cada alumnos, en que fallan al momento de resolver ejercicios de la multiplicación

Este estudio puede ser utilizado por aquellos docentes o investigadores que deseen crear una situación didáctica, debido a que lo investigado ayudará a identificar las estrategias utilizadas por los estudiantes y en base a ello, estos pueden aplicar cambios y mejores.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Ausubel, D., Novak, J. y otros (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2º Ed. Trillas. México.

Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la Investigación Educativa*. Editorial La Muralla.

Brousseau G. (1986): *Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática*, Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática Astronomía y Física, Serie B, Trabajos de Matemática, No. 19 (versión castellana 1993).

Brousseau G. (1999): *Educación y Didáctica de las matemáticas*. Educación Matemática, México.

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. (1ª. Ed.) Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2007.

Freire, P. (1977). *Fundamentos revolucionarios de la pedagogía popular*. Buenos Aires: 904 editor.

Guerrero, E. y Blanco, L. (2004). *Diseño de un programa psicopedagógico para la intervención de los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33(5), 1-15.

Hernández, J. (1997). *Habilidades en la resolución de problemas aritméticos verbales, mediante el uso de dos sistemas de representación yuxtapuestos*. pág 17.

Hernández, R. y otros (2006). *Metodología de la Investigación*. Editorial Mc-Graw Hill.

Johnson, D. y Johnson, R. (1991). *Learning together and alone: cooperative, competitive and individualistic learning*. New Jersey: Prentice Hall.

Kuzniak, A. (2005). *Teoría de situaciones didácticas*. Topiques éditions Metz, Repères. Num. 61. p. 19-35.

Maza, C. (1991). *Enseñanza de la multiplicación y división*. Editorial Síntesis.

Rico, L. (1991). *Educación Matemática y resolución de problemas. Memorias del II CIBEM*. Sección de Enseñanza de las Ciencias y de la Tecnología. UNESCO. París.

Rodríguez, G. y otros (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Editorial Algibe.

Sandoval, C (1996). *Investigación Cualitativa*. Bogotá: ICFES-ASCUN.

## RECURSOS EN LA RED

Ramírez, L. y Campillay, W. *La teoría de situaciones didácticas en Latinoamérica ¿funciona?*. Lestón, P. (Ed.). (2011). Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, Vol. 24. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. Documento en línea disponible en: [www.clame.org.mx](http://www.clame.org.mx)

Coromoto, A. (2010). *El Juego Como Estrategia De Aprendizaje En La Enseñanza De La Matemática (Multiplicación) En Tercer Grado De Educación Básica*. Documento en línea disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/El-Juego-Como-Estrategia-De-Aprendizaje/2458378.html>

Guzmán, M. (1984). *Juegos matemáticos en la enseñanza*. Documento en línea disponible en: <http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzman/juemat/juemat.htm>.

Martínez, L. y otros. *El juego y el aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado*. Lestón, P. (Ed.). (2011). Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, Vol. 24. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. Documento en línea disponible en: [www.clame.org.mx](http://www.clame.org.mx)

Panizza, M. *Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas*. Documento en línea disponible en: [http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas\\_teorico.pdf](http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas_teorico.pdf)

Ruiz, J. (2000). *Enseñanza por problemas en matemática en las carreras de ciencias técnicas*. Revista Enseñanza de la Matemática, 9 (2), pp. 36-39. Venezuela: ASOVEMAT. Recuperado el 20 de noviembre de 2012 <http://www.rieoei.org/deloslectores/2359Socarras-Maq.pdf>

[http://www.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/curriculum\\_al\\_dia/bases\\_matematica\\_2012.pdf](http://www.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/curriculum_al_dia/bases_matematica_2012.pdf)

[www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

*Santiago, 13 de Noviembre 2012*

Docente (a)  
Sr(a) .....

Presente

Junto con saludarle, nos dirigimos a usted para comunicarle que somos sieteestudiantes de Pregrado de la carrera de Pedagogía General Básica con Mención en Matemática, nos encontramos trabajando en una investigación que lleva por nombre“**PROPUESTA PARA DISEÑAR UNA SITUACIÓN DIDÁCTICA, IMPLEMENTADA EN 5 AÑO BÁSICO PARA IDENTIFICAR ESTRATEGIAS DE MULTIPLICACIÓN**”, la cual tiene por objetivointervenir con una situación didáctica en los estudiantes, quienes deben poner en juego sus habilidades matemáticas para desarrollar diversas problemáticas.

Por lo anterior, solicitamos si pueden corregir y validar el instrumento que utilizaremos para dicha investigación

Esperando que nuestra solicitud tenga una buena acogida, se agradece su disposición.

Saludos Cordiales,

Marcela Guzmán  
Rodolfo Guzmán  
Claudia Matheu  
Daniela Navarrete  
Rebeca Noriega  
Marcelina Ortizaga  
Natalia Valdés

## ANEXO 2

### PAUTA DE OBSERVACIÓN DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA

Este documento, es un instrumento interno del grupo de investigación, que pretende registrar y obtener información por medio de una pauta. A partir de esto describiremos el objetivo de este instrumento, los contenidos que debieran estar presentes en la planificación y algunos conceptos que se deben considerar en esta observación. A continuación se presenta todo lo señalado.

#### **Objetivo del instrumento:**

Evidenciar los aprendizajes generados a través de la situación didáctica, siendo un respaldo objetivo del análisis del aprendizaje obtenido por los estudiantes.

<b>COLEGIO</b>		
<b>CURSO:</b> 5to año Básico	<b>NºESTUDIANTES:</b> 28 estudiantes	<b>FECHA:</b> 13/11/2012

<b>CRITERIOS A OBSERVAR EN EL ESTUDIANTE</b>	<b>NO LOGRADO</b>	<b>SEMI LOGRADO</b>	<b>LOGRADO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
1. Desarrolla habilidades que le permiten enfrentarse a la situación didáctica.	Los estudiantes durante la realización de la actividad no presentan ni desarrollan habilidades que le permitan enfrentarse a la situación didáctica.	Los estudiantes presentan en ocasiones habilidades que le permiten enfrentarse a la situación didáctica.	Durante toda la actividad los alumnos demuestran habilidades que le permiten enfrentarse a la situación didáctica. <b>X</b>	Durante toda la actividad los alumnos muestran interés por desarrollar cada una de las preguntas del instrumento.
2. Privilegia la búsqueda de diferentes estrategias para la adquisición de nuevos aprendizajes en la unidad de Números y Operaciones.	Los estudiantes no utilizan estrategias para la adquisición de aprendizaje.	Parte de la actividad los estudiantes utilizan estrategias.	Los estudiantes durante la actividad utilizan diversas estrategias para la adquisición de nuevos aprendizajes. <b>X</b>	Los estudiantes durante la actividad utilizan diversas estrategias para llegar al resultado, como por ejemplo: Suma Iterada, representación simbólica, etc.

<b>CRITERIOS A OBSERVAR EN EL ESTUDIANTE</b>	<b>NO LOGRADO</b>	<b>SEMI LOGRADO</b>	<b>LOGRADO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
3. Presenta una actitud positiva al momento de enfrentarse a los ejercicios.	Los estudiantes no presentan actitud positiva durante la realización de la actividad.	Los estudiantes no presentan en forma constante una actitud positiva al momento de enfrentarse a los ejercicios.	Durante toda la actividad los estudiantes presentan una actitud positiva y entusiasta al momento de enfrentarse a los problemas planteados. <b>X</b>	Todos los participantes de la actividad al momento de enfrentarse a los problemas tienen una actitud positiva, más aún cuando ya saben de qué se trata la actividad y sus preguntas.
4. Maneja claramente los conceptos de multiplicación.	Los estudiantes no manejan el concepto de multiplicación. <b>X</b>	Los estudiantes manejan parcialmente el concepto de multiplicación.	Los estudiantes manejan correctamente el concepto de multiplicación.	Los estudiantes no manejan el concepto de multiplicación, lo que los obliga a utilizar otras estrategias para llegar a los resultados, siendo muchas de estas erróneas.
5. Manifiesta tolerancia ante las dificultades presentadas en la situación didáctica propuesta.	Los estudiantes no son tolerantes y se frustran constantemente al momento de encontrarse con dificultades en la actividad.	Durante la actividad los estudiantes se frustran y son poco tolerantes al momento de enfrentarse a dificultades que obstaculicen la solución de problemas.	Los estudiantes manifiestan tolerancia frente a las dificultades que se les presentan durante el transcurso de la actividad. <b>X</b>	Durante toda la situación didáctica los estudiantes presentan tolerancia frente a aquellos problemas que no pueden realizar. Los estudiantes no se dan por vencidos, intentan una y otra vez resolver los ejercicios, aunque los resultados sean equívocos.
6. Valora y respeta las distintas maneras de resolver el problema en cuestión.	Los estudiantes no respetan ni valoran otras formas de dar solución a los problemas planteados.	A momentos durante la actividad respeta y valora nuevas maneras de buscar y dar respuestas a los problemas.	Los estudiantes respetan y valoran las distintas maneras de resolver los problemas planteados. <b>X</b>	Los estudiantes respetan las distintas estrategias propuestas por sus compañeros para resolver los ejercicios.
7. Transmite de manera efectiva sus conocimientos y estrategias sobre la materia a sus pares.	No transmiten conocimientos a sus pares.	Transmiten parcialmente sus conocimientos y estrategias utilizadas a sus pares.	Durante la actividad los estudiantes transmiten de forma efectiva todo sus conocimientos a sus pares. <b>X</b>	Los estudiantes cada vez que tenían que validar frente a sus pares sobre las estrategias utilizadas para resolver un ejercicio, lo hacían de manera efectiva, logrando que sus compañeros entendieran la estrategia utilizada.
8. Manifiesta interés y perseverancia en la solución de operaciones y problemas.	Nulo interés por dar solución a los problemas presentados.	Pierde interés y perseverancia en la búsqueda de soluciones a los problemas a ratos.	Durante toda la actividad los estudiantes presentan interés y perseverancia en la solución de problemas. <b>X</b>	Durante toda la actividad los estudiantes mostraron interés por dar solución a los problemas presentados.

## PAUTA DE OBSERVACIÓN DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA

Este documento, es un instrumento interno del grupo de investigación, que pretende registrar y obtener información por medio de una pauta. A partir de esto describiremos el objetivo de este instrumento, los contenidos que debieran estar presentes en la planificación y algunos conceptos que se deben considerar en esta observación. A continuación se presenta todo lo señalado.

### Objetivo del instrumento:

Evidenciar los aprendizajes generados a través de la situación didáctica, siendo un respaldo objetivo del análisis del aprendizaje obtenido por los estudiantes.

<b>COLEGIO</b>		
<b>CURSO:</b> 5to año Básico	<b>N°ESTUDIANTES:</b> 28 estudiantes	<b>FECHA:</b> 22/11/2012

<b>CRITERIOS A OBSERVAR EN EL ESTUDIANTE</b>	<b>NO LOGRADO</b>	<b>SEMI LOGRADO</b>	<b>LOGRADO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
1. Desarrolla habilidades que le permiten enfrentarse a la situación didáctica.	Los estudiantes durante la realización de la actividad no presentan ni desarrollan habilidades que le permitan enfrentarse a la situación didáctica.	Los estudiantes presentan en ocasiones habilidades que le permiten enfrentarse a la situación didáctica.	Durante toda la actividad los alumnos demuestran habilidades que le permiten enfrentarse a la situación didáctica. <b>x</b>	Durante toda la actividad los alumnos muestran interés por desarrollar cada una de las preguntas del instrumento.
2. Privilegia la búsqueda de diferentes estrategias para la adquisición de nuevos aprendizajes en la unidad de Números y Operaciones.	Los estudiantes no utilizan estrategias para la adquisición de aprendizaje.	Parte de la actividad los estudiantes utilizan estrategias.	Los estudiantes durante la actividad utilizan diversas estrategias para la adquisición de nuevos aprendizajes. <b>X</b>	Los estudiantes durante toda la actividad utilizan diversas estrategias para llegar al resultado, como por ejemplo: Suma Iterada y algoritmo de la multiplicación.

<b>CRITERIOS A OBSERVAR EN EL ESTUDIANTE</b>	<b>NO LOGRADO</b>	<b>SEMI LOGRADO</b>	<b>LOGRADO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
3. Presenta una actitud positiva al momento de enfrentarse a las situaciones problemáticas.	Los estudiantes no presentan actitud positiva durante la realización de la actividad.	Los estudiantes no presentan en forma constante una actitud positiva al momento de enfrentarse a los ejercicios.	Durante toda la actividad los estudiantes presentan una actitud positiva y entusiasta al momento de enfrentarse a los problemas planteados. <b>X</b>	Todos los estudiantes que participaron de la actividad al momento de enfrentarse a los problemas tienen y mantienen una actitud positiva, más aún cuando ya saben de qué se trata la actividad y sus preguntas.
4. Maneja claramente los conceptos de multiplicación.	Los estudiantes no manejan el concepto de multiplicación.	Los estudiantes manejan parcialmente el concepto de multiplicación. <b>X</b>	Los estudiantes manejan correctamente el concepto de multiplicación.	Los estudiantes no manejan el concepto de multiplicación, lo que los obliga a utilizar otras estrategias para llegar a los resultados, siendo muchas de estas erróneas.
5. Manifiesta tolerancia ante las dificultades presentadas en la situación didáctica propuesta.	Los estudiantes no son tolerantes y se frustran constantemente al momento de encontrarse con dificultades en la actividad.	Durante la actividad los estudiantes se frustran y son poco tolerantes al momento de enfrentarse a dificultades que obstaculicen la solución de problemas.	Los estudiantes manifiestan tolerancia frente a las dificultades que se les presentan durante el transcurso de la actividad. <b>X</b>	Durante toda la situación didáctica se evidencia que los estudiantes son tolerantes frente a aquellos problemas que no pueden realizar.
6. Valora y respeta las distintas maneras de resolver el problema en cuestión.	Los estudiantes no respetan ni valoran otras formas de dar solución a los problemas planteados.	A momentos durante la actividad respeta y valora nuevas maneras de buscar y dar respuestas a los problemas. <b>X</b>	Los estudiantes respetan y valoran las distintas maneras de resolver los problemas planteados.	Los estudiantes se enfrentan a una disyuntiva al momento de valorar y respetar distintas estrategias propuestas por sus compañeros para resolver los ejercicios, sin embargo llegan a un consenso en conjunto.
7. Transmite de manera efectiva sus conocimientos y estrategias sobre la materia a sus pares.	No transmiten conocimientos a sus pares.	Transmiten parcialmente sus conocimientos y estrategias utilizadas a sus pares.	Durante la actividad los estudiantes transmiten de forma efectiva todo sus conocimientos a sus pares. <b>X</b>	La única vez que se realizó la validación frente a sus pares sobre la estrategia utilizada para resolver la situación problemática, fue hecho de manera efectiva, logrando que sus compañeros entendieran la operación.
8. Manifiesta interés y perseverancia en la solución de operaciones y problemas.	Nulo interés por dar solución a los problemas presentados.	Pierde interés y perseverancia en la búsqueda de soluciones a los problemas a ratos.	Durante toda la actividad los estudiantes presentan interés y perseverancia en la solución de problemas. <b>X</b>	Durante toda la actividad los estudiantes muestran interés por dar solución a los problemas.

### ANEXO 3

Santiago, 15 de noviembre 2012

Señor  
Director  
Presente

Junto con saludarle, nos dirigimos a usted para comunicarle que somos siete estudiantes de Pregrado de la carrera de Pedagogía General Básica con Mención en Matemática de la Universidad Católica Silva Henríquez, nos encontramos trabajando en una investigación que lleva por nombre “Diseño de situaciones didácticas al resolver problemas de multiplicación en 5° año básico”, la cual tiene por objetivo intervenir con una situación didáctica en los estudiantes, quienes deben poner en juego sus habilidades matemáticas para desarrollar diversas problemáticas.

Por lo anterior, solicitamos autorización para poder aplicar el diseño de situación didáctica en su establecimiento, en el 5 año básico.

Por medio de esta intervención buscamos que los estudiantes sean capaces de reconocer, aplicar y verificar estrategias específicas para llegar a una respuesta en una situación didáctica planteada y poder reflexionar en torno a ello. De esta manera, los estudiantes serán participantes activos de la situación didáctica.

El tiempo límite aproximado, es de dos horas pedagógicas, en las cuales nosotros aplicaremos el instrumento y los estudiantes serán los protagonistas de su propio aprendizaje.

Esta actividad es anónima y sin ningún otro fin que recopilar información para nuestra tesis de seminario, lo que nos permitirá optar al grado de Licenciado en Educación y al título de Profesor de Educación Básica.

Esperando que nuestra solicitud tenga una buena acogida, se agradece su disposición.

Saludos Cordiales,

Marcela Guzmán  
Rodolfo Guzmán  
Claudia Matheu  
Daniela Navarrete  
Rebeca Noriega  
Marcelina Ortizaga  
Natalia Valdés

**ANEXO 4**

**PRECIOS DEL NEGOCIO INVESTIGACION**

<b>Producto</b>	<b>Lista de Precios</b>
Chicles	\$720 c/u
Bon Bon Bum	\$65 c/u
Bebidas	\$300 c/u
Papas Fritas	\$195 c/u
Ramitas	\$160c/u
Masticables	\$250 c/u
Soufflés de Queso	\$140 c/u
Cereal Mix	\$150 c/u
Snake mix	\$1200 c/u
Pan de Molde	\$890 c/u
	\$ c/u



## ANEXO 5



# GRUPO 1

Almacén  
"Z"



### Pregunta 1

Magdalena fue al Almacén con su prima Cristina y compraron 7 ramitas de queso y 3 snack mix para compartir con sus amigos.

¿Cuánto dinero debieron pagar?

$$\begin{array}{r} 4160 \\ 160 \\ 160 \\ 1200 \\ 1200 \\ 1260 \\ 360 \\ \hline 1120 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1120 \\ 360 \\ \hline 4720 \end{array}$$

**ANEXO 6**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

**Pregunta 2**

¿Cuánto dinero necesito para comprar 5 chicles y 2 ramitas?

Si el valor de los chicles es de 125 c/u y de las ramitas es de \$160

$$\begin{array}{r} 2 \\ 450 \times 5 \\ \hline 2250 \\ + 160 \\ \hline 2410 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 250 \\ 250 \\ \hline 500 \end{array}$$



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

**Pregunta 3**

En tres días más esta de cumpleaños mi hijo Agustín y realizaré una gran celebración. Para esto necesito comprar 120 bon bon bum, los cuales tienen un valor de \$65 c/u y para ello cuento con \$9.000

¿Me faltará dinero para realizar la compra? ¿Cuánto?  
o me sobrá, si es así, ¿cuánto me sobrá?

$$\begin{array}{r} 1 \\ 120 \times 65 \\ \hline \$ 600 \\ 9.000 \\ \hline 9.600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \$ 16 \\ 9.000 \\ - 600 \\ \hline 8.400 \end{array} \quad 60$$

ANEXO 7



Pregunta 4

Para la fiesta de cumpleaños de Agustín, me faltó comprar, 50 papas fritas y 48 ramitas. Cada papa frita tiene un valor de \$195 y las ramitas cuestan \$160 c/u.

¿Cuánto dinero necesito para realizar esta compra?

Handwritten calculations for the problem:

- ~~50 x 195 = 9750~~
- ~~48 x 160 = 7680~~
- ~~9750 + 7680 = 17430~~
- ~~17430~~
- 195
- 50
- 9750
- 48 x 160 = 7680
- 9750 + 7680 = 17430

## ANEXO 8



# GRUPO 2

1.000 Abrazazo =



### Pregunta 1

Magdalena fue al Almacén con su prima Cristina y compraron 7 ramitas de queso y 3 snack mix para compartir con sus amigos. 3600

¿Cuánto dinero debieron pagar?

$$\begin{array}{r} 100 \\ 100 \\ 220 \\ \hline 220 \\ 440 \\ 220 \\ \hline 660 \\ 160 \\ \hline 820 \end{array}$$

**ANEXO 9**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

**Pregunta 2**

¿Cuánto dinero necesito para comprar 5 chicles y 2 ramitas?

Si el valor de los chicles es de 125 c/u y de las ramitas es de \$160

$$\begin{array}{r}
 720 \\
 125 \\
 160 \\
 \hline
 275 \\
 245
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 125 \\
 125 \\
 125 \\
 125 \\
 125 \\
 \hline
 625 \\
 320 \\
 \hline
 945
 \end{array}$$



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

**Pregunta 3**

En tres días más esta de cumpleaños mi hijo Agustín y realizaré una gran celebración. Para esto necesito comprar 120 bon bon bum, los cuales tienen un valor de \$65 c/u y para ello cuento con \$9.000

¿Me faltará dinero para realizar la compra? ¿Cuánto? o me sobraré, si es así, ¿cuánto me sobraré?

$$\begin{array}{r}
 65 \times 120 = 7.800 \\
 \hline
 9.000 \\
 \hline
 1.200
 \end{array}$$

y 50

# ANEXO 10



### Pregunta 4

Para la fiesta de cumpleaños de Agustín, me faltó comprar, 50 papas fritas y 48 ramitas. Cada papa frita tiene un valor de \$195 y las ramitas cuestan \$160 c/u.

¿Cuánto dinero necesito para realizar esta compra?

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r}
 50 \\
 160 \\
 \hline
 7950
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 4 \\
 195 \\
 50 \\
 \hline
 780
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 160 \times 4 = 640 \\
 4 \times 195 = 780 \\
 \hline
 1420
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2 \\
 160 \\
 48 \\
 \hline
 1728
 \end{array}$$

$160 \times 50 = 7950$   
 $50 \times 195 = 9750$

**TOTAL > 18.350**

ANEXO 11



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

# GRUPO 3

Ferross...



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

**Pregunta 1**

Magdalena fue al Almacén con su prima Cristina y compraron 7 ramitas de queso y 3 snack mix para compartir con sus amigos.

¿Cuánto dinero debieron pagar?

2  
160  
160  
160  
160  
160  
160  
160  

---

830

1200  
1200  
1200

ANEXO 12



**Pregunta 2**

¿Cuánto dinero necesito para comprar 5 chicles y 2 ramitas?

Si el valor de los chicles es de 125 c/u y de las ramitas es de \$160

$$\begin{array}{r}
 28 \quad 5 \quad 720 \\
 \quad \quad * 20 \\
 \quad \quad \quad \quad * 20 \\
 + \quad * 20 \\
 \quad \quad * 20 \\
 \hline
 3560
 \end{array}$$

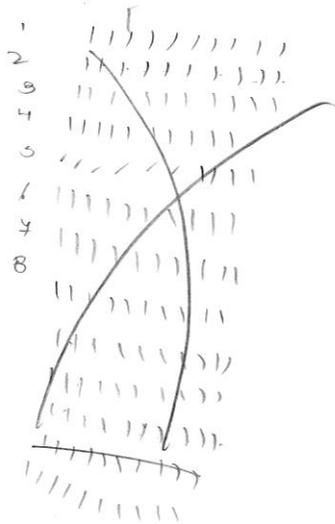


**Pregunta 3**

En tres días más esta de cumpleaños mi hijo Agustín y realizaré una gran celebración. Para esto necesito comprar 120 bon bon bum, los cuales tienen un valor de \$65 c/u y para ello cuento con \$9.000

¿Me faltará dinero para realizar la compra? ¿Cuánto? o me sobraré, si es así, ¿cuánto me sobraré?

$$\begin{array}{r}
 \quad \quad 65 \\
 * 120 \\
 \hline
 \quad \quad 720 \\
 \\
 + \quad 165 \\
 \quad 120 \\
 \hline
 14.00
 \end{array}$$



100

ANEXO 13



Pregunta 4

Para la fiesta de cumpleaños de Agustín, me faltó comprar 50 papas fritas y 48 ramitas. Cada papa frita tiene un valor de \$195 y las ramitas cuestan \$160 c/u.

¿Cuánto dinero necesito para realizar esta compra?

$$\begin{array}{r} 195 \\ + 160 \\ \hline 355 \\ \hline 195 \\ 160 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 \\ + 40 \\ \hline 90 \\ \hline 4 \\ \hline 355 \\ \hline 3430 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 \times 195 \\ \hline 1720 \\ \hline 195 \cdot 50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 195 \times 50 \\ 000 \\ 975 \\ \hline 9750 \\ 1743 \\ \hline 10493 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 \\ + 40 \\ \hline 90 \\ \hline 95 \\ \hline 1720 \\ 9750 \\ + 1743 \\ \hline 17430 \end{array}$$

$$10493 + \frac{195}{235}$$

$$50 \times 195 = 9750$$

$$+ 160000$$

$$= 109750$$

$$- 255$$

$$160 \times 1 = 160$$

**17430**

ANEXO 14



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

# GRUPO 4

~~La Super tienda~~

La Super tienda

o/c



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

**Pregunta 1**

Magdalena fue al Almacén con su prima Cristina y compraron 7 ramitas de queso y 3 snack mix para compartir con sus amigos.

¿Cuánto dinero debieron pagar?

160  
160  
180  
160  
160  
160  
160  

---

160

11/11/14

**ANEXO 15**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

**Pregunta 2**

¿Cuánto dinero necesito para comprar 5 chicles y 2 ramitas?

Si el valor de los chicles es de 125 c/u y de las ramitas es de \$160

$$\begin{array}{r}
 2 \\
 125 \\
 125 \\
 125 \\
 125 \\
 125 \\
 \hline
 160 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 40 \\
 40 \\
 \hline
 80 \\
 \hline
 60
 \end{array}$$

21



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

**Pregunta 3**

En tres días más esta de cumpleaños mi hijo Agustín y realizaré una gran celebración. Para esto necesito comprar 120 bon bon bum, los cuales tienen un valor de \$65 c/u y para ello cuento con \$9.000

¿Me faltará dinero para realizar la compra? ¿Cuánto?  
o me sobraré, si es así, ¿cuánto me sobraré?

$$\begin{array}{r}
 720 \\
 720 \\
 7
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 120 \times \\
 65 \\
 \hline
 6000 \\
 \hline
 7800
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 9.000 \\
 7.800 \\
 \hline
 1.200
 \end{array}$$

ANEXO 16



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ

**Pregunta 4**

Para la fiesta de cumpleaños de Agustín, me faltó comprar, ~~50~~<sup>6</sup> papas fritas y ~~48~~ ramitas. Cada papa frita tiene un valor de \$195 y las ramitas cuestan \$160 c/u.

¿Cuánto dinero necesito para realizar esta compra?

*¿Cuánto gastó en papas fritas?*

$$\begin{array}{r}
 1 \rightarrow 160 \\
 2 \rightarrow 160 \\
 3 \rightarrow 160 \\
 4 \rightarrow 160 \\
 5 \rightarrow 160 \\
 6 \rightarrow 160 \\
 \hline
 960
 \end{array}$$

ramitas // 1

$$\begin{array}{r}
 4 \\
 \hline
 3.95 \\
 1.95 \\
 1.95 \\
 1.95 \\
 \hline
 760
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 960 \\
 760 \\
 \hline
 1720
 \end{array}$$



## GUIA DIAGNÓSTICA AL ESTUDIANTE

Este instrumento de Recolección de Información pertenece a una investigación de estudiantes de la Carrera de Pedagogía en Educación Básica de la Universidad Católica Silva Henríquez, la cual trata de identificar las dificultades que presentan los estudiantes de quinto año básico al resolver problemas matemáticos, para ello realizaremos el siguiente diagnóstico:

### Objetivo de investigación

Evidenciar los procesos matemáticos de los estudiantes de quinto año básico al momento de resolver operatorias básicas.

### Instrucciones

- Lee y resuelve cada uno de los siguientes ejercicios.
- Para el desarrollo de esta guía tienes 20 minutos.
- Debe utilizar el espacio asignado para registrar la observación
- Realiza todos los cálculos en la hoja y no los borres.
- Recuerda que esta guía no lleva nota.

### RESUELVE LOS SIGUIENTES EJERCICIOS

1. Una caja contiene 5 paquetes. Cada paquete contiene 6 chicles y cada chicle cuesta \$ 70. ¿Cuánto cuesta la caja?

Datos	Operación	Respuesta
- caja: 5 paquetes - contiene 6 chicles - cuesta el chicle \$ 70	$70 \times 6 = 420$	La caja cuesta \$ 420 pesos.

2. Si un pasaje en Metro vale \$ 380. ¿Cuánto costarán 4 pasajes?

Datos	Operación	Respuesta
- pasaje \$ 380 - ¿cuánto costarán 4 pasajes?	$380 \times 4 = 1520$	4 pasajes cuestan \$ 1.520 pesos.



3. A la ceremonia final de unos Juegos Olímpicos asistieron muchas personas. Considera las siguientes promociones hechas a los precios de las entradas al espectáculo:

Precios por entrada		
Promociones	Adultos	Niños
1 a 3	\$ 25.000	\$ 15.000
4 a 6	\$ 22.500	\$ 13.500
7 a 9	\$ 20.000	\$ 12.000
10 o más	\$ 18.000	\$ 10.000

Si al estadio ingresó un grupo compuesto por 5 adultos y 3 niños, ¿cuánto dinero pagaron por concepto de entradas?

Datos	Operación	Respuesta
5 adultos 3 niños		



¡Muchas gracias por su colaboración!



## GUIA DIAGNÓSTICA AL ESTUDIANTE

Este instrumento de Recolección de Información pertenece a una investigación de estudiantes de la Carrera de Pedagogía en Educación Básica de la Universidad Católica Silva Henríquez, la cual trata de identificar las dificultades que presentan los estudiantes de quinto año básico al resolver problemas matemáticos, para ello realizaremos el siguiente diagnóstico:

### Objetivo de investigación

Evidenciar los procesos matemáticos de los estudiantes de quinto año básico al momento de resolver operatorias básicas.

### Instrucciones

- Lee y resuelve cada uno de los siguientes ejercicios.
- Para el desarrollo de esta guía tienes 20 minutos.
- Debe utilizar el espacio asignado para registrar la observación
- Realiza todos los cálculos en la hoja y no los borres.
- Recuerda que esta guía no lleva nota.

### RESUELVE LOS SIGUIENTES EJERCICIOS

1. Una caja contiene 5 paquetes. Cada paquete contiene 6 chicles y cada chicle cuesta \$ 70. ¿Cuánto cuesta la caja?

$$\begin{array}{r} 6 \\ 6 \\ 6 \\ 6 \\ 6 \\ \hline 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \times 70 \\ \hline 420 \\ \hline 2100 \end{array}$$

2. Si un pasaje en Metro vale \$ 380. ¿Cuánto costarán 4 pasajes?

$$\begin{array}{r} 380 \\ 380 \\ 380 \\ 380 \\ \hline 1520 \end{array}$$



3. A la ceremonia final de unos Juegos Olímpicos asistieron muchas personas. Considera las siguientes promociones hechas a los precios de las entradas al espectáculo:

Precios por entrada		
Promociones	Adultos	Niños
1 a 3	\$ 25.000	\$ 15.000
4 a 6	\$ 22.500	\$ 13.500
7 a 9	\$ 20.000	\$ 12.000
10 o más	\$ 18.000	\$ 10.000

Si al estadio ingresó un grupo compuesto por 5 adultos y 3 niños, ¿cuánto dinero pagaron por concepto de entradas?

Handwritten calculation and answer:

$$\begin{array}{r} 15.000 \\ + 22.500 \\ \hline 37.500 \end{array}$$

R = gastaron \$ 37.500



¡Muchas gracias por su colaboración!