Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

La percepción de autoeficacia y su relación con el nivel de conocimientos previos, en un contexto de solución de problemas matemáticos, en los alumnos de sexto grado de educación primaria.

Tesis que para obtener el grado de:

Maestra en educación

Presenta:

Judith Yunuen Tapia Gutiérrez

Asesor tutor:

Alberto Juárez Escalante

Asesor titular:

Héctor Méndez Berrueta

Zamora, Michoacán, México **Mayo, 2011**

Índice de contenido

Resumen....4

Introducción....5

1. Planteamiento del problema....8

1.1. Presentación del problema de investigación....8

1.2. Objetivos....10

1.3 Justificación....11

1.4 Pregunta de investigación....13

1.5 Limitaciones del estudio....15

1.5.1 Límites....15

1.5.2 Alcances....16

2. Marco teórico....18

2.1 Antecedentes....18

2.2 Revisión de literatura....21

2.2.1 Teoría de la autoeficacia....21

2.2.2 Teoría de la atribución....28

2.2.3 Teoría de la motivación intrínseca....31

2.2.4 Teoría del aprendizaje significativo....34

2.2.5 Conocimientos previos....37

2.2.6 La resolución de problemas matemáticos....43

3. Metodología.....49

3.1 Enfoque metodológico.....49

3.2 Población, muestra y contexto.....51

3.3 Instrumentos y métodos de observación.....52

3.3.1 Proceso de investigación.....54

3.4 Proceso de recolección de datos.....56

3.5 Preparación de datos para el análisis.....58

4. Análisis de resultados.....60

4.1 Presentación de resultados.....60

4.1.1 Resultados de los cuestionarios aplicados a los alumnos.....60

4.1.2 Resultados de los exámenes aplicados a los alumnos.....73

4.1.3 Resultados arrojados a través de las observaciones.....76

4.2 Categorización y análisis de resultados.....81

4.2.1 El papel de los conocimientos previos.....82

4.2.2 Relación entre autoeficacia y las atribuciones.....85

4.2.3 La motivación y su relación con la autoeficacia.....88

5. Conclusiones y recomendaciones.....91

5.1 Conclusiones.....92

5.1.1 Conclusiones en torno a los objetivos de investigación.....92

5.1.2 Conclusiones en torno a la pregunta de investigación.....98

5.1.3 Apreciación crítica de la investigación 99

5.1.4 Futuras investigaciones 101

5.2 Recomendaciones 102

5.2.1 Reflexión final 107

Referencias 109

Apéndice A. Instrumento de medición diseñado para conocer el grado de eficacia con que se calificaba cada uno de los participantes. Primer levantamiento 113

Apéndice B. Instrumento de medición diseñado para conocer el grado de eficacia con que se calificaba cada uno de los participantes. Segundo levantamiento 115

Apéndice C. Examen estandarizado para evaluar el nivel de conocimientos previos de los alumnos participantes en relación con el tema de los porcentajes. Primer levantamiento 117

Apéndice D. Examen estandarizado para evaluar el nivel de conocimientos previos de los alumnos participantes en relación con el tema de los porcentajes. Segundo levantamiento 119

Apéndice E. Secuencia didáctica diseñada para el trabajo con el grupo participante 121

Apéndice F. Grado de confianza manifestado por los alumnos en diferentes tópicos relacionados con la solución de problemas pre test. 132

Apéndice G. Grado de confianza manifestado por los alumnos en diferentes tópicos relacionados con la solución de problemas pos test. 133

Apéndice H. Carta de consentimiento 134

Apéndice I. Currículum Vitae 135

RESUMEN

La percepción de autoeficacia que el alumno construye sobre sí mismo alimenta su motivación, la cual redunda en la cantidad de tiempo invertido en la tarea, en el esfuerzo, la perseverancia y la actitud que sostiene por determinada actividad. En este trabajo surge la pregunta *¿Cuál es la relación entre la percepción de autoeficacia y el nivel de conocimientos previos?* Para responder la interrogante se efectuó una investigación bajo el enfoque cuantitativo utilizando la observación no participativa en el aula, el levantamiento de encuestas, la aplicación de exámenes estandarizados cuyo propósito fue conocer el nivel de autoeficacia y de conocimientos previos con el que se calificaban los participantes, así como la aplicación de una secuencia didáctica que buscó asegurar que los estudiantes tuvieran los conocimientos previos necesarios para abordar con éxito una situación problemática. El análisis de los resultados obtenidos demostró que existe una correlación positiva entre conocimientos previos y percepción de autoeficacia pues a mayor dominio experimentado en un tema, se posee una base más amplia para analizar el propio desempeño, mostrando un incremento en la tendencia a considerar atributos que están bajo el propio control para obtener mejores puntuaciones en la resolución de problemas, sentando con ello la base para alcanzar un mayor grado de desempeño en este rubro al ser consciente de los puntos en los cuales puede mejorar, asimismo se corroboró que, cuando el nivel de autoeficacia es elevado, el estudiante tiende a comprometerse más con la actividad, persigue objetivos de aprendizaje más ambiciosos y mayormente vinculados con sus necesidades de aprendizaje, dedica más tiempo a la actividad, maneja mejor los niveles de estrés, persiste en la solución de un problema aun cuando no sea correcto en los primeros intentos.

INTRODUCCIÓN

La educación básica en México está atravesando por una reforma cuyo objetivo es elevar la calidad de la educación, evidenciada a través de mejores resultados educativos, para lograr este fin, se reformularon los planes, programas y materiales. En la asignatura de matemáticas se busca que los alumnos apliquen los conocimientos en la resolución de problemas, vía por la cual, tanto conocimientos, como habilidades adquiridas se traducen en la formulación de un plan de solución adecuado y pertinente a la situación.

Dentro de los factores que inciden en un óptimo desempeño en el área de matemáticas se encuentra la autoeficacia, entendida como los juicios personales sobre las propias capacidades. Esta influye en el esfuerzo, afecta la conducta, alimenta la motivación y relacionada con las matemáticas, determina el autoconcepto que los alumnos tienen sobre sí mismos y el que desarrollan sobre esta disciplina.

Los estudiantes con una elevada percepción de autoeficacia suelen participar con mayor entusiasmo en las actividades propuestas, invierten más tiempo y esfuerzo en éstas, son capaces de persistir y perseverar en la tarea encomendada. A diferencia de los educandos con baja eficacia que a menudo evitan las labores en las que se reconocen con baja competencia, suelen abandonarlas con más facilidad especialmente si se topan con dificultades, pues dudan que sus esfuerzos redunden en el logro de los objetivos.

Existen cuatro fuentes que alimentan la percepción de eficacia ante una determinada tarea y son los logros que se han tenido con anterioridad, los cuales tienen una vinculación directa con los conocimientos previos, puesto que son la base a través de la cual se construye y da sentido a la información, constituyen el marco de referencia para

enfrentar la tarea, de tal suerte que si éstos son vastos y pertinentes, las posibilidades de triunfar en la actividad son muy altas, lo cual alimenta las creencias de autoeficacia.

La segunda fuente a través de la cual se nutre la eficacia es la observación de los éxitos o fracasos de otras personas ante determinada actividad, observar a compañeros como modelos puede instilar la autoeficacia de quien observa, lo cual se cristaliza al poner en práctica y tener éxito en una acción similar. La retroalimentación que reciba sobre su desempeño y los indicadores fisiológicos y emocionales también son fuentes que alimentan el concepto de autoeficacia que el sujeto construye sobre sí mismo.

La presente investigación tiene como propósito analizar la relación entre la percepción de autoeficacia y el nivel de conocimientos previos que un alumno de sexto grado de educación básica construye a partir de las experiencias de aprendizaje vividas en la asignatura de matemáticas desarrolladas bajo un enfoque de solución de problemas. Para lograr el objetivo de la investigación se desarrollaron los siguientes capítulos:

En el capítulo primero denominado planteamiento del problema, se describe el problema de investigación, se delimita el contexto en el que se llevó a cabo, los participantes, los objetivos y las preguntas que guiaron el estudio, la justificación de este trabajo así como los límites y alcances del proyecto.

En el capítulo segundo se presenta la fundamentación teórica, la cual está basada en las investigaciones de varios autores que abordan la teoría de la autoeficacia, la teoría de la atribución, la teoría de la motivación intrínseca, la teoría del aprendizaje significativo, así como elementos que hacen referencia al papel de los conocimientos previos y a los factores implicados en la solución de problemas matemáticos, todos los

anteriores parten del marco teórico que da sustento a este trabajo, también se mencionan los antecedentes del problema de investigación.

En el capítulo tercero se habla de la metodología bajo la cual se condujo la investigación, se muestra el enfoque metodológico cuantitativo como el eje rector de este trabajo, se describe el contexto en el que se llevó a cabo y la población que participó en el estudio. Se enuncia el proceso que se siguió para elaborar los instrumentos y las condiciones bajo las cuales se aplicaron, así como la forma en la que se recolectaron los datos. Finalmente se narra la manera en la que se prepararon los datos para su análisis posterior.

En el capítulo cuarto se aborda el análisis de los resultados obtenidos durante la investigación a través de los instrumentos diseñados para este fin, en él se presentan los datos obtenidos a través de los cuestionarios y exámenes aplicados a la población participante, así como los emanados de las observaciones. Se establece la relación entre autoeficacia y las atribuciones, el papel que desempeñan los conocimientos previos y la influencia que ejerce la autoeficacia en la motivación con que un alumno participa de las actividades.

El capítulo quinto contiene las conclusiones derivadas de esta investigación en torno a los objetivos formulados en el capítulo primero y la pregunta de investigación, la apreciación crítica de este estudio; se realizan recomendaciones en lo académico y en lo práctico, así como sugerencias para futuras investigaciones que contribuyan al estudio de la relación entre los conocimientos previos y la percepción de autoeficacia.

I. Planteamiento del problema

En este capítulo se presenta un bosquejo general del problema de investigación desarrollado en la zona escolar 156, sector 21 del municipio de Jacona en el estado de Michoacán, el trabajo busca explicar la relación existente entre los conocimientos previos y el concepto de autoeficacia que los alumnos de sexto grado de educación primaria construyen a partir de la resolución de problemas matemáticos, se presentan los objetivos, los alcances y las limitaciones de la investigación.

1.1 Presentación del problema de investigación

En México vivimos una etapa de cambios en materia educativa, la educación básica es escenario de una reforma que contempla la transformación con miras a elevar la calidad evidenciada a través de mayores niveles de logro educativo que redunden en un bienestar personal y comunitario, para lograr esta transformación se menciona la necesidad de reformar los enfoques de las asignaturas, concretamente en el área de matemáticas se plantea la necesidad de abordarla bajo una visión basada en la solución de problemas.

Lo anterior implica por parte del profesor la comprensión de los procesos subyacentes, esto es, tener claridad en el contenido que se va a desarrollar, en los propósitos que se persiguen, los materiales, los procesos didácticos que habrán de utilizarse y, por supuesto, de las teorías del aprendizaje que orientan y explican la forma en la que éste se produce y los elementos que intervienen en el proceso de construcción.

Bajo este panorama de reforma educativa se presenta el presente trabajo desarrollado con los alumnos del sexto grado de la Escuela Primaria Urbana Federal "Melchor Ocampo," turno matutino, ubicada en la colonia San Pablo del municipio de Jacona, perteneciente a la zona escolar 156 del estado de Michoacán. En esta investigación se trabajó la asignatura de matemáticas bajo el enfoque problémico sugerido en el plan de estudios 2009, en la propuesta pedagógica implementada se retoman los propósitos, los materiales y el enfoque educativo que la Secretaría de Educación Pública indica para el sexto grado de educación básica, pero además se rescatan los elementos, que surgidos del análisis, destacan como factores clave en el proceso de construcción de aprendizajes.

Entre los elementos más relevantes en este proceso de construcción de saberes se encuentran los conocimientos previos que un alumno posee, estos son la base a través de la cual construye y da sentido a la información que recibe, son el filtro de entrada de la información, de tal suerte que la información que no se adapte a los esquemas mentales ya construidos por la persona corre el riesgo de ser ignorada o mal interpretada, sin embargo la importancia de los conocimientos previos va más allá; no solo son el eslabón principal para la adquisición de aprendizajes con significado.

Los conocimientos previos proveen el marco de referencia que una persona posee para enfrentarse a una tarea, si estos son adecuados y suficientes se tienen mayores oportunidades de obtener buen resultado en la realización de la actividad encomendada, una experiencia exitosa tiene mayores oportunidades de repetirse de forma voluntaria, esto es, si la persona triunfa en determinada actividad es más probable que, al volver a

enfrentarse a ésta, lo haga con gusto, así a través de las experiencias vividas la persona va conformando una percepción de su nivel de eficacia en determinadas áreas.

La percepción de autoeficacia tiene relación directa con el aprendizaje, pues predispone positiva o negativamente a la persona hacia las tareas necesarias para que éste se lleve a cabo, influye en las decisiones que una persona realiza, orientando la selección hacia aquellas en las que se experimenta un mayor grado de competencia y evitando en las que duda sobre la propia capacidad, o en las que se han experimentado fracasos consecutivos, determina en gran medida el esfuerzo que una persona emprende al realizar una tarea, además la autoeficacia influye en los patrones de pensamiento y en las reacciones emocionales, si se tienen altas expectativas sobre la propia eficacia se tiene una mayor confianza, se experimenta un sentimiento de seguridad y se pueden manejar de forma más adecuada los niveles de tensión o estrés (Prieto, 2007).

La percepción de autoeficacia surge como un determinante del grado de implicación, de los niveles de persistencia en la actividad, de la actitud y el grado de motivación con que un alumno se enfrenta a la resolución de problemas, enfoque que es el marco de referencia del actual programa educativo.

1.2 Objetivos

El fracaso que experimentan los alumnos en la resolución de problemas, evidenciado por los resultados obtenidos en pruebas nacionales e internacionales, el rechazo que manifiesta una gran parte de niños del país hacia las matemáticas, la puesta en marcha de programas que buscan solucionar este problema a partir del cambio de

enfoque, del uso de nuevos materiales educativos, así como de la tecnología en el salón de clases, que si bien han logrado mejorar el desempeño, no han conseguido modificar la actitud de los alumnos hacia las matemáticas, es la razón que lleva a plantear el siguiente trabajo de investigación, cuyo objetivo general es:

Describir la relación que guardan los conocimientos previos y la percepción de autoeficacia que tiene el estudiante de sexto grado de primaria.

De igual manera se plantean los siguientes *objetivos específicos*:

1. Entender la correlación entre la percepción de autoeficacia y el nivel de éxito que obtiene el estudiante al resolver problemas dentro de un contexto matemático.
2. Analizar el impacto que tienen los conocimientos previos en la formación de la percepción de autoeficacia que el estudiante construye.
3. Reconocer la importancia que la percepción de autoeficacia tiene en el nivel de éxito o fracaso que el estudiante experimenta al resolver problemas.

1.3 Justificación

La resolución de problemas matemáticos pone de manifiesto la capacidad que los estudiantes poseen para establecer relaciones entre distintas variables, analizar los datos que se proporcionan, elegir el método idóneo para encontrar la variable faltante, dar muestra de su razonamiento y su capacidad para comunicar ideas; el poder resolver de forma exitosa un problema implica la vinculación entre distintos aprendizajes, durante el proceso de resolución el alumno está expuesto a diferentes estímulos a los que puede

reaccionar de forma positiva o negativa, esta reacción está precedida por su percepción de autoeficacia.

La percepción de autoeficacia que la persona tiene en relación con su capacidad para realizar una tarea de aprendizaje constituye una fuente de información relevante para entender las acciones que los aprendices ponen en práctica durante su proceso de construcción de significados, la percepción de autoeficacia ejerce influencia en la forma en la que el alumno se implica en la tarea de aprendizaje, la persistencia ante las posibles dificultades que se presenten, es también la que alimenta y sostiene el esfuerzo de la persona al acercarse al objeto de conocimiento y está directamente relacionada con la cantidad de tiempo que dedica a su estudio.

Si un estudiante recibe de forma consecutiva experiencias exitosas o frustrantes ante una misma tarea, esto traerá como consecuencia la activación de una reacción que, al ser repetitiva, se traduce en actitudes, las cuales están enmarcadas por el concepto de autoeficacia que la persona ha construido sobre sí misma.

La presente investigación intenta poner de manifiesto la relevancia que la percepción de autoeficacia desempeña en el proceso de aprendizaje, así como la correlación entre el nivel de conocimientos previos y la autoeficacia, resaltando el hecho de que los diseños instruccionales que sitúen su énfasis en cubrir este prerrequisito del aprendizaje no sólo están sentando las bases para la construcción de un aprendizaje significativo, sino que, a la vez, están contribuyendo en la construcción de una percepción de autoeficacia positiva que se traducirá en actitudes tendientes al desarrollo

de personas automotivadas para aprender, que extienden, refinan y hacen uso de los conocimientos de forma flexible y creativa.

1.4 Pregunta de investigación

Las emociones que se desencadenan cuando se realizan actividades dentro de determinado contexto y su repercusión en el aprendizaje al predisponer positiva o negativamente a la persona en el desempeño de la tarea, nos llevan al planteamiento y análisis de la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo la resolución de problemas que implican el uso de porcentajes en sexto grado de primaria afecta la percepción de autoeficacia en los alumnos una vez que se ha asegurado su nivel de conocimiento previo?

Para comprender cabalmente la pregunta de investigación es necesario desglosar cada una de sus partes componentes.

Cómo: El uso de este pronombre interrogativo hace alusión a la forma en la que una variable afecta a otra.

Resolver problemas (en un contexto matemático): Es la capacidad que tiene el estudiante para identificar los elementos que intervienen en la situación problemática, elegir el método que lleve a la solución y la satisfacción de una necesidad. Es la capacidad de transformar los saberes en acciones que redunden en la emisión de resultados fundamentados.

Uso de porcentajes: Este elemento se incluyó dentro de la pregunta para delimitar el estudio a una situación específica en la cual se pueda asegurar que los participantes cuentan con los conocimientos previos necesarios y suficientes para enfrentar con éxito la tarea. Además su cálculo es indiscutiblemente un aprendizaje necesario, como sociedad enfrentamos situaciones que lo requieren, en los comercios se habla de descuentos, si se pretende llevar una dieta saludable es menester comprender la información que se coloca en los empaques de los productos, la cual está indicada en términos de % sobre la ingesta, la toma de decisiones adecuadas sobre las finanzas personales requiere de su comprensión, esto solo por mencionar algunas situaciones en las que el cálculo de porcentajes es necesario.

Alumnos de sexto grado de primaria: Indica y limita el estudio a una población específica.

Autoeficacia: Percepción que se tiene sobre las capacidades propias para realizar determinadas tareas, en esta investigación se estudiará la percepción que tiene el alumno sobre su grado de capacidad para resolver de forma eficaz problemas de cálculo y aplicación de porcentajes.

Conocimientos previos: Conocimiento que un ser humano posee antes de emprender determinada tarea de aprendizaje, es la base desde la cual se aproxima al objeto de conocimiento.

1.5 Límites y alcances del proyecto

La presente investigación se llevó a cabo con el grupo de sexto grado de primaria, pues es el grado en el que los alumnos culminan un proceso educativo de seis años, tiempo en el que aprendieron a socializar a la vez que adquirieron hábitos de estudio así como actitudes diferenciadas hacia las distintas actividades que forman parte de la vida escolar, los alumnos al llegar a sexto grado han pasado por distintas experiencias de aprendizaje, al término de su educación primaria cuentan ya con una percepción sobre su nivel de autoeficacia en determinados componentes o tareas que la vida académica les presenta, la cual está conformada en gran medida por las experiencias de éxito o de fracaso que experimentaron en repetidas ocasiones durante su formación académica.

Bajo este contexto se presentan los límites y alcances que se prevén con la presente investigación.

1.5.1 Límites

El estudio se llevó a cabo con el grupo de sexto grado, grupo "B", de la Escuela Primaria Urbana Federal "Melchor Ocampo", turno matutino, de la ciudad de Jacona, municipio de Michoacán, conformado por 22 alumnos, de ahí la primera limitante, pues es un grupo de estudio reducido y los sujetos que participaron en él no fueron elegidos de forma aleatoria, como menciona Weiss (1990); este factor impide afirmar que éstos son representativos de poblaciones más amplias, aunque la muestra se considera suficiente para analizar el impacto que tienen los conocimientos previos en la percepción que el alumno construye sobre su nivel de eficacia, ya que fue analizada no solo tomando en cuenta los datos estadísticos que arrojaban los resultados de los tests y pruebas objetivas

que se mencionan en el capítulo tercero como medio para obtener información que permitiera la comprensión del fenómeno, sino que se complementó con descripciones y observaciones sobre el desempeño y las actitudes de los alumnos, que proporcionan un panorama más completo sobre los distintos factores que intervienen en el fenómeno que se analiza en este trabajo.

La segunda limitante fue el tiempo con el que se contó para realizar la investigación, el cual fue delimitado por los meses que se destinan a la impartición de clases de un ciclo escolar, esto es, 200 días hábiles según lo estipulado por el calendario oficial para las escuelas incorporadas a la Secretaría de Educación Pública, de los cuales se tomaron sólo los meses de diciembre de 2010 a febrero de 2011 para recabar la información, periodo en el que se hizo una pausa en la recolección de información debido al receso de clase programado por el periodo vacacional.

1.5.2 Alcances

En la construcción de la percepción de autoeficacia intervienen varios factores tales como las experiencias que a lo largo de su vida académica, social y familiar ha tenido la persona, dentro del aspecto académico se encuentran elementos como el papel que los errores cometidos han tenido, si estos fueron tomados como experiencias de aprendizaje o como factores que denotaban la poca competencia del alumno, las experiencias mediadoras de aprendizaje a las que han sido expuestos y los conocimientos previos que el estudiante posee para hacer frente a los desafíos académicos. Por otro lado, se encuentra el grado de dominio, así como la propia autoeficacia que el profesor tenga

respecto a la materia que imparte, los estímulos a los que está expuesto el alumno fuera de la escuela, por ejemplo si en casa cuenta con apoyo para hacer las tareas escolares, el contexto en el que se desenvuelve el educando, en el cual lo que se estudia en la escuela puede resultar ser poco o muy relevante.

Sin embargo para la presente investigación no se tomaron en cuenta todos estos componentes, sino sólo uno de ellos: el papel de los conocimientos previos, las otras variables son aspectos que podrán ser considerados en otras investigaciones.

También se debe señalar que las percepciones de autoeficacia no cambian rápidamente, y el hecho de experimentar éxito en algunas ocasiones o en un tema en específico del área de matemáticas no va a transformar la concepción que los alumnos han venido construyendo por años, pero sí ofrecen información sobre el papel que los conocimientos previos pueden tener en la conformación de esta percepción, pues es a partir de ellos que analizan no sólo su contexto, sino también su propio nivel de desempeño, los conocimientos previos influyen en las atribuciones que los estudiantes realizan; a mayor nivel de conocimiento se tendrán atribuciones más objetivas y primordialmente centradas en factores controlados por el propio educando, teniendo con ello considerables posibilidades de mejorar su rendimiento y con él cambiar su percepción de autoeficacia.

II. Marco teórico

El presente capítulo presenta algunas de las teorías que explican de qué forma se genera el aprendizaje a través de la solución de problemas (teoría del aprendizaje significativo), así como algunos elementos que intervienen en la construcción y calidad de los aprendizajes (conocimientos previos, teoría de la autoeficacia, teoría de las atribuciones, teoría de la motivación intrínseca y elementos presentes en la solución de problemas matemáticos) y que al mismo tiempo conforman la base teórica que sustenta la presente investigación.

2.1 Antecedentes

El estudio de los factores presentes en la solución de problemas matemáticos representa un área de investigación nutrida, entre las indagaciones realizadas para comprender los agentes que están relacionados con el aprendizaje de las matemáticas, especialmente los que influyen en la resolución de problemas, se ha estudiado el impacto que tienen las estrategias implementadas por alumnos de primaria durante el proceso para resolverlos, centrándose en los procedimientos que utilizan; entre las variables presentes se encontró que las creencias de los maestros y los estudiantes son un elemento que tiene una clara influencia, pero que es necesario profundizar en este campo de la investigación para determinar el impacto real de éstos (Rizo, Campistrous, 1999).

Por otro lado Vilanova, Rocerau, Valdez, Oliver, Vecino, Medina, Astiz y Álvarez (1995) mencionan que, en los últimos años se han efectuado extensas revisiones sobre la literatura de investigación en resolución de problemas matemáticos, concluyendo

que las investigaciones iniciales se centraban exclusivamente en cuantificaciones sobre el comportamiento en la resolución, pero que a últimas fechas éstas han extendido su estudio a factores tales como la relevancia de la metacognición, el papel de la instrucción, factores que determinan su dificultad y aspectos relacionados con la distinción entre buenos y malos problemas, asimismo señalan que aspectos como el concerniente a las concepciones y creencias, el referente a las prácticas mediante las cuales son aprendidos los mecanismos que conducen a la solución de problemas, permanecen sin dirección y son campos en los cuales sugieren una mayor atención.

La investigación conducida por Muñoz (2002), destaca que la autoeficacia es uno de los predictores más importantes de la actitud del alumno hacia el estudio, en este sentido la investigación realizada concluye que las investigaciones en esta línea son necesarias para paliar la falta de referentes teóricos sobre esta área que permitan entender el modo en que los componentes afectivos se relacionan e interactúan para dar lugar a resultados educativos relevantes.

Un estudio reciente sobre este tema se efectuó en 2008 en la ciudad de Madrid, España, con el propósito de tener una visión global y actual sobre las actitudes de los alumnos universitarios hacia las matemáticas, la investigación se realizó en el área matemático-estadística (Blanco, 2008), en ella se destaca la escasez de estudios referentes al impacto de las actitudes en el aprendizaje de la estadística, por lo cual se recurre a estudios anglosajones para tener referentes sobre el tema, se citan los trabajos de investigación realizados por Carmona (2004) en los que encuentran dos variables comprometidas con el estudio de la matemática, una de ellas se refiere a la experiencia previa de los estudiantes descrita como las calificaciones obtenidas y el nivel de

conocimientos en el área matemático-estadística y la segunda se basa en las distintas formas de autocreencias relacionadas con la capacidad y el logro académico.

Como se aprecia, existen varias investigaciones referentes a los factores relacionados con la resolución de problemas matemáticos, pero son pocos los que abordan el componente de la autoeficacia.

La autoeficacia según Bandura (1993) es el juicio que la persona establece sobre las propias capacidades con las que cuenta para realizar una tarea en un contexto específico, está íntimamente relacionada con la conducta y con el aprendizaje, pues afecta indirectamente el aprendizaje futuro del sujeto al predisponerlo positiva o negativamente para realizar determinada tarea convirtiéndose así en un determinante cognitivo dentro del cual se pueden distinguir dos procesos que Puente (2004) señala:

- Las expectativas de eficacia. Entendidas como la convicción del sujeto de que cuenta con las destrezas, habilidades y conocimientos para realizar con éxito una tarea.
- Las expectativas de resultados: Que hacen alusión a la creencia de la persona de que una conducta particular lo llevará a determinados resultados.

Estos componentes se desprenden de dos procesos psicológicos paralelos; los procesos motivacionales y los cognitivos, ambos se retroalimentan ,así si el sujeto experimenta con frecuencia experiencias exitosas en determinada tarea, esto contribuirá a reforzar sus expectativas de eficacia, este aspecto tiene como antecedente la aplicación de determinados conocimientos y habilidades que aseguran que la ejecución de la tarea se lleve a cabo de forma exitosa, es decir, son necesarios conocimientos previos que

proporcionen un marco de acción en el cual, partiendo de estos referentes, se tomen decisiones acertadas sobre la forma de proceder.

Los conocimientos previos han de facilitar entonces la conformación de un concepto elevado de autoeficacia incidiendo éste en un mayor grado de motivación intrínseca hacia la tarea, elemento clave para lograr el éxito en su desempeño.

2.2 Revisión de literatura

El marco teórico entendido como el conjunto de conceptos y teorías que se utilizan para formular, explicar y fundamentar las ideas básicas que son la base de los argumentos presentados en el desarrollo de esta tesis, se detalla a continuación.

2.2.1 Teoría de la autoeficacia

La teoría de la autoeficacia fue desarrollada por Albert Bandura en 1977, en ella explica que existe una clara diferencia entre autoeficacia y autoestima, la primera se refiere a los juicios realizados sobre las propias capacidades implicadas en la realización de una tarea en un campo específico, mientras que la autoestima se refiere a los juicios personales sobre aspectos del yo que tienen influencia en la valía personal, la primera no implica comparación con otras personas, la segunda se construye mediante comparaciones internas y externas.

La eficacia se distingue del autoconcepto, el cual hace referencia a la percepción global de uno mismo, construida a través de las experiencias y las interpretaciones del entorno, se vincula con los refuerzos y la evaluación de otros significativos, los sentimientos de valoración individual entorno a diversas conductas e incluye la eficacia

en las diferentes áreas, es multifacético y está organizado jerárquicamente, avanza de una imagen personal concreta a una más abstracta (Schunk, 1997).

La autoeficacia hace alusión a lo que una persona cree que es capaz de hacer e implica la organización y la puesta en práctica de las acciones conducentes para lograr la meta deseada. Depende en parte de las capacidades con las que cuenta el individuo, pues en general las personas muy preparadas en una disciplina se sienten más eficaces en ese campo. La gente obtiene información sobre su eficacia en un área determinada a partir de su rendimiento, la observación de los logros de otros, quienes fungen como modelo, también toma en cuenta los indicios fisiológicos como, la sudoración y el ritmo cardiaco.

Pajares y Schunk (2001) expresan la existencia de dos tipos de autoeficacia, por desempeño y por aprendizaje. La primera surge cuando las demandas de la tarea o actividad son conocidas por el sujeto, por su experiencia previa en situaciones semejantes y están en correspondencia con su desempeño en el área a trabajar. La autoeficacia de aprendizaje hace referencia a una tarea nueva en la que no se tienen claras las habilidades necesarias para enfrentarla de forma exitosa, como el sujeto no cuenta con antecedentes, su confianza para realizarla se basa en su capacidad de aprendizaje.

Los juicios que afectan la construcción del concepto propio de autoeficacia se desarrollan en tres dimensiones relacionadas con la ejecución (Bruning, 2005). La primera dimensión tiene que ver con el nivel de dificultad que presenta la tarea, un individuo que se enfrenta a una experiencia que le supone un desafío para el cual no cuenta con los elementos que le permitan superarla de forma eficiente desarrollará un

bajo concepto de autoeficacia en ese rubro, mientras que en la tarea que experimente éxito contará con gran eficacia.

La segunda dimensión es la generalización de la propia autoeficacia, cuando una persona experimenta capacidad para realizar con éxito una actividad en un campo específico este sentimiento de eficacia, suele trasladarse a otras áreas que tienen puntos en común, pues su competencia en un área le sugiere que puede realizar con éxito su participación en otros dominios.

La tercera dimensión se refiere a la fuerza de los juicios sobre la propia eficacia, si se tiene una débil percepción de la eficacia, al fallar en la tarea u observar a otra persona fallar se puede invalidar la creencia personal de competencia, pero si el sujeto tiene una fuerte convicción en su eficacia, entonces será perseverante, aunque exista evidencia que sugiera una pobre actuación o vea a otros sujetos fallar en la tarea. Las personas con gran eficacia perseveran a pesar de las dificultades y mantienen la confianza en sí mismos.

La autoeficacia además está vinculada con la persistencia, la implicación en la ejecución de la tarea y su realización exitosa, Bandura identificó cuatro factores que influyen en las tres dimensiones anteriores (Bruning, 2005). El primero es la información eneactiva que se adquiere durante la realización de una tarea también denominada experiencias de dominio, éstas proporcionan al sujeto información sobre su nivel de eficacia, experiencias exitosas incrementan la eficacia, los fracasos la disminuyen.

Cuando el sujeto ha desarrollado un elevado sentido de eficacia fruto de la acumulación de éxitos en actividades similares o iguales a la presente y se experimenta

un fracaso ocasional, esto no tiende a afectar la percepción de eficacia, pues en el camino el sujeto ha aprendido que el éxito también depende de la perseverancia, sin embargo si la persona se enfrenta a una repetición de fracasos en un dominio específico disminuirá su confianza en su capacidad, pues cada fracaso reafirma la idea de incapacidad.

El desarrollo de un sentido de eficacia mediante las experiencias de dominio entendidas como las vivencias que se perciben en forma directa, conlleva la adquisición de instrumentos cognitivos, conductuales y autorreguladores para crear los propios cursos de acción necesarios para el manejo de situaciones cambiantes. Las experiencias de dominio son la fuente más importante de información sobre la eficacia.

El segundo factor son las experiencias vicarias, éstas hacen referencia a la observación de otras personas (modelos) realizando la tarea, el hecho de observar a personas que alcanzan el éxito aumenta las creencias de quien observa, de poder ejecutar actividades similares y obtener un éxito equiparable, sin embargo observar el fracaso ajeno a pesar del esfuerzo y la perseverancia disminuye los juicios de eficacia del observador. Cuanto más identificado se encuentre el sujeto con el modelo, mayor será el impacto en su construcción de eficacia, la influencia vicaria es aun más fuerte cuando la persona no tiene claridad sobre la dificultad de la tarea o de sus propias habilidades.

La tercera influencia se refiere a las persuasiones verbales y sociales, éstas pueden ser discursos, retroalimentaciones sobre el desempeño, las cuales incrementan los niveles de eficacia al verse resaltadas las propias creencias por alguien que valora positivamente el acto emprendido. La persuasión no provoca por sí misma efectos perdurables en el concepto de eficacia, pero puede facilitar el compromiso hacia una tarea. Los empujes

persuasivos conducen a esforzarse para alcanzar el éxito, fomentando de esta manera la movilización de habilidades y el desarrollo de destrezas.

Otro factor presente es la actividad fisiológica y emocional de la persona, los niveles de eficacia son influidos por el estado psicológico o la forma en la que el sujeto interpreta la activación; un estado de ansiedad y nerviosismo o de sueño y fatiga disminuye la eficacia, mientras que un estado de tranquilidad y disfrute de la tarea la aumenta. (Woolfolk, 2006). La interpretación que el sujeto haga de estos factores constituirá los constructos de la propia eficacia, si se interpretan el estrés y la tensión como señales de pobre desempeño, entonces disminuye, mientras que otra puede tomarlos como parte inherente de actividad sin influir directamente en su percepción de eficacia.

La información que el sujeto toma para juzgar su nivel de eficacia, independientemente de que su transmisión haya sido activa, vicaria, persuasiva o afectivamente no es inherentemente instructiva, cobra importancia el procesamiento cognitivo que se hacen de los factores mencionados. Las creencias de eficacia sistematizan el funcionamiento humano mediante cuatro procesos que operan de forma conjunta en la regulación del comportamiento humano (Lloren, Pallarés, Juárez, 2004), estos son:

- Procesos cognitivos: El efecto de las creencias de eficacia en el proceso cognitivo se regula mediante pensamientos anticipadores que incluyen los objetivos que se desean lograr, éstos están influidos por la autoestimación de la capacidad.

Mientras mayor sea la percepción de eficacia, se buscarán objetivos que implican un mayor desafío y el compromiso para alcanzarlos será más firme.

- Procesos motivacionales. La motivación humana se genera cognitivamente, las personas deciden actuar y dirigir sus acciones mediante la práctica de pensamientos anticipadores, esto es la elaboración de creencias sobre sus capacidades, la anticipación de los resultados, la formulación de objetivos propios y la planificación de las acciones que lleven a hacer realidad las predicciones. Para ello utilizan los recursos cognitivos y sociales necesarios para alcanzar el éxito.
- Procesos afectivos: Las creencias personales influyen en el manejo de la cantidad de presión y estrés que se es capaz de afrontar, así como en el nivel de motivación. Los niveles elevados de eficacia ayudan a un mejor manejo de la tensión que las actividades cotidianas puedan ejercer. Las creencias de eficacia regulan los pensamientos de tal forma que ayudan a ejercer control sobre aquellos que pueden activar la ansiedad y la depresión.
- Procesos de selección. Las creencias de eficacia pueden influir sobre los tipos de actividades y entornos que las personas seleccionan para vivir, en este proceso las decisiones son modeladas por la selección de entornos conocidos en los que generalmente se han tenido experiencias exitosas o en los que se juzga que se posee la capacidad para afrontar los retos que pudieran ofrecer, así mediante la selección de entornos el sujeto trabaja en el fortalecimiento de determinadas competencias, intereses y redes sociales que terminan definiendo su estilo de vida.

Estudios realizados por la OCDE (2003) y publicados en el informe PISA 2003 señalan que las expectativas de eficacia en matemáticas son el mejor predictor del éxito, incluso por arriba de las habilidades, también mostraron que la autoeficacia de los alumnos está estrechamente relacionada con el rendimiento en la evaluación. Otra investigación realizada por Hernández (2002), demostró que el bajo rendimiento de algunos alumnos en matemáticas no sólo era el resultado de una carencia de habilidades cognitivas, sino también de su pobre empleo, resultado de una baja percepción de eficacia por parte del alumno.

Las creencias de autoeficacia matemática tienen una estrecha vinculación con su aprendizaje. La eficacia en matemáticas se comprende como el autoconcepto que los alumnos tienen de sí mismos y el que desarrollan sobre esta disciplina. Dos componentes claves para entender la relación entre la percepción de eficacia matemática y los logros en esta área son: el nivel de concreción en la percepción, puesto que si la autoeficacia se evalúa de forma global la apreciación del rendimiento disminuye, pero si se evalúan tareas concretas se mejora; correspondencia en la percepción de autoeficacia, es decir, las apreciaciones deben ser coherentes con las tareas que se miden (Pajares y Miller, 1994).

Además de los factores abordados, la autoeficacia también se relaciona con el control del entorno, la percepción que de ésta se tiene y la forma en que la persona explica su éxito o fracaso; el primer elemento se refiere a la creencia de que el control depende de la cantidad de esfuerzo, de los recursos, habilidades y destrezas propias. El segundo se refiere a la percepción creada sobre el grado en que el entorno puede ser modificado, y el último elemento se relaciona con los factores a los que se les atribuye el éxito o fracaso (atribuciones); si el éxito se atribuye a causas internas o variables que

están bajo el control de la persona, se incrementan los niveles de eficacia; pero si se atribuyen a factores externos o variables fuera del control de la persona, entonces no hay aumento en la eficacia (Woolfolk, 2006).

Por la forma en la que la autoeficacia y las atribuciones se influyen se explica a continuación la teoría de las atribuciones.

2.2.2 Teoría de la atribución

La teoría de la atribución de B. Weiner (1986) proporciona un marco que permite entender por qué la gente reacciona de forma distinta ante los mismos estímulos, es un estudio sobre las explicaciones que ofrecen las personas concernientes a las razones que las llevan a experimentar una emoción, un éxito, un fracaso, es decir está en función de la percepción que las personas tienen de la realidad (Ormrod, 2005). La teoría distingue si un acontecimiento es producto de elementos concernientes al individuo, a factores externos a él o a una combinación de ambos. Las atribuciones varían en función de tres dimensiones: localización, estabilidad y posibilidad de control.

La primera dimensión (localización) se refiere a las atribuciones de causa, las cuales pueden ser internas o externas, es decir, factores dentro del individuo o fuera de él; la segunda dimensión (estabilidad) atribuye los acontecimientos a factores estables: aspectos que no son afectados por el tiempo y, factores inestables: elementos que pueden cambiar de un momento a otro. Finalmente la posibilidad de control presenta también dos variantes, factores controlables sobre los que el sujeto tiene influencia y poder para modificarlos y factores incontrolables sobre los cuales el sujeto no tiene dominio alguno.

Dentro de estas tres dimensiones se conjuntan elementos como la capacidad personal, la cual es inherente al individuo y tiene poder sobre ella; el esfuerzo que depende directamente del sujeto por ello es interno, está bajo su control pues depende de él, pero varía dependiendo de las situaciones, por ende es inestable; un tercer factor lo constituye la dificultad de la tarea, ésta se considera externa a la persona y fuera de su control, aunque estable; la suerte cuyas dimensiones son externas, inestables y desde luego incontrolables, la salud y energía, ambas son internas e inherentes a la persona, pero inestables y fuera del control del sujeto; la influencia de otras personas es otro factor relevante, estas personas pueden ser los padres, los maestros o los amigos, los cuales son externos a la persona, pueden ser estables o inestables y están fuera de su control. (Crozier, 2001).

La teoría de la atribución recalca que los juicios de una persona relacionados con las dimensiones y la combinación con los distintos factores presentes son subjetivos, pues dependen de la percepción y situación personal, así la dificultad de una tarea que en principio puede considerarse superior a las posibilidades, cambia en el transcurso del tiempo.

Las atribuciones tienen efectos sobre distintos aspectos del funcionamiento humano, afectan las expectativas de los educandos sobre los éxitos futuros, las conductas orientadas al logro y las reacciones de tipo emocional; dentro del contexto académico están incluidos el rendimiento y la conducta escolar; las atribuciones actúan como predictores de las reacciones emocionales ante al éxito y el fracaso, sobre las expectativas futuras y el esfuerzo, la perseverancia, la autoeficacia, la respuesta ante el fracaso, las estrategias de aprendizaje y las elecciones que se tomen en el futuro (Ormrod, 2005).

Los éxitos y fracasos suelen desencadenar una reacción emocional, al éxito le siguen sentimientos de satisfacción, alegría; al fracaso, sentimientos de enfado, resentimiento, tristeza; sin embargo si los logros se atribuyen a causas externas, entonces se pueden desencadenar sentimientos de frustración. Los buenos resultados ante una tarea también llevan a la anticipación de éxitos futuros en tareas similares, mientras que los fracasos ejercen un efecto similar, se anticipa la llegada de más fracasos; en este aspecto la autoeficacia tiene una influencia directa, las personas con mayor grado de eficacia atribuyen sus resultados a factores estables e internos, mientras que las que tienen un índice menor de eficacia los atribuyen a factores inestables, aunque internos.

El éxito o fracaso ante una tarea también están influidos por el esfuerzo y la perseverancia; si los logros se atribuyen al esfuerzo personal, se persistirá en la tarea aunque se experimenten fracasos o dificultades, pero si se tiene la percepción de que el esfuerzo no garantiza el triunfo, entonces se será más proclive a abandonar la actividad, esto, como es de esperarse, tiene repercusiones directas en las elecciones que un sujeto hace para el futuro, si se considera que los buenos resultados ante determinas actividades son reducidos se evitarán acciones que lleven a tener que enfrentar estas situaciones, por el contario ante una expectativa elevada de éxito en una actividad la tendencia será a considerar mayores implicaciones en ese ámbito.

Ahora bien, ¿a qué se debe que unas personas perciban los factores a los cuales atribuyen su éxito de distintas maneras?, ello se corresponde a variables tales como la necesidad de formarse una imagen propia, la tendencia a autoprotegerse, la edad, el sexo y la cultura. (Ormrod, 2005). En referencia al primer elemento, durante la construcción de la propia personalidad se hace un sondeo sobre el tipo de atribuciones personales y la

reacción que estás provocan ante los demás, así éstas se modifican en función de la audiencia con el propósito de satisfacer necesidades sociales.

La tendencia a la autoprotección se relaciona con el establecimiento de atribuciones que mantengan o eleven la propia estima; la edad contribuye a establecer relaciones causa-efecto, a mayor edad, se tienen parámetros más objetivos para determinar los causantes de los acontecimientos; el sexo está relacionado con la atribución de capacidad o incapacidad para tareas cuyos ámbitos están socialmente relacionados con un determinado género; los factores culturales como el grupo étnico y el idioma también son factores que influyen en las atribuciones.

La teoría de la atribución, al igual que la teoría de la autoeficacia tiene influencia y relación sobre la motivación, la cual se explica enseguida.

2.2.3 Teoría de la motivación intrínseca

La motivación es la facultad de sostener y fomentar una conducta encauzada hacia el logro de una meta particular para lo cual, se despliegan procesos cognitivos y conductuales, no puede observarse directamente por lo que se infiere a través de indicios en el comportamiento: postura corporal, expresiones faciales y verbales, elección de las tareas, el tiempo y el esfuerzo que el sujeto invierte en ellas (Schunk, 1997).

Al hablar de la motivación en el estudiante es necesario distinguir cuál es el origen de ésta, con ello nos referimos a la identificación de dónde provienen las ganas de aprender, tomando este parámetro podemos diferenciar entre motivación intrínseca y

extrínseca, ambas intervienen en los procesos de aprendizaje, sin embargo, la primera tienen mayor impacto y los beneficios que presenta redundan en una mejor calidad de los aprendizajes, no requiere de estímulos exteriores pues se genera y mantiene por sí misma sin necesidad de apoyos externos.

La motivación intrínseca se autoalimenta del propio deseo y satisfacción que se obtienen mediante la participación en una situación de aprendizaje, refleja la aspiración de entregarse a la tarea, pues las actividades intrínsecamente interesantes son un fin en sí mismas, a decir de Deci, Vallerand, Pelletier y Ryan (1991) conjuntan elementos como el control sobre la tarea, la retroalimentación y el desafío óptimo.

Cuando el alumno posee cierto grado de autonomía sobre la tarea y por ende la sensación de control sobre el desarrollo, los resultados de ésta refuerzan su motivación, esto debe ir acompañado de retroalimentación en la que se confirmen los aciertos, que sea contingente con la obtención de los logros alcanzados, apropiada al nivel cognitivo del estudiante y en la cual se ofrezcan formas de superar errores que pudieran haberse cometido, dependiendo de la función que cumple la retroalimentación, se pueden diferenciar tres tipos:

- Retroalimentación con función instrumental. Proporciona información sobre las consecuencias de la realización de la tarea, teniendo como resultado claridad por parte del alumno sobre las expectativas y posibles recompensas que actividades semejantes pueden tener, este tipo de retroalimentación proporcionará un incremento potencial en la motivación intrínseca.

- Retroalimentación con función evaluativa. Brinda información sobre el grado de éxito o fracaso obtenido en la realización de la tarea, esta retroalimentación puede aumentar o disminuir la motivación intrínseca en función de la percepción de eficacia observada en relación con, la competencia o incompetencia en la práctica de la actividad.
- Retroalimentación con función de control. Informa el grado de coacción externa que se ejerce sobre el actuar. La percepción de la tarea como un trabajo impuesto disminuye el potencial de motivación intrínseca.

Otro de los elementos que interactúan para lograr una motivación intrínseca es el grado de dificultad de la tarea propuesta, ésta tiene que proporcionar el grado justo de dificultad, una actividad muy difícil genera sentimientos de frustración y ansiedad, lo cual deriva en una percepción de incompetencia; una tarea muy fácil genera aburrimiento pues no presenta ninguna variante.

Estos tres elementos; control, retroalimentación y desafío óptimo, también contribuyen al proceso de internalización del deseo de aprender, en este proceso han sido identificadas tres etapas, en la primera el profesor o mediador tiene un papel preponderante, así mediante el uso de la retroalimentación se proporcionan estímulos que actúan como procesos de recompensa ayudando a regular la conducta del alumno, en la segunda etapa denominada introyección el escolar hace suyos los refuerzos sociales proporcionados pero su actuar aún no es verdaderamente automotivado, desde que limita la internalización hacia experiencias pasadas, por ejemplo “haré la tarea porque eso es lo que un buen estudiante hace”. La última etapa del proceso es la internalización, el educando es plenamente consciente de lo que hace y decide hacerlo de manera autónoma.

El comportamiento motivado intrínsecamente está vinculado a la necesidad de la persona de sentirse competente, por ello busca experiencias en las cuales reafirme su percepción de eficacia, esta percepción también está vinculada con las atribuciones que realizan los estudiantes. La atribución del éxito a las propias capacidades o conductas refuerza la motivación intrínseca.

2.2.4 Teoría del aprendizaje significativo

El aprendizaje es un proceso mediante el cual el sujeto incorpora nuevos elementos en su estructura cognitiva, implica una restructuración de las ideas, conceptos y percepciones que el aprendiz posee. Hablar de aprendizaje significativo hace referencia a la construcción de significados producto de la interacción entre los materiales o la información nueva y la estructura cognitiva preexistente, esta interacción debe establecer relaciones de forma sustantiva entre lo aprendido y lo ya conocido (Pozo, 2006). El grado de significación que se instaure estará en función de la calidad, la complejidad de relaciones que se establezcan con el objeto de estudio y el nivel de inserción que logre el nuevo conocimiento en los esquemas previos.

La estructura cognitiva está integrada por los esquemas de conocimiento, los cuales son producto de las abstracciones que el sujeto hace de los objetos y de las interrelaciones que establece entre ellos. La información que se aprende modifica la estructura cognitiva en función de la naturaleza de la nueva información y de la activación que este conocimiento genere en la mente de la persona, dependiendo de estos factores se distinguen varios tipos de aprendizaje significativo:

- Aprendizaje de representaciones. Consiste en otorgar significado a símbolos o palabras para que representen el equivalente a los referentes específicos. Está vinculado con la adquisición de vocabulario.
- Aprendizaje de conceptos. Hace a alusión a la representación de símbolos pero con un mayor grado de abstracción en función de las relaciones y atributos comunes entre objetos, sucesos, eventos o situaciones.
- Aprendizaje de proposiciones. Expresa el significado de las ideas mediante el uso de frases que contienen varios conceptos ligados entre sí y con la estructura cognitiva de quien los usa para producir un nuevo significado compuesto, por las características implícitas en este proceso, éste sólo puede llevarse a cabo mediante la asimilación.

El grado de significatividad de los aprendizajes varía en escala creciente para cada uno de los mencionados con anterioridad, en los conceptos el aprendizaje se encuentra entre el repetitivo y la asignación de significados personales; mientras que las proposiciones demandan un mayor grado de significatividad pues es necesaria la combinación de varios conceptos.

Para que un aprendizaje dé lugar a la construcción de significados se deben cumplir tres condiciones (Díaz, 2002):

- Significatividad lógica. El contenido que se presenta debe tener una estructura interna lógica con relación a la disciplina de que se trate, poseer significado en sí mismo, estar organizado para facilitar al alumno su comprensión y el establecimiento de relaciones entre éste y sus saberes previos. Es necesario

acompañarlo de una presentación eficaz por parte del profesor considerando el nivel de desarrollo cognitivo del educado y su capacidad potencial, para facilitar la atribución de significado.

- Significatividad psicológica. El contenido a aprender tiene que relacionarse con los saberes previos que se han construido de forma lógica, para que se pueda insertar dentro de una estructura. Los saberes previos actúan como el puente cognitivo entre los nuevos aprendizajes y las estructuras cognitivas del aprendiz.
- Actitud favorable para aprender significativamente. El estudiante debe mostrar una actitud favorable hacia el aprendizaje, debe estar motivado, tener interés y poseer la convicción de que es capaz de hacerlo. La actitud es el primer dominio para aprender, porque antes de aprender cualquier cosa las personas requieren tener una actitud positiva, "la actitud positiva para aprender provoca la adquisición de conocimientos, los conocimientos habilidades de pensamiento, las habilidades destrezas" (Frade, 2009, p. 211).

El aprendizaje significativo es dinámico porque tiene una representación cíclica donde el conocimiento adquirido sirve para procesar nueva información. El carácter significativo del nuevo conocimiento depende de los intereses particulares de quien aprende, ello refleja una disposición por parte del sujeto para hacerse de nueva información y apropiársela, esto es posible cuando dicha información ocasiona una disonancia en la estructura cognitiva del aprendiz y éste al tener la intención de aprender asimila el nuevo contenido (Moreno, 2009).

2.2.5 Conocimientos previos

Al iniciar una experiencia de aprendizaje varios elementos se ponen en juego; las expectativas propias, la autoimagen, la percepción de autoeficacia, la motivación del estudiante por la actividad que va a emprender. Estos elementos en conjunto determinan la disposición de la persona para efectuar la tarea de aprendizaje, sin embargo también influyen factores tales como; las experiencias anteriores que se han tenido con el objeto de estudio, la capacidad de la persona para afrontar las actividades propuestas, el grado de dominio que se tenga sobre el contenido con el que se va a trabajar, las herramientas o habilidades que el estudiante posee, todos estos elementos se han ido adquiriendo, modificando y enriqueciendo a través de numerosas experiencias vividas en contextos diferentes.

El paradigma constructivista clasifica los elementos anteriores en dos rubros; el primero de ellos es la disposición que tienen los alumnos frente al objeto de aprendizaje; el segundo lo componen las habilidades, estrategias e instrumentos que poseen los estudiantes y que son capaces de usar, a estos dos elementos se le suma un tercero considerado dentro de la teoría del aprendizaje significativo un elemento central conformado por los conocimientos que los educandos poseen respecto al contenido específico que se proponen aprender, abarcan desde conocimientos e información sobre el objeto de aprendizaje, hasta la forma en la que se relacionan o se pueden relacionar con él (Coll, Mauri, Miras, Onrubia, Solé, Zabala, 1997).

El ser humano aprende sólo cuando dispone de esquemas que le ayuden a relacionar la nueva información con algo conocido, los alumnos construyen o

reconstruyen significados tomando como base los construidos anteriormente, para Ausubel el conocimiento y las experiencias previas son los factores más importantes que influencian el proceso de aprendizaje (Díaz- Barriga, Hernández, 2002).

Los conocimientos previos proporcionan una base sobre la cual se pueden anclar nuevos elementos a condición de que estos estén subordinados a los anteriores, así conocimientos más generales son el punto de referencia para acceder a la nueva información.

Los conocimientos previos son considerados dentro del paradigma constructivista como la representación personal de la realidad en un momento determinado, ello implica que los alumnos poseen esquemas de información variables, es decir, conocen sólo algunos elementos de la realidad, aquellos con los que han entrado en contacto a lo largo de su vida por diferentes medios atendiendo al contexto en el que se desenvuelven.

Los esquemas de conocimiento incluyen distintos tipos de saberes sobre el objeto de estudio que van desde conceptos, hechos, explicaciones, experiencias personales, actitudes, hasta teorías y procedimientos tomados del entorno conformado por el grupo familiar, el grupo social en el que el alumno se desenvuelve en el que los amigos, los compañeros de estudio o trabajo ejercen influencia, también a través de fuentes escritas como los libros, revistas, publicaciones electrónicas; fuentes visuales como los programas televisivos, películas; fuentes auditivas trasmitidas por programas de radio y por supuesto las experiencias adquiridas en el entorno escolar. Los esquemas de conocimiento varían en su organización interna, esto es, en las relaciones que establecen entre los elementos

que conforman un mismo esquema de conocimiento y la coherencia con la que se establecen dichas conexiones (Coll, et al., 1997).

La cantidad de saberes que una persona posee influyen en la calidad de sus futuros aprendizajes, quien posee gran cantidad de información sobre el objeto de conocimiento almacenada en su memoria a largo plazo dispone de un mayor número de elementos para explorar, encontrar relaciones y establecer particularidades que permitan discriminar el elemento nuevo dentro de la configuración y mediante este proceso guardar la nueva información de forma estructurada en la memoria a largo plazo, el almacenamiento de esta nueva información contribuirá a enriquecer la red de significados incrementando al mismo tiempo la capacidad del alumno para establecer nuevas conexiones y a la vez garantiza que la nueva información se integre a la existente de tal forma que la facilidad de acceso a la misma es mayor cuando se requiere su posterior recuperación.

Una buena base de conocimientos previos facilita la comprensión, el recuerdo, aumenta la velocidad en el manejo de la información, particularmente del material que es conocido, permitiendo un uso más efectivo e incluso automático de estrategias de procesamiento.

Por otra parte, no basta con tener una amplia gama de conocimientos previos para abordar un nuevo contenido porque esto no asegura que los educandos los tengan presentes durante el proceso de aprendizaje. Por tanto, contar con los conocimientos previos pertinentes es tan importante como saber utilizarlos en el momento preciso para vincular eficazmente la nueva información (Coll, et al., 1997).

En el ámbito matemático los conocimientos previos tienen una doble función por un lado capacitan al estudiante para comprender adecuadamente los problemas a partir de la comprensión conceptual se lleva a cabo la construcción del espacio del problema, lo cual, es un elemento clave para su solución. Por otro lado los conocimientos también ayudan a reconocer los elementos similares que se presentan en el problema con otros trabajados en el pasado y para los cuales ha desarrollado procedimientos de solución (Abrantes, Barba, Batle, Bofarull, Colomer, Fuentes, García, Martí, Ramos, Recarens, Segarra, Serra, 2002).

En contraparte quien posee pocos elementos en su estructura cognitiva que le permitan establecer relaciones con las nuevas experiencias recurre a otro tipo de estrategias menos eficaces para guardar la nueva información como; el aprendizaje mecánico en el cual las asociaciones establecidas se realizan arbitrariamente llevando a un almacenamiento aislado de la información. Este tipo de aprendizajes incapacitan al alumno para resolver problemas, cuando se aprende de forma memorística y se presenta una variable en los problemas, los estudiantes no pueden extrapolar sus saberes, pues el problema no incide exactamente con los ejemplos estudiados.

En matemáticas es frecuente que los alumnos aprendan a operar sin entender lo que están haciendo debido a la forma en que se presentan los contenidos, la cual favorece una disociación entre forma y significado, ello obedece entre otras razones a la concepción que se tiene de que, las matemáticas se componen por reglas rígidas e incuestionables, que se aplican para la solución de problemas siendo uno solo el camino para llegar a la solución; el plantear problemas alejados de la realidad y fuera del alcance del nivel de comprensión del alumno; y el hecho de que el estudiante no posee

comprensión del lenguaje formal y abstracto necesario para efectuar la acción correspondiente (Abrantes, et al., 2002).

El conocimiento previo también afecta la capacidad de codificar, los conocimientos previos son la base a partir de la cual los individuos interpretan la información proveniente del entorno, estos constituyen un sistema estructurado en la memoria semántica que incluye una compleja red asociativa de representaciones verbales (palabras, conceptos, etc.) y visuales, en el momento en que se requiere de información para acercarse al objeto de conocimiento, se recurre a la que se encuentra estructurada en la memoria para reconstruir la codificación inicial.

Una codificación integrada cuenta con elementos claves que permiten una lectura congruente del objeto de conocimiento, esto provoca la construcción de un recuerdo más elaborado, dado que, una codificación rica cuya base son los conocimientos previos proporciona una red de puntos de acceso más basta que asegura la compatibilidad con la estructura, las reglas y la organización de la memoria. (Santalla, 2000; Ormrod, 2005).

Los conocimientos previos constituyen la red semántica, a medida que éstos se modifican se producen cambios en la memoria que afectan su organización, produciendo a la vez modificaciones en el procesamiento y posterior recuerdo de la nueva información, dado que, cada persona posee un conocimiento distinto del mundo producto de sus vivencias, la elaboración de una misma información se lleva a cabo de forma distinta, la codificación de la nueva información puede dar lugar a elaboraciones erróneas cuando los conocimientos previos que son la base para dar sentido a la nueva información son inadecuados. Cuando una persona piensa que la información nueva es errónea

tomando como referente su conocimiento de mundo puede ignorarla o distorsionarla para que se adapte a sus propios esquemas, de esta forma, terminará aprendiendo algo totalmente distinto a lo que en realidad está viendo, leyendo, escuchando (Ormrod, 2005).

Los conocimientos previos, también pueden convertirse en un obstáculo en la continuidad y fluidez del proceso de enseñanza ya que actúan como una forma anticipada o preconcebida mediante la cual se interpreta la realidad, es decir, el contexto está condicionado por las ideas anteriores de la persona, estas preconcepciones bajo las cuales el alumno desentraña la nueva información se clasifican en: concepciones epistemológicas, estrategias de razonamiento y metacognitivas. Las primeras se refieren a las ideas de cómo se produce y se genera el conocimiento; las segundas representan la forma en la cual se accede al conocimiento, esto es, el uso personal de estrategias o metodologías, finalmente las estrategias metacognitivas son los criterios utilizados para evaluar su nivel de comprensión.

Las ideas o preconcepciones construidas por el alumno en ocasiones no sólo no son pertinentes, sino que, se contraponen a los saberes escolares y además son resistentes al cambio conceptual (Díaz- Barriga, Hernández, 2002). En este caso se tienen que proponer mecanismos de aprendizaje paralelos que permitan la corrección o remoción de estas ideas previas incorrectas.

En matemáticas los conocimientos previos tan necesarios para la solución de un problema también son responsables de conductas erróneas, mecánicas o poco creativas, este tipo de actitudes se deben a una comprensión poco profunda del problema, resultado

de un aprendizaje carente de significado y repetitivo en el cual se ha aprendido un conjunto de procedimientos o fórmulas de aplicación mecánica.

2.2.6 La resolución de problemas matemáticos

Uno de los componentes primordiales en el aprendizaje de las matemáticas son los conocimientos previos y las ideas propias sobre lo qué es esta disciplina. Su estudio se relaciona con la participación activa del educando en la construcción y desarrollo de resultados o relaciones matemáticas, lo cual, incluye resolver problemas, abstraer, inventar, probar y encontrar el sentido de las ideas matemáticas, es decir, su aprendizaje es un proceso que encierra encontrar sentido a las relaciones, separarlas, analizarlas para distinguir y discutir su interrelación con otras ideas. En este proceso, el estudiante no sólo construye habilidades necesarias para afrontar con éxito el estudio de esta disciplina, sino a la vez asimila y construye sentido sobre los conceptos relacionados con este campo (Santos, 2007).

En los últimos 30 años la enseñanza de las matemáticas ha tomado como punto de referencia la resolución de problemas, este enfoque permite a los estudiantes reflexionar sobre el significado y las formas de razonamiento asociadas a la solución, la discusión de las estrategias usadas al resolver un problema contribuye al desarrollo de la disposición hacia el estudio de las matemáticas. Resolver problemas va más allá de conocer y aplicar un conjunto de procedimientos, resolver problemas, es desarrollar en los estudiantes un conjunto de saberes, valores, creencias y actitudes en concordancia con el quehacer matemático.

Un problema se define como una situación en la cual confluyen componentes tales como: la existencia de interés de una persona o un grupo de personas, por encontrar una solución; la no existencia de una solución inmediata; la presencia de diversos métodos de solución; la atención que el individuo debe dar para poder desplegar las acciones tendientes a solucionar el problema. Resolver un problema involucra el uso de dos variables conseguir algo y encontrar la forma de hacerlo, dicho de otra forma, implica tener una meta para la cual no existe un camino inmediato y directo para alcanzarla y por lo tanto se elige una vía indirecta para lograrlo (Abrantes, et al., 2002; Santos, 2007).

Existen diversos componentes que influyen en el proceso de resolución de un problema, Santos (2007) los clasifica en cuatro dimensiones: dominio de conocimientos, estrategias cognitivas, estrategias metacognitivas y sistema de creencias.

Los conocimientos representan el punto de partida, determinan lo que el alumno sabe y la forma en la que habrá de abordarse la situación, la forma en la que se adquieren los conocimientos determina la concepción que el estudiante tiene referente a qué son las matemáticas, cómo se aprenden, en función de éstos constructos, guiará su actuación.

Las estrategias cognitivas agrupan el conjunto de saberes que son útiles para resolver un problema, dentro de este componente, la transferencia juega un papel primordial pues permite que, los aprendizajes se trasladen a situaciones distintas admitiendo que las estrategias para solucionar problemas usadas en un contexto específico, se utilicen en otros ámbitos o contextos. Para que exista transferencia se deben enseñar estrategias ampliamente aplicables en la solución de problemas, pues si una idea

o heurística es demasiado específica, entonces se dificulta la transferencia a otras situaciones.

Las etapas fundamentales en las que los métodos heurísticos desempeñan un papel importante como elemento que coadyuva en la transferencia y que deben enseñarse son:

- Entendimiento del problema. Se ubican las estrategias que ayudan a representar y entender las condiciones del problema usando preguntas tales como, ¿cuál es la información dada en el problema?, ¿cuál es la incógnita?, ¿cómo se relacionan los datos del problema?
- Diseño de un plan. En esta etapa se ayuda a pensar al estudiante en problemas más conocidos que tengan una estructura análoga a la del problema que se pretende resolver para establecer un plan de acción. Algunas estrategias que pueden ayudar en la construcción del plan incluyen: pensar en un problema conocido que involucre la misma clase de incógnita pero que sea más simple; simplificar el problema por medio de la trasformación a casos especiales.
- Ejecución del plan. Se le enseña al estudiante a monitorear el proceso de solución. Una idea fundamental es tratar de resolver el problema usando un camino distinto, analizar y evaluar la solución obtenida.

Cuando se enseñan principios generales en conjunto con prácticas de autoevaluación y aplicación en una variedad de contextos, se logra una mayor transferencia, la cual ocurre primordialmente cuando: se le muestra al alumno cómo se relacionan los problemas entre sí; se le ayuda a identificar casos semejantes que ya se han trabajado; los ejemplos que se proporcionan se acompañan de reglas en las cuales los

estudiantes entienden su formulación o mejor aún, han participado en la formulación de los principios que subyacen a la teoría; el aprendizaje se lleva a cabo en un contexto social donde las justificaciones y explicaciones son generadas y contrastadas.

Las estrategias metacognitivas. Se refieren al conocimiento propio del proceso cognitivo, monitoreo y regulación de las decisiones y mecanismos usados al resolver un problema, Santos (2007) identifica tres categorías en las que la metacognición está presente:

- Conocimiento sobre el propio proceso. Explicación del proceso del pensar, de las decisiones que se tomaron para elegir un camino de solución.
- Control y autorregulación. Da cuenta de la capacidad que tiene el estudiante, para llevar un seguimiento de las acciones que emprende al resolver un problema y de los ajustes que hace durante el proceso, tomando en cuenta, las observaciones o recomendaciones que se le proporcionen. En este apartado se ubican las decisiones referentes al plan de actuación, las metas y submetas planteadas, el monitoreo, la evolución de los planes de acción emprendidos en función de las metas establecidas, para tomar decisiones sobre la pertinencia de éstas o la necesidad de abandonarlas, basado en una evaluación propia.
- Creencias e intuiciones. Evidencia las ideas y creencias propias que se tienen referentes al quehacer matemático y la forma en las que estas intervienen en la solución del problema.

Los sistemas de creencias. Dentro de esta categoría se ubican los constructos personales que se tienen sobre las matemáticas, lo que se piense sobre esta disciplina

condicionará el actuar así como la selección de métodos para resolver un problema. El sistema de creencias ofrece el contexto dentro del cual se desenvuelven los conocimientos, las estrategias cognitivas y las estrategias metacognitivas.

Las creencias mostradas por los estudiantes provienen del tipo de instrucción que han recibido en el salón de clases, el tipo de problemas a los que se han enfrentado, el tipo de evaluaciones, el tipo de tareas y la dinámica del grupo, derivado de la interacción de estos factores, el estudiante construye su forma de razonamiento y las explicaciones que ofrece ante distintas situaciones.

Lo anterior expuesto pone en evidencia que dentro del proceso de aprendizaje que lleva al alumno a operar de manera adecuada, para solucionar un problemas, confluyen varios factores: los conocimientos previos que tenga, mismos que serán el punto de partida para comprender el problema, deben ser adecuados y pertinentes de tal forma que orienten el camino, posibiliten elegir métodos y procedimientos de actuación que le permitan acercamientos progresivos y certeros hacia la solución; la forma en que se presente la nueva información, la cual, debe ser coherente para asegurar que el alumno relacione la nueva información de forma sustancial con sus conocimientos previos para asegurar la construcción de aprendizajes significativos.

Paralelo a este proceso de aprendizaje se encuentran otros factores que permean la actuación del alumno y que pueden actuar a favor o en contra del proceso de aprendizaje tal es el caso de las creencias.

En este punto en particular la percepción de autoeficacia resulta esencial, una percepción de eficacia elevada, contribuye a una mayor implicación del sujeto en la tarea

de aprendizaje, alimenta y sostiene la motivación intrínseca, contribuye a la formulación de objetivos de aprendizaje propios y al despliegue de acciones para alcanzarlos, promueve el aprendizaje, influye en el manejo de las emociones y los pensamientos, ayudando a autorregularlos y a soportar mejor la tensión y la ansiedad.

La percepción de autoeficacia se nutre de experiencias y actuaciones exitosas dentro de un campo determinado, el cual, tiene su origen en la construcción de aprendizajes significativos que permiten extrapolar las habilidades y conocimientos adquiridos en un campo específico a otros contextos diferentes.

III. Metodología

Esta investigación muestra un estudio exploratorio, correlacional y descriptivo mediante el cual, se buscó establecer la relación entre los conocimientos previos del alumno y la percepción de autoeficacia en la resolución de problemas que implicaban el uso de porcentajes, dentro de un contexto matemático, en un grupo de sexto grado de primaria, conformado por 22 alumnos; 9 hombres y 13 mujeres cuyas edades oscilaban entre los 11 y 12 años, durante el ciclo escolar 2010-2011.

En este capítulo se puntualiza el proceso que se siguió para recoger los datos, que permitieron dar respuesta a la pregunta de investigación, para ello, se abre un apartado que detalla el enfoque metodológico utilizado durante la investigación, se describen los participantes, la forma como fueron seleccionados, se expone la metodología utilizada, se presentan la descripción del método y de los instrumentos usados para recabar los datos.

3.1 Enfoque metodológico

Dentro de los enfoques filosóficos y metodológicos a través de los cuales se puede llevar a cabo una investigación, se encuentra el enfoque cuantitativo, el cual fue utilizado en esta investigación en la que el planteamiento del problema aduce a un contexto delimitado y concreto, los datos mediante los cuales se da respuesta a la pregunta, se presentan en su mayor parte a través de números.

La investigación cuantitativa conduce a la recolección de datos a través de los cuales se explica el tema de investigación, así como las variantes que influyen en su

conformación, hace énfasis en la medición y el análisis de los datos a través de cifras (Giroux y Tremblay, 2009), se auxilia de técnicas como las encuestas, los inventarios, las pruebas estandarizadas, la observación, entre otras, las cuales son susceptibles de analizar por medios estadísticos, hecho que posibilita un estudio correlacional y descriptivo.

Hernández, Fernández y Baptista (2008) señalan que, mediante un estudio exploratorio se pueden identificar conceptos o variables promisorias que sirvan para sugerir postulados y afirmaciones, a la vez, identifican tendencias y situaciones de estudio, todos ellos, elementos relevantes para tratar de entender los factores que influyen en la conformación de la percepción de autoeficacia que un sujeto toma en cuenta para determinar su grado de eficacia.

En este estudio fue necesario evaluar el grado de asociación de las variables conocimientos previos y percepción de autoeficacia, primeramente se determinó si existía asociación entre ellas, una vez establecida la relación, se estableció el grado. Mediante un estudio correlacional se puede cuantificar el grado de asociación entre dos variables midiendo cada una de ellas y analizando su vinculación, los resultados arrojados, pueden establecer correlaciones positivas o negativas (Hernández, et al., 2008).

Una correlación positiva es aquella en la que los participantes obtienen alta puntuación en cuanto a conocimientos previos y por ende valores elevados en su percepción de eficacia; una correlación negativa revela, que quien tiene alta puntuación con relación a los conocimientos previos, obtiene una baja puntuación en su percepción de eficacia. También puede no existir correlación entre las variables lo cual indica que no existe un patrón sistemático entre conocimientos previos y percepción de eficacia.

Ahora bien, por la naturaleza del estudio se hizo necesario describir el contexto de la investigación, las situaciones a las que se expusieron los participantes y la forma en la que reaccionaron. Los estudios descriptivos especifican las propiedades, características y perfiles de las personas o fenómenos que se someten al análisis (Hernández, et al., 2008).

A través de la descripción se obtuvo una imagen de los alumnos participantes, en la que se plasmaron, el grado de interés, el tiempo que dedicaban a la tarea, lo motivados que estaban, la forma en la que respondieron a la retroalimentación que la investigadora ofreció. Debido a que el estudio se aplicó con un grupo reducido fue factible conocer los factores individuales que incidieron en la conformación de la percepción propia, que cada estudiante, construyó referente a su grado de autoeficacia.

El grupo en el que se llevó a cabo la investigación, no fue designado de manera azarosa, no hay aleatorización en los sujetos que participaron y tampoco existió un grupo de control, por lo que es un estudio cuasiexperimental, se aplicó con un solo grupo a través de una prueba pre test y una prueba post test, en dos momentos diferentes; una prueba estandarizada y la puesta en práctica de un diseño metodológico basado en la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel.

3.2 Población, muestra y contexto

El estudio fue aplicado con la población total inscrita con la profesora investigadora responsable de este proyecto de tesis, en el sexto grado, grupo “B”, conformado por 22 alumnos, 9 niños y 13 niñas de la escuela primaria Urbana Federal Melchor Ocampo, turno matutino, localizada en la ciudad de Jacona en el estado de

Michoacán; la escuela se encuentra inserta en la periferia de la ciudad, el nivel socioeconómico de la población que atiende es bajo.

Los sujetos participantes se seleccionaron del total de 47 alumnos que cursaban el sexto grado en dicha institución. El motivo principal de la elección, fue el hecho de que estos alumnos cursaron el grado anterior con la misma profesora, ayudando esto a que el grupo fuera lo más homogéneo posible en cuanto a técnicas de estudio trabajadas; técnicas de enseñanza recibidas; procedimientos y técnicas de resolución de problemas practicados por el grupo y además, por el hecho de que el proceso de investigación no repercutiría de forma negativa en el ámbito académico de la población de estudio, se tendría fácil acceso a la información y tampoco ocasionaría problemas laborales para la investigadora.

La edad de los alumnos que oscilaba entre los 11 y los 12 años es otro factor favorable, pues los esquemas mentales de los participantes permiten ofrecer razones y explicar el hecho de cómo se perciben a sí mismos en cuanto a su autoeficacia en una determinada área, también pueden explicar el por qué que consideran que obtienen un determinado resultado.

3.3 Instrumentos y métodos de observación.

Un instrumento de medición permite registrar los datos que están presentes en el fenómeno de estudio. (Hernández, et al., 2008). En la elección y aplicación de los diferentes instrumentos, se cuidó el que cada uno de ellos midiera la variable que se pretendía medir, para algunos la percepción de eficacia y en otros el grado de dominio de

conocimientos previos; se tomó en cuenta la teoría para la construcción de los instrumentos, éstos fueron diseñados específicamente para el grupo de participantes considerando su contexto; dentro de las encuestas se les proporcionaron un conjunto de ítems presentados en forma de juicios, ante los cuales se pidió a cada uno de los participantes que externara su reacción eligiendo uno de los cinco puntos utilizados dentro del escalamiento tipo Likert, a cada uno de los puntos se le asignó un valor numérico, para que las respuestas proporcionadas por los participantes fueran valoradas sin que el juicio del investigador influyera, se aplicaron dos exámenes estandarizados para evitar la subjetividad en cuanto al grado de dominio de conocimientos previos.

Como instrumento de medición para obtener el grado de eficacia con que se calificaba cada participante se aplicaron dos encuestas a través un cuestionario, en dos momentos distintos, (apéndices A y B) con nueve ítems, siete de las preguntas formuladas fueron cerradas usando una escala Likert para facilitar su codificación y preparar los datos para su análisis posterior, dos ítems presentaron preguntas abiertas que aportaron información referente a los factores a los cuales los participantes atribuían su desempeño.

El cuestionario se aplicó dentro del horario escolar, a la totalidad de participantes, se les dio a conocer el objetivo del mismo, este era recoger información sobre cómo se sentían al resolver un problema, esta información sería de utilidad para la elaboración de un estudio de maestría.

La aplicación repetida de la encuesta a los participantes, aunque en momentos diferentes, ayudó a consolidar la confiabilidad del instrumento, pues los resultados

aunque con las variaciones que según la hipótesis que se planteó, podían producirse, registrando resultados similares en cada participante.

Posteriormente se aplicó una prueba estandarizada, (apéndices C y D) se escogió este instrumento ya que permite la medición de variables específicas y al mismo tiempo determina el estado de la variable, a través de la prueba estandarizada se midió el nivel de conocimiento previo que tenían los alumnos referentes a la resolución de problemas y al cálculo de porcentajes, se evaluaron factores tales como: los heurísticos que los participantes aplicaban al resolver un problema; conocimientos referentes a las fracciones decimales y a la aplicación de las operaciones implicadas en el cálculo del porcentaje, así como el conocimiento conceptual implicado en los porcentajes.

También se hizo uso de la observación para registrar los comportamientos, el grado de implicación en la actividad, las reacciones emocionales de los estudiantes participantes, ésta se llevó a cabo durante los meses de enero y febrero, durante los tiempos en los que se aplicó la secuencia didáctica, tratando de obtener una fotografía completa de cada caso, para posteriormente encontrar las variantes que ejercían alguna influencia en el grado competencia con que se calificaba cada educando referente a su eficacia para resolver problemas en los que tenía que calcular porcentajes.

3.3.1 Proceso de investigación

La investigación se basó en la determinación del nivel de conocimiento previo que tenían los alumnos sobre el cálculo de porcentajes aplicado en la solución de problemas, se utilizó la teoría del aprendizaje significativo desarrollada por Ausubel para

proporcionar a los participantes una experiencia de aprendizaje que favoreciera la construcción de enlaces significativos, con ello se buscó determinar si los conocimientos previos impactaban en la percepción de autoeficacia que, los estudiantes construían sobre sí mismos.

Las estrategias de enseñanza consideraron los cuatro elementos que a decir de Santos (2007) influyen en el proceso de resolución de un problema. Así pues, se aplicó un diseño instruccional (apéndice E) en cual se cubrieron los requerimientos mínimos necesarios para abordar la solución de problemas que implicaban calcular porcentajes (dominio de conocimientos).

Se consideró la práctica de algunas estrategias cognitivas útiles en la solución de problemas tales como: estrategias de entendimiento del problema. Se modelaron formas para ayudar al alumno a representar y entender el problema usando preguntas como ¿Qué información proporciona el problema?, ¿qué buscamos obtener?, ¿de los datos que proporciona el problema cuáles te son útiles?, ¿de qué manera están relacionados los datos?

Se diseñó un plan que se ayudara a que el alumno recordará procesos anteriores similares al que se le planteaba, para encaminarlo a un mecanismo de solución. Ejecución del plan, se incluyeron acciones para ayudarlo a monitorear y evaluar su actuación en el proceso de solución.

La unidad didáctica implementada también consideró espacios en los cuales los alumnos tuvieron la oportunidad de intercambiar procedimientos, esto permitió que los estudiantes explicitaran el por qué decidieron resolver de terminada forma el problema,

que explicaran su propio proceso de pensamiento, que hicieran un recuento de las acciones emprendidas en la solución del problema (estrategias metacognitivas).

Se cuidó que los problemas planteados fueran cercanos a las vivencias e intereses de los educandos, se permitió que exploraran distintas formas de resolverlos, usando procedimientos informales, proporcionando tareas en las que el conocimiento se practicara fuera del contexto escolar, así como distintas formas de trabajo; las cuales incluyeron trabajo en grupo, en equipos e individual (sistema de creencias).

3.4. Proceso de recolección de datos

Para dar respuesta a la pregunta de investigación se procedió a la aplicación de una encuesta a los 22 alumnos inscritos en sexto grado, grupo "B" durante el ciclo escolar 2010- 2011 con el fin de conocer la percepción de autoeficacia que tenían referente a su desempeño en la solución de problemas, dentro de un contexto matemático (pre- test) durante la primera parte del tercer bimestre del ciclo escolar.

En el segundo bimestre, se aprovechó el periodo de evaluación para aplicar un examen (primera prueba estandarizada) que permitiera conocer el nivel de conocimientos previos, con respecto al tema de porcentajes, se detectaron carencias referentes a conocimientos necesarios para resolver problemas, obtención de porcentajes, así como de elementos asociados al cálculo.

Con los datos obtenidos de los dos instrumentos se realizó un estudio correlacional, para establecer la relación entre el nivel de conocimientos previos del

participante y su percepción de eficacia, al mismo tiempo, la prueba estandarizada sirvió como diagnóstico para detectar necesidades, sobre las cuales fue necesario trabajar.

En la segunda quincena de enero se utilizó un diseño instruccional con los alumnos para cubrir las necesidades detectadas referentes a los conocimientos previos necesarios para resolver problemas que implicaban el cálculo de porcentajes, al finalizar el mes, se aplicó un segundo examen (segunda prueba estandarizada) para determinar el nivel de conocimientos previos.

Se desarrolló la clase de matemáticas bajo el diseño de una secuencia didáctica (apéndice E) con el tema resolución de problemas que implican el cálculo de porcentajes, (tercer bimestre) dicha secuencia se basó en la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel y buscó asegurar el aprendizaje de símbolos y palabras asociados con los porcentajes (aprendizaje de representaciones); el aprendizaje de relaciones entre porcentajes (aprendizaje de proposiciones).

La estructura de las lecciones permitió que el contenido se relacionara con los saberes previos, así como con situaciones de la vida cotidiana, esto es, los problemas se situaron dentro de un contexto familiar para el alumno (significatividad psicológica); el contenido se presentó siguiendo una lógica matemática que llevara al estudiante a realizar aproximaciones con el objeto de estudio, bajo una estructura lógica (significatividad lógica). Al término de la secuencia didáctica se aplicó una encuesta (pos test) para conocer la percepción de autoeficacia que los alumnos tenían con respecto a su grado de eficacia para resolver problemas que implican el cálculo de porcentajes.

3.5 Preparación de datos para el análisis

Los procedimientos utilizados para dar respuesta a la pregunta de investigación incluyeron; el empleo de la estadística descriptiva para obtener la correlación entre las dos variantes del estudio de forma objetiva, esto es, la relación existente entre la percepción de autoeficacia y los conocimientos previos en una misma muestra o participante, dentro de la estadística descriptiva se utilizaron: la distribución de frecuencias en la cual se presentan las puntuaciones obtenidas para cada variable, ésta se complementó agregando las frecuencias relativas también llamado porcentaje, el cual se describe por cada categoría en el caso de las preguntas abiertas.

Para los datos que se recabaron utilizando la escala de Likert, el empleo de la estadística descriptiva permitió conocer el grado de variación entre la percepción de eficacia de los participantes cuando se les presenta una situación en la cual pueden o no tener conocimientos previos suficientes para abordar de forma exitosa la tarea y confrontarla con otra en la que se tiene mayor certeza de que los participantes poseen al menos, los conocimientos previos mínimos necesarios para proceder de forma eficaz en la actividad que se les presenta.

El grado de variación entre las dos variables anteriores, se obtuvo mediante las medidas de tendencia central, las cuales indican los valores medios de una distribución, ello, ayuda a ubicar cada categoría dentro de la escala de medición. Dentro de las medidas de tendencia central se utilizaron la moda, la cual indicó la puntuación que ocurría con mayor frecuencia, la mediana para ubicar con facilidad los valores que caen

por debajo o por encima de la posición intermedia, la media o promedio que presenta la distribución.

Se utilizaron medidas de variabilidad, las cuales, indican la movilidad de los datos dentro de la escala de medición, dentro de ellas se usó el rango que indica la diferencia entre la puntuación mayor y menor: la desviación estándar la cual se interpreta como "cuánto se desvía en promedio de la mediana un conjunto de puntuaciones" (Hernández, et al, 2008, p. 511).

También fue necesario controlar la confiabilidad y validez de los instrumentos mediante los cuales se recolectaron los datos, por ello, los usados fueron construidos explícitamente para la investigación tomando en cuenta el contexto en el que se aplicarían.

En el caso de los exámenes estandarizados se siguieron los criterios que la SEP propone como norma para los contenidos y procedimientos que se deben dominar dentro de un ámbito específico (en este caso el uso del porcentaje), dichos instrumentos no fueron producto de la improvisación, sino que, fueron revisados aplicándolos a un grupo de control, para verificar que el lenguaje empleado fuera asequible, en su aplicación se cuidó que el ambiente fuera de tranquilidad, que se llevara a cabo en la primer hora laborable del día, para evitar que los participantes estuvieran cansados y para favorecer que contaran con el tiempo apropiado para resolverlos.

IV. Análisis de resultados

En esta sección se presentan los resultados relevantes, útiles y significativos que ayudaron a responder a la pregunta de investigación formulada en el primer capítulo. Se encuentran divididos en dos apartados, presentación de los resultados y categorización y análisis de los mismos.

4.1 Presentación de resultados.

En este apartado se presenta la información recabada a través de los cuestionarios, exámenes objetivos aplicados en dos momentos distintos, antes de iniciar la intervención docente y al finalizar la misma, así como los datos fruto de las observaciones realizadas durante la aplicación de la secuencia didáctica.

4.1.1 Resultados de los cuestionarios aplicados a los alumnos

Datos obtenidos con la aplicación del primer cuestionario aplicado antes de la intervención docente (pre test).

1. ¿A qué atribuyes los resultados que obtienes en la clase de matemáticas cuando se trata de resolver un problema?

En esta pregunta se encontraron dos posturas diferentes, factores asociados a los buenos resultados en la solución de problemas y elementos a los que les atribuyen los malos resultados. Del total de encuestados (22) sólo tres no hicieron esa diferenciación

en su respuesta, dos mencionaron sólo factores positivos y uno sólo elementos negativos. Los elementos a los que se asociaron los buenos resultados se describen en la tabla 1.

Tabla 1
Factores asociados a los buenos resultados en la solución de problemas pre test. (Datos recabados por el autor)

Factores	Alumnos	Porcentaje
Hacer las cuentas correctamente	2	9.09%
Estudiar	8	36.36%
Poner atención en clase	6	27.27%
Estar tranquilo	2	9.09%
Esfuerzo personal	1	4.54%
Los ejercicios realizados se parecen a los ejemplos que conozco	2	9.09%

Para puntualizar los componentes que tuvieron mayor porcentaje dentro de los asociados con los buenos resultados se rescataron los comentarios de los educandos. Un análisis de los mismos, permite aseverar que consideraban el "estudio" como el repaso de las tablas de multiplicar, así como realizar ejercicios de suma, resta y división. El componente "poner atención en clase" estaba relacionado con escuchar y seguir las indicaciones de la profesora, no platicar con los compañeros y no hacer cosas distintas a lo que se indicaba. Consideraban que seguir paso a paso las indicaciones, los conduciría a tener "buenos resultados". Los agentes asociados con los malos resultados en la clase de matemáticas se presentan en la tabla 2.

El componente "hacer trampa", fue descrito como copiar a un compañero las respuestas, el "estar distraído," el no seguir las indicaciones de la profesora o bien estar platicando en la clase, mientras que el "no estudiar" fue tomado como no saber las tablas de multiplicar o no estarlas repasando en casa y no hacer los ejercicios de tarea días previos al examen.

Tabla 2

Factores asociados a los malos resultados en la solución de problemas pre test. (Datos recabados por el autor)

Factores	Alumnos	Porcentaje
Hacer trampa	2	9.09%
Estar distraído durante la clase.	6	27.27%
No estudiar	6	27.27%
No poder aprender muchas cosas a la vez	1	4.54%
Estar mal de ánimo, sentirse triste.	2	9.09%
Necesitar más tiempo de práctica	1	4.54%
Estar nervioso	2	9.09%

2. ¿Qué tan exitoso te consideras en la resolución de problemas matemáticos?

Para poder llevar a cabo el análisis de esta respuesta, los resultados se dividieron en dos, por un lado la concepción que los niños tenían sobre su nivel de éxito, y por otro los factores a los cuales lo asociaban. El 68.18% de los estudiantes se consideraron poco exitosos, el 27.27% exitosos y el 4.54% muy exitosos. En cuanto al porqué tenían esa concepción se encontraron varios factores que se muestran en las tablas 3 y 4.

Tabla 3

Atributos del nivel de autoeficacia elevado pre test. (Datos recabados por el autor)

Por qué se considera exitoso	Alumnos	Porcentaje
Comparado con otros obtiene buenos resultados	1	4.54%
Sabe hacer las cuentas	5	22.72%
Se trata de aplicar lo que ya sabe	1	4.54%

Del total de encuestados, 7 describieron factores asociados a los “buenos resultados”, estos fueron los mismos que expresaron sentirse exitosos o muy exitosos en la resolución de problemas. Puede apreciarse que el nivel de satisfacción está directamente relacionado con la precisión en la realización del algoritmo, elemento que está en concordancia con lo expresado en la pregunta anterior, al referir que estudiar matemáticas es “hacer cuentas sin equivocarse.”

Tabla 4

Atributos del bajo nivel de autoeficacia pre test. (Datos recabados por el autor)

Por qué se considera poco exitoso	Alumnos	Porcentaje
Me equivoco al hacer las cuentas o algunas no sé hacerlas	6	27.27%
No esforzarse suficiente	3	13.63%
No hay suficiente explicación por parte de la profesora	1	4.54%
Aprendo muy lento	1	4.54%
Las matemáticas son muy difíciles	2	9.09%
Los problemas que se dejan son más difíciles	2	9.09%

La dificultad en las matemáticas se asoció al grado escolar y al nivel de complejidad que ofrecían los ejercicios planteados en la asignatura. Enseguida se presenta la segunda parte de la encuesta, manejada bajo la escala Likert (véase tabla 5). En el instrumento, los encuestados escogieron el nivel de certeza que tenían referente a distintos procedimientos implicados en la solución de problemas. El número de frecuencia y el porcentaje correspondiente a cada variable se presenta en el apéndice F.

En la variable relacionar el aprendizaje con saberes previos, la categoría que más se repitió fue la uno, apenas están seguros de hacerlo, en promedio el grupo se ubican en 2.27, están relativamente seguros de relacionar su aprendizaje, se desvía 1.24 de la escala. Ningún alumno se consideró completamente seguro de relacionar sus aprendizajes con los saberes previos. Las puntuaciones se ubican en los valores más bajos de la escala.

En la variable fijarse objetivos de aprendizaje en la clase, la categoría que más se repitió fue la 4 (muy seguros), el 50% de los niños se sitúa por debajo del valor 3 (seguros) y el otro 50% por encima de éste, asimismo se desvía en promedio 1.29 en la escala. Las puntuaciones se ubican en valores medios.

En la variable realizar tareas y actividades en la clase de matemáticas la categoría que más se repitió fue 3 (seguros). El 50% está por encima de este valor y los restantes por debajo de él. En promedio se ubican como relativamente seguros. Se desvían 2.59 del promedio. Las puntuaciones se sitúan en valores medios. Con respecto a la variable identificar los datos para resolver un problema, los educandos se muestran seguros de contar con esta habilidad. La categoría que más se repitió fue 3 (seguros). La mitad se ubican por encima de la categoría y el resto por debajo de la misma. La desviación que se presenta es igual a 1.59 del valor promedio.

La variable realizar correctamente las operaciones y cálculos necesarios, muestra que los estudiantes se sienten relativamente seguros de contar con esta habilidad. La categoría que más se repitió fue 2 (relativamente seguros). La mitad del grupo se ubica por debajo de la categoría 3 (seguros) y el resto por encima de la misma. En promedio se ubican en 2.77. La población se desvía 1.3 de la escala.

En la variable resolver problemas en la clase de matemáticas, la categoría que más se repitió fue 3, los estudiantes se sienten seguros de poder realizar esta actividad. El 50% se ubica por debajo del valor 2.5 y el restante 50% por encima de éste. En promedio se ubican en 2.5 (relativamente seguros – seguros). Se desvían 1.29 unidades de la escala, los valores se sitúan en un nivel medio-bajo.

En la variable resolver problemas que implican calcular porcentajes, la categoría que más se repitió fue 3 (seguros), además el 50% de los alumnos se sitúan por debajo de dicho valor y el resto por encima. En promedio se sitúan en 2.59, se

desvían 1.29 unidades de la escala. De esta manera, las puntuaciones tienden a ubicarse en valores medio-bajo.

Tabla 5
Estadística descriptiva de las variables presentadas en el pre test. (Datos recabados por el autor)

Variable relacionar el aprendizaje con saberes previos					
Media	2.27	Moda	1	Curtosis	-1.47
Error típico	0.26	Desviación estándar	1.24	Mínimo	1
Mediana	2	Varianza	1.54	Máximo	4
Variable fijarse objetivos de aprendizaje en la clase					
Media	3.04	Moda	4	Curtosis	-1.02
Error típico	0.27	Desviación estándar	1.29	Mínimo	1
Mediana	3	Varianza	1.66	Máximo	5
Variable realizar tareas y actividades en la clase de matemáticas					
Media	2.59	Moda	3	Curtosis	-0.88
Error típico	0.21	Desviación estándar	1.00	Mínimo	1
Mediana	3	Varianza	1.01	Máximo	4
Variable identificar los datos para resolver un problema					
Media	3	Moda	3	Curtosis	-0.68
Error típico	0.25	Desviación estándar	1.19	Mínimo	1
Mediana	3	Varianza	1.42	Máximo	5
Variable realizar correctamente las operaciones y cálculos necesarios					
Media	2.77	Moda	2	Curtosis	-0.82
Error típico	0.27	Desviación estándar	1.30	Mínimo	1
Mediana	3	Varianza	1.70	Máximo	5
Variable resolver problemas en la clase de matemáticas					
Media	2.5	Moda	3	Curtosis	-0.50
Error típico	0.24	Desviación estándar	1.14	Mínimo	1
Mediana	2.5	Varianza	1.30	Máximo	5
Variable resolver problemas que implican calcular porcentajes					
Media	2.59	Moda	3	Curtosis	-0.82
Error típico	0.27	Desviación estándar	1.29	Mínimo	1
Mediana	3	Varianza	1.68	Máximo	5

Los valores que se presentan muestran concordancia con los enunciados anteriormente, cabe resaltar que aunque 14 alumnos expresan sentirse seguros, muy seguros o completamente seguros de poder identificar los datos para resolver un problema, estos resultados no corresponden a los arrojados por el examen objetivo, en

que el número de escolares que es capaz de elegir los datos necesarios, así como de poder resolver eficazmente un problema es menor, ello podría deberse a un "conocimiento ingenuo" sobre cómo resolver problemas.

Enseguida se abordarán los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los alumnos una vez que se terminó la intervención docente (post test).

1. ¿A qué atribuyes los resultados que obtienes en la clase de matemáticas cuando se trata de resolver un problema?

En comparación a los del primer cuestionario, los rubros asociados con los buenos resultados en la clase de matemáticas presentaron variaciones que se describen en las tablas 6 y 7.

Tabla 6
Agentes asociados a los buenos resultados en la solución de problemas, pos test. (Datos recabados por el autor)

Factores	Alumnos	Porcentaje
Hacer las cuentas correctamente	3	13.63%
Preguntar las dudas	2	9.09%
Poner atención en clase	6	27.27%
Leer el problema con atención	2	9.09%
Estudiar	5	22.72%
Concentrase en lo que se está haciendo	1	4.545%
Recordar problemas similares	1	4.54%
Sentirse seguro de poder hacer las cosas	1	4.54%
Estar tranquilo	1	4.54%

En la figura 1 se realiza una comparación de los datos arrojados en el pre y pos test. Se observa un decrecimiento en las variables: estar tranquilo, esfuerzo personal y recordar problemas similares, esto se debe a que los discentes asociaron nuevos elementos a los buenos resultados en la resolución de problemas como son: leer con atención, preguntar las dudas, y sentirse seguro de poder hacer las cosas.

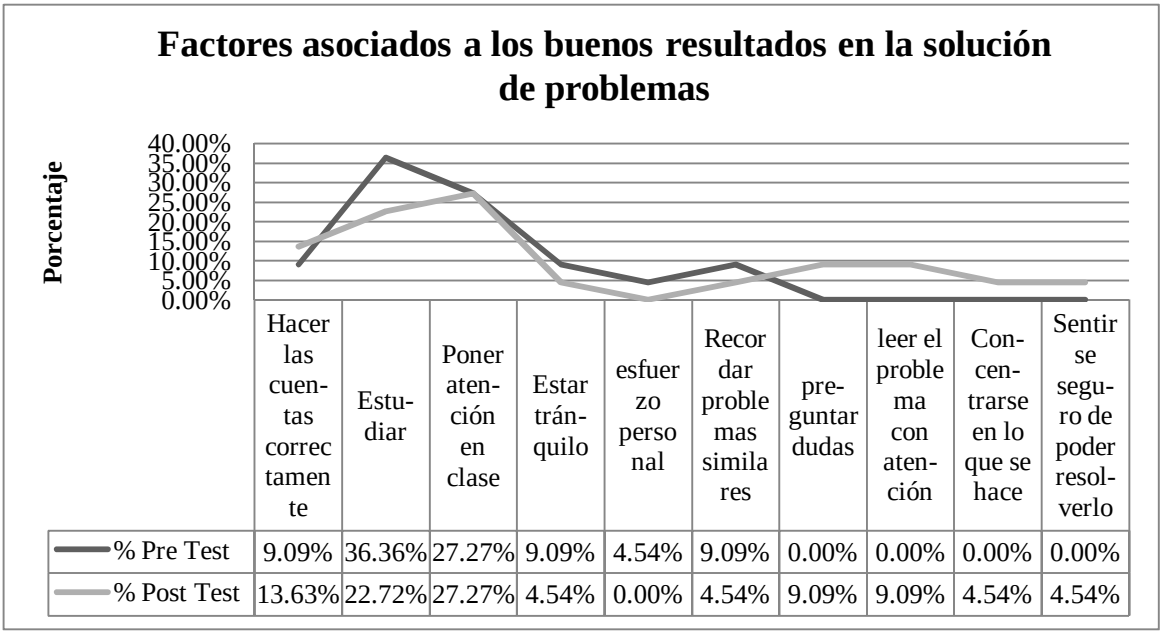


*Figura 1.*Comparativo de los factores asociados los buenos resultados en la solución de problemas datos pre test y pos test.

Antes de la intervención docente, los educandos identificaron la distracción y falta de estudio como los principales agentes asociados a los malos resultados, una vez aplicada la secuencia didáctica señalaron nuevos elementos.

Tabla 7
Factores asociados a los malos resultados en la solución de problemas pos test (Datos recabados por el autor)

Factores	Alumnos	Porcentaje
No saber qué operación hacer	7	31.81%
No poner atención	6	27.27%
Estar mal de ánimo o triste	1	4.54%
No estudiar	5	22.72%
No acomodar bien los números para hacer las operaciones	2	9.09%
Estar nervioso	1	4.54%

En la figura 2 se efectúa un cotejo de los datos arrojados en pre y pos test. En la que se muestran dos nuevos factores: el no saber qué operación hacer como el componente predominante que lleva a obtener un mal desempeño y el acomodar mal los números cuando se hacen las operaciones.

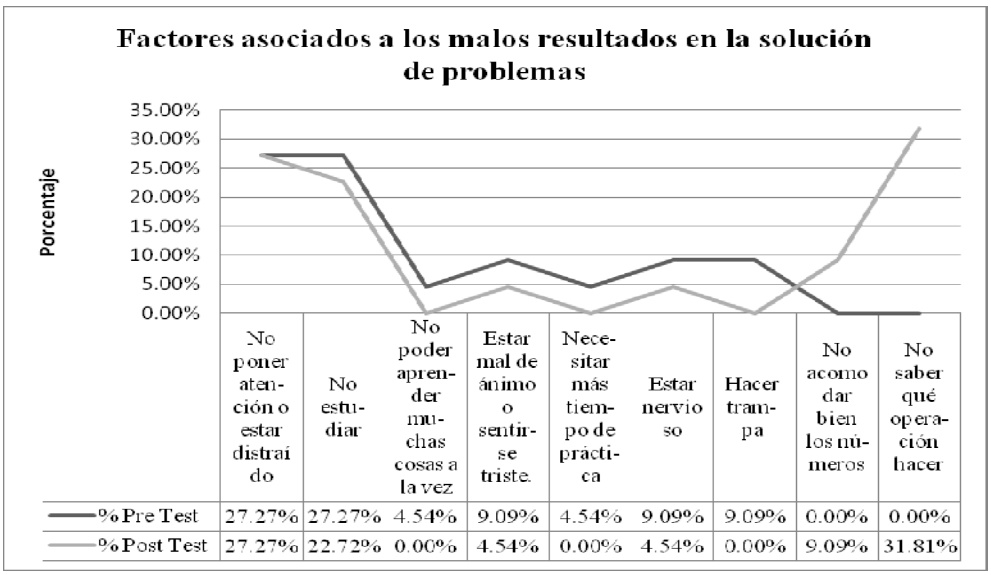


Figura 2. Comparativo de los factores asociados a los malos resultados en la solución de problemas, datos pre test y pos test.

2. ¿Qué tan exitoso te consideras en la resolución de problemas matemáticos?

Los resultados obtenidos fueron consistentes con los de la primera encuesta, no se observaron variaciones en cuanto al nivel de triunfo experimentado, pues el 68.18% de los alumnos se mantuvo dentro del parámetro poco exitoso, el 27. 27% como exitoso y el 4.54% se consideraron muy exitosos, sin embargo sí hubo diferencia en los criterios que tomaban en cuenta para valorarse.

Tabla 8

Atributos del nivel de autoeficacia elevado pos test. (Datos recabados por el autor)

Por qué se considera exitoso	Alumnos	Porcentaje
Obtiene buenas calificaciones	3	13.63%
Aprende rápido	1	4.545%
Se trata de aplicar lo que ya sabe	1	4.54%
Se siente satisfecho con los resultados	1	4.54%
Pone atención en clase	1	4.54%

La figura 3 presenta los resultados arrojados en el pre y pos test.

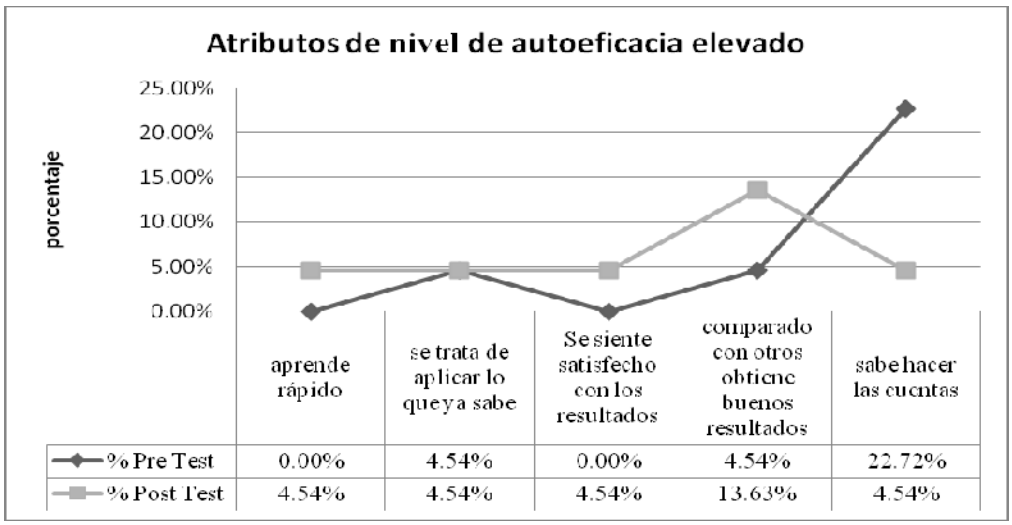


Figura 3. Comparativo de los atributos del nivel de autoeficacia elevado datos pre test y pos test.

Los rubros a los cuales atribuían el nivel de éxito fueron modificados, el componente obtener buenas calificaciones fue tomado como un punto de referencia, lo cual, es consistente con la respuesta del primer cuestionario, "comparado con otros obtiene buenas calificaciones," pero se agregan otros indicadores que no estaban presentes.

Tabla 9

Atributos del bajo nivel de autoeficacia pos test. (Datos recabados por el autor)

Por qué se considera poco exitoso	Alumnos	Porcentaje
No entiende de qué trata el problema, no saber qué cuenta aplicar.	5	22.72%
Su mente está en otra cosa	2	9.09%
Aprende muy lento	1	4.54%
Las matemáticas son difíciles	3	13.63%
Tiene errores en las cuentas	4	18.18%

Puede observarse que la principal variación se encuentra en colocar como el primer factor que lleva a tener poco éxito, el no tener claridad sobre el proceso que se debe seguir, pues no se puede elegir un proceso para iniciar la solución si no existe transferencia de conocimientos para optar por algún proceso similar.

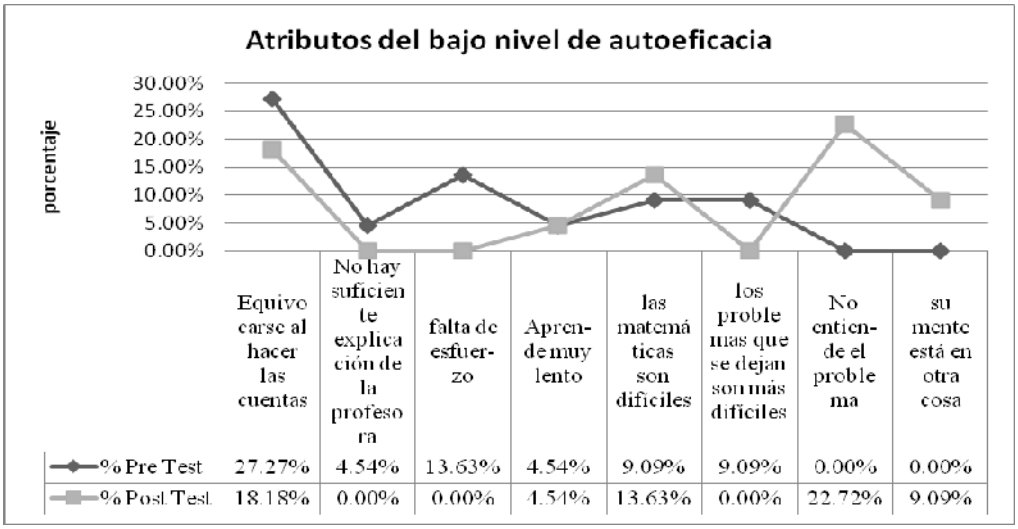


Figura 4. Comparativo de los atributos del bajo nivel de autoeficacia, datos pre test y pos test.

La estadística descriptiva correspondiente a los resultados del pos test, se presenta en la tabla 10, puede apreciarse que existen variaciones en el nivel de confianza para resolver problemas, en el cual, el porcentaje de certeza de resolver con éxito las actividades planteadas aumentó, esto puede deberse a la práctica masiva que se hizo de los problemas previa a la aplicación del test.

Con respecto a la variable aplicar lo aprendido en la clase de matemáticas fuera de la escuela, la categoría que más se repitió fue 5 (completamente seguros), en promedio el grupo se ubica en 3.63, es decir seguros- muy seguros, se desvía del promedio 1.25 unidades. Ningún alumno se considero apenas seguro de hacerlo. Las puntuaciones tienden a ubicarse en los valores más altos de la escala. En referencia a la variable fijarse objetivos para la clase de matemáticas, los alumnos se consideraron seguros al respecto, siendo esta la categoría que más se repitió, la mitad del grupo se ubica por debajo de 3.5 (seguros- muy seguros) y el otro 50% restante por encima de

este valor, asimismo se desvía en del promedio 1.59 en la escala. Las puntuaciones se ubican en valores medios.

En la variable realizar los ejercicios que se proponen en la clase de matemáticas, la categoría (4) muy seguros fue la que más puntuaciones obtuvo. El 50% se sitúa por debajo de dicha categoría y los restantes por encima de ella. Asimismo se desvía de 3.5, en promedio 1.26 unidades de la escala. Las puntuaciones se ubican en valores medios. En cuanto a la variable realizar las tareas de matemáticas, los estudiantes se muestran relativamente seguros de poder hacerlo. La categoría con mayor puntuación fue 2, el 50% está por encima del valor 3 (seguros) y el restante 50% se sitúa por debajo de él, en promedio se consideran seguros de poder desplegar esta habilidad. Existe una desviación de 1.41 unidades del promedio. Las puntuaciones se ubican en los valores medio bajos.

En la variable realizar las operaciones y cálculos necesarios para resolver un problema, los escolares se consideran seguros de poder hacerlo, las mayores puntuaciones se registraron en dicha categoría, el 50% de los participantes se ubican por debajo del valor 3 (seguros) y los restantes por encima de él. Existe una desviación de 3.13 en promedio de 1.16 valores de la escala.

Con relación a la variable resolver con éxito problemas planteados en la clase, los participantes se manifestaron seguros de poder hacerlo, siendo esta la categoría que más se repitió, ubicándose el 50% por debajo de este nivel y el restante por encima de él, los datos se desvían de 3.13 en promedio 1.08 valores de la escala. Las puntuaciones se ubican en valores medios.

Finalmente en la variable resolver problemas que implican calcular porcentajes los alumnos se manifestaron seguros de poder hacerlo, el 50 % se ubicó por debajo de este valor (3) y el otro 50% restante por encima de él. En promedio se sitúan en 3.18, con una desviación de 1.22 unidades de la escala. Las puntuaciones se ubican en valores medios.

Tabla 10
Estadística descriptiva de las variables presentadas en el pos test (Datos recabados por el autor).

Variable aplicar lo aprendido en la clase de matemáticas fuera de la escuela					
Media	3.63	Moda	5	Curtosis	-1.65
Error típico	0.26	Desviación estándar	1.25	Mínimo	2
Mediana	4	Varianza de la muestra	1.57	Máximo	5
Variable fijarse objetivos para la clase de matemáticas					
Media	3.5	Moda	3	Curtosis	-0.50
Error típico	0.26	Desviación estándar	1.26	Mínimo	1
Mediana	3.5	Varianza de la muestra	1.59	Máximo	5
Variable realizar los ejercicios que se proponen en la clase de matemáticas					
Media	3.27	Moda	4	Curtosis	-0.09
Error típico	0.24	Desviación estándar	1.16	Mínimo	1
Mediana	4	Varianza	1.35	Máximo	5
Variable realizar las tareas de matemáticas en las que se tienen que calcular porcentajes					
Media	3	Moda	2	Curtosis	-1.29
Error típico	0.30	Desviación estándar	1.41	Mínimo	1
Mediana	3	Varianza	2	Máximo	5
Variable realizar las operaciones y cálculos necesarios para resolver un problema					
Media	3.13	Moda	3	Curtosis	-0.495
Error típico	0.24	Desviación estándar	1.16	Mínimo	1
Mediana	3	Varianza	1.36	Máximo	5
Variable resolver con éxito problemas planteados en la clase de matemáticas					
Media	3.13	Moda	3	Curtosis	-0.35
Error típico	0.23	Desviación estándar	1.08	Mínimo	1
Mediana	3	Varianza de la muestra	1.17	Máximo	5
Variable resolver problemas que implican calcular porcentajes					
Media	3.18	Moda	3	Curtosis	-0.66
Error típico	0.26	Desviación estándar	1.22	Mínimo	1
Mediana	3	Varianza de la muestra	1.48	Máximo	5

4.1.2 Resultados de los exámenes aplicados a los alumnos

Los reactivos de los exámenes estuvieron en concordancia con los requerimientos postulados por la Secretaría de Educación Pública a través de los planes y programas vigentes para el cuarto y quinto grado de primaria que los alumnos habían cursado. En Michoacán, durante los ciclos escolares 2008-2009, 2009-2010, el plan de estudios vigente fue el establecido en l993. A continuación se presentan los resultados obtenidos con la aplicación del primer examen objetivo.

1. Conocimiento conceptual sobre el significado de porcentaje

Sobre este rubro la Secretaría de Educación Pública establece que los alumnos que cursaron el quinto grado deben tener referentes conceptuales sobre qué es el porcentaje y cómo se representa (Balbuena, 2002) los resultados de este componente mostraron que el 86.36% conocía el significado y su representación, de ellos 13.63% mencionaron un contexto específico en el que se aplicaba. Un 13.63% no lo conocía o presentaba confusión sobre él.

2. Resuelve problemas que implican el cálculo directo de porcentajes múltiplos de 10%

El plan y programa de la SEP para quinto grado de primaria establece en las orientaciones didácticas del libro para el maestro el que los estudiantes "sepan resolver problemas que implican el cálculo directo de porcentajes múltiplos de 10%" (Balbuena, 2002, p. 12). Sobre este aspecto 45.45% de los alumnos pudieron calcularlo correctamente, 54.54% no pudieron hacerlo. Un análisis de los procedimientos aplicados por los estudiantes que no pudieron calcular correctamente el porcentaje

arrojó que, 13.63% tomaba los datos correctos pero aplicaba mal el algoritmo, 22.72% tomaba los datos proporcionados y hacía una operación al azar y 18.18% elegía el procedimiento adecuado pero mostraba errores de precisión.

3. Estable relaciones entre fracciones, decimales y porcentajes

Parte de los aprendizajes que los alumnos deben haber alcanzado al terminar el quinto grado es, saber representar de forma decimal y fraccionaria un porcentaje mediante el análisis y la interpretación de tablas y gráficas relacionadas con su cálculo (Balbuena, 2002). Los resultados obtenidos arrojaron que, 9 de los escolares pudieron extraer la información necesaria para completar la tabla y calcular los porcentajes que se pedían mientras que, 13 cometieron algún error lo que los llevó a obtener resultados incorrectos. Entre los errores cometidos estuvieron: representar en forma decimal el porcentaje (8 alumnos), representarlo en forma fraccionaria (7 educandos) y errores en su cálculo (11 estudiantes).

Tomando en cuenta los datos obtenidos en este primer examen objetivo, se diseñó una secuencia didáctica en la cual se consideró el enfoque, las competencias a desarrollar en el programa de matemáticas, los aprendizajes esperados y las recomendaciones didácticas que menciona Balbuena (2009) en el programa de estudios vigente del ciclo escolar 2011-2012 para el sexto grado de primaria. Todo ello con el fin de contribuir a que los estudiantes tuvieran los conocimientos previos necesarios, pero además avanzaran en la construcción y el desarrollo de las competencias matemáticas: resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática y validar procedimientos y resultados.

Una vez finalizada la intervención se aplicó nuevamente un examen objetivo para medir el nivel de conocimientos previos alcanzados, los resultados de este nuevo examen se presentan a continuación:

1. Conocimiento conceptual sobre el significado de porcentaje

Se les preguntó sobre el significado del símbolo % y además se enmarcó dentro de un contexto específico, para constatar si tomando en cuenta estos referentes, podían determinar bajó que circunstancias estaba siendo usado el porcentaje, el 100% de los educandos conocía su significado, su representación gráfica y podía mencionar un contexto específico de aplicación.

2. Resuelve problemas que implican el cálculo directo de porcentajes

En esta nueva medición se variaron los porcentajes, se consideró el enfoque que el plan de estudio marca para los alumnos que cursan el sexto grado de primaria, el cual busca que dentro de la competencia matemática “resolver problemas de manera autónoma”, sean capaces de identificar los elementos para resolver un problema en contextos en los que haya sobrante o faltante de datos. En este rubro se tuvo que, 18 alumnos identificaron los datos necesarios para resolver un problema en un contexto en el que sobran datos, mientras que 4 no pudieron identificarlos, estos tomaron el año y el porcentaje que se mencionaba en el reactivo, sin considerar que sólo eran un referente.

3. Explica el procedimiento para calcular porcentajes.

En este reactivo se buscó establecer si conocían al menos un procedimiento para calcular el porcentaje, independientemente de si tenía o no los datos correctos para

efectuar el cálculo. Se encontró que la totalidad de los alumnos fueron capaces de explicar la forma de obtener un porcentaje, cinco de ellos mencionaron al menos dos formas, “multiplicaría los datos y cuando tenga el resultado recorrería el punto 2 veces a la izquierda, reviso qué me preguntan y veo si tengo que sumar o restar el porcentaje o así lo dejo, también puedo multiplicar los datos y el resultado lo divido entre 100 pero es lo mismo que recorrer el punto.” Los que no escogieron los datos necesarios para calcularlo sí pudieron explicar el procedimiento para hacerlo, para ello usaron los datos que tenían y los acomodaron al procedimiento.

4. Establece relaciones entre fracciones, decimales y porcentajes

Se les pidió que explicitaran si un porcentaje se podía expresar de forma fraccionaria y decimal, la totalidad de los participante pudieron resolverlo. Sin embargo cuando se les pidió explicar el por qué se podía representar de distintas formas sólo 17 pudieron hacerlo, las explicaciones que ofrecieron fueron: porque todas las cantidades pueden representarse en forma de fracción o decimal (3), porque el porcentaje se puede representar en 3 formas, decimal, fraccionaria o gráfica (10), porque el porcentaje representa lo que se toma de cada 100 y la fracción y el decimal también (4).

4.1.3 Resultados arrojados a través de las observaciones

De la observación realizada se desprendieron factores clave agrupados en tres vertientes: 1) el planteamiento de objetivos por parte de los alumnos; 2) su disposición; 3) los procedimientos que emplearon para dar respuesta a los problemas planteados durante la aplicación de la secuencia didáctica. Los resultados de estos tres rubros se agruparon tomando los factores que incidían en estos contextos.

1. Establecimiento de objetivos por parte de los alumnos

Considerando que los objetivos que una persona persigue están en estrecha relación con su nivel de autoeficacia, se analizaron los objetivos que los escolares se propusieron alcanzar durante el desarrollo del subtema porcentajes. El tipo de objetivo que se propone cada educando está relacionado con su propio nivel de exigencia.

Tabla 11
Objetivos propuestos por los alumnos. (Datos recabados por el autor)

Objetivos de aprendizaje planteados por los estudiantes	Alumnos
Terminar las actividades que se dejan en clase.	3
Terminar las actividades que se dejan en clase y cumplir con todas las tareas.	2
Aprender a sacar un porcentaje.	9
Saber sacar porcentajes en distintas situaciones, como obtener un descuento.	4
Aprender a sacar diferentes porcentajes, de cantidades más grandes, saber más sobre ellos.	4

Confrontando el establecimiento de los objetivos con las respuestas ofrecidas en las encuestas se tiene que, los que se plantean sacar porcentajes en distintas situaciones, con cantidades más grandes y saber más de ellos están dentro de los que se conciben como exitosos o muy exitosos en las matemáticas.

2. Actitudes de los alumnos

Dentro de este rubro se agruparon todas aquellas actitudes manifestadas por los estudiantes durante la aplicación de la propuesta, atendiendo a los elementos señalados dentro de la secuencia didáctica. Se trascriben las impresiones de la profesora-investigadora, tomando los datos más relevantes de las sesiones.

Primera sesión. Los educandos se mostraron dispuestos, la actividad fue vista con agrado, todos participaron de forma voluntaria, no hubo reticencia en expresar sus saberes previos, aunque si hubo disparidad de los mismos, existieron imprecisiones en

cuanto a lo que manifestaron saber sobre los porcentajes: “los porcentajes se utilizan para sacar cuánto debe ganar cada persona” o “sacar un porcentaje es como hacer una resta y saber el resultado”. Su rostro reflejó agrado por la inclusión de sus propósitos particulares en la elaboración de un objetivo común. Varios hicieron referencia a este compromiso compartido como marco de autocontrol.

Segunda y tercera sesión. Las actividades propuestas suscitaron el interés general, el uso de material concreto para la explicación de las nociones permitió que establecieran relaciones entre porcentaje, fracción y número decimal, el tener la oportunidad de compartir sus procedimientos facilitó que terminaran de consolidar la noción de porcentaje. La revisión de las actividades individuales ayudó a corroborar que todos pudieron resolver los ejercicios, la participación voluntaria fue abundante, pues tenían la confianza de que su “forma” de resolver las actividades era acertada.

Sesión cuatro. Las actitudes reflejadas fueron dispares, los equipos de trabajo se conformaron por afinidad, en 3 de ellos se reunieron niños que lograban buenos resultados en la asignatura, su actitud era entusiasta, no surgieron dudas en estos grupos una vez iniciada la actividad. Los otros 4 equipos mostraron dificultad para entender las actividades, preguntaron varias veces qué tenían qué hacer, en estos grupos se monitoreó más de cerca el trabajo. Iniciada la actividad en todos los equipos fluyen las ideas, algunas son descartadas por los propios integrantes, en los 3 primeros equipos es difícil que quien propuso la idea la abandone, se observó un trabajo individual para probar el procedimiento propuesto. En los otros 4 se toma la idea de quién para ellos funge como el jefe del equipo y con ella se resuelve el problema aunque el procedimiento y los resultados no sean los correctos.

Sesiones cinco y seis. El uso del recurso enciclomedia presentó cierto grado de dificultad, sin embargo el componente interactivo logró una participación fluida, se daban sugerencias de cómo resolver la situación, incluso se oían comentarios que hacían referencia a no haber sentido el tiempo de la clase. Los que participan escuchaban con agrado las sugerencias y en caso de no estar de acuerdo mencionaban: "lo que yo hago es lo mismo que tú dices."

Sesión nueve. La práctica individual en la solución de problemas resultó complicada, sobre todo en la aplicación del porcentaje para obtener el descuento de un producto, los estudiantes tuvieron que corregir el procedimiento aplicado, las actitudes ante ello fueron diversas, 4 educandos primero revisaron sus cuentas, al rehacer su procedimiento y obtener el mismo resultado preguntaron si habían hecho bien el proceso, a través del cuestionamiento se les llevó a que identificaran su error, sin embargo tuvieron que realizar varios intentos antes de obtener el resultado correcto, los 4 mostraron un poco de frustración, pero volvieron a realizar el proceso.

Otros nueve escolares después del tercer intento, buscaron ayuda de un compañero, dependiendo de los resultados obtenidos por él tomaban el procedimiento o lo descartaban, se mostraron dispuestos a realizar varios intentos, dos expresaron su enojo al ir por tercera vez y obtener un mal resultado, desistieron de la actividad por unos minutos, se recostaron en la banca, pero después de un momento retomaron el trabajo, antes de llevar a revisar su procedimiento esperaron a ver el resultado de los demás y luego se animaron a llevar el suyo, siete estudiantes después del tercer intento desistieron, se les colocó con un compañero que fungió como su monitor para que les ayudará a retomar el proceso.

3. Procedimientos empleados por los alumnos para resolver los problemas

Este indicador muestra la forma en la que los educandos hacen uso de sus conocimientos previos para resolver los problemas planteados, los resultados se registraron tomando en cuenta las aportaciones que hacían al socializar los procedimientos.

Tabla 12
Procedimientos aplicados por los alumnos para resolver problemas en las actividades iniciales de la secuencia didáctica. (Datos recabados por el autor)

Procedimientos	Alumnos
Hacer lo que indica la maestra	15
Leer el problema para saber qué contestar	18
Pensar qué operación utilizar, cómo resolverlo	22
Fijarse qué números se van a ocupar	22
Concentrarse en el problema	18

El avance de la secuencia didáctica y el proceso de compartir resultados y formas de resolver los problemas, modificó los pasos mencionados por los estudiantes.

Tabla 13
Procedimientos aplicados por los alumnos para resolver problemas en las actividades finales de la secuencia didáctica. (Datos recabados por el autor)

Procedimientos	Alumnos
Hacer lo que indica la maestra	11
No copiar	5
Leer el problema para saber qué contestar	20
Pensar que operación utilizar, cómo resolverlo	22
Concentrarse en el problema	20
Fijarse qué números se van a ocupar	22
Preguntar cuando no sé algo	10
Sentir que hice bien el problema	2
Fijarme en el resultado, antes de llevarlo a revisar	3
Si puedo, comparo mi resultado	7

Enseguida se observa la variación en los procedimientos utilizados por los estudiantes participantes. Una confrontación de los procesos inicial y final evidencia una reflexión más profunda de los factores empleados en la solución de un problema.

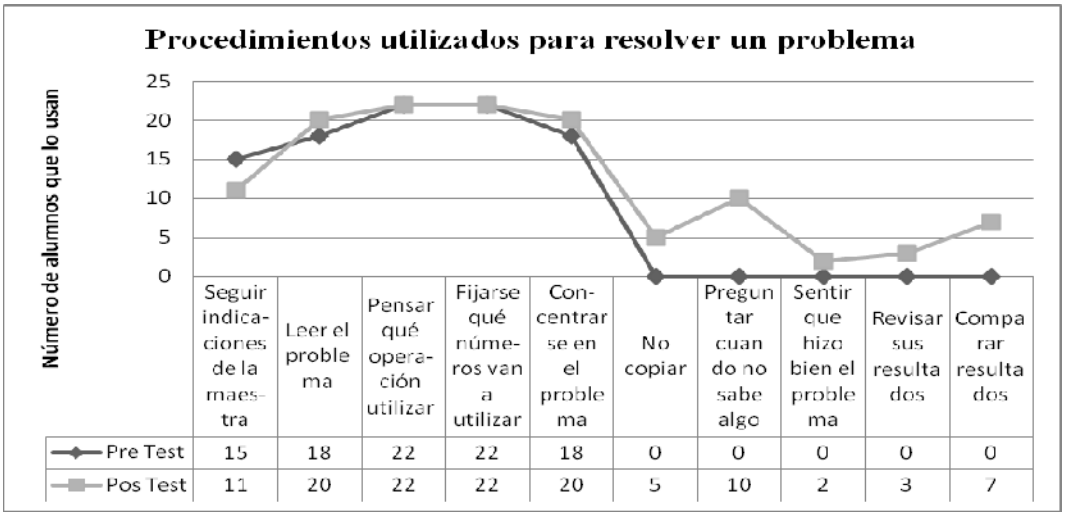


Figura 5. Procedimientos aplicados por los alumnos para resolver problemas en las actividades de la secuencia didáctica datos pre y pos test.

4.2 Categorización y análisis de los resultados

Una vez concluido el proceso de recolección de datos, se procedió al análisis de la información teniendo como marco de referencia los objetivos y la pregunta de investigación. El análisis se llevó a cabo a través de la triangulación metodológica, se consideró la información proporcionada por los alumnos desde los tres enfoques en que fue tomada: examen objetivo, encuesta y aplicación de la secuencia didáctica. Para entender el estado que guarda el concepto de autoeficacia construido por los participantes con el nivel de conocimientos previos se revisaron los resultados considerando los siguientes indicadores: el papel de los conocimientos previos, las atribuciones y la motivación y su relación con la autoeficacia.

4.2.1 El papel de los conocimientos previos

La construcción del concepto de autoeficacia está directamente relacionada con nivel de dificultad de las tareas, Bruning (2005) afirma que si una persona se enfrenta a una actividad en la que no cuenta con los elementos necesarios para superarla con éxito desarrolla un bajo concepto de autoeficacia. En el caso de los participantes este factor se encuentra presente en la conformación del concepto que tienen respecto a su nivel de autoeficacia en la solución de problemas.

Mediante la aplicación del primer examen se tuvo que, de los 15 alumnos que se percibían poco exitosos en la clase de matemáticas 12 no pudieron resolver las situaciones planteadas pues no poseían claridad sobre el proceso a seguir, 5 presentaban una disociación entre forma y significado, por lo que aun sin entender el proceso tomaban números proporcionados por el problema y realizaban una operación cualesquiera. Otros 3 eligieron los datos correctos pero ignoraban qué hacer con ellos, 8 no poseían comprensión del lenguaje formal y abstracto precisos para efectuar la acción necesaria y resolver la cuestión, otros 4 tuvieron errores en la ejecución. Los que mostraron incapacidad en la realización del proceso dan cuenta de un aprendizaje mecánico en el que, establecen relaciones arbitrarias en el proceso de solución.

El examen también arrojó que, de los 15 alumnos que se percibían como poco exitosos, 3 desconocían el significado y la representación gráfica del porcentaje, 19 no conocían la aplicación o el contexto en el que se utilizaba, elemento esencial para estructurar una red asociativa de representaciones verbales y visuales necesarias para realizar una codificación inicial del problema que, permitiera realizar una lectura

congruente del mismo y así poder extraer los elementos clave que llevaran a dar respuesta a la situación. Con referencia a la capacidad para analizar y establecer relaciones entre los datos que se proporcionan en un problema, 13 de los participantes mostró deficiencia en el manejo e interpretación de la información.

Los resultados reflejan que al menos 13 alumnos contaban con pocas habilidades para enfrentar con éxito la solución de problemas. Santos (2007) menciona que es indispensable que los estudiantes aprendan a encontrar sentido a las relaciones, analizarlas, distinguir su interrelación con otros campos del saber, como condición, para asimilar, construir sentido y afrontar con éxito el estudio de esta disciplina.

Los datos obtenidos en el examen objetivo de los alumnos que se consideraban como exitosos o muy exitosos mostró que los 7, conocían el significado y la representación gráfica, 3 además sabían en qué contextos se usaba el procedimiento para obtenerlo y elegían con pertinencia los datos necesarios, estos *conocimientos previos* ayudaron a que pudieran realizar un análisis, una interpretación adecuada y un establecimiento de relaciones congruentes entre porcentaje, fracción y número decimal.

Hasta aquí se ha establecido la concordancia que el estudio mostró entre una baja o alta percepción de autoeficacia y los niveles de conocimiento previo, así, alumnos que mostraban una baja percepción de autoeficacia, tenían carencias en cuanto a los saberes previos necesarios para enfrentar eficazmente las tareas encomendadas, por el contrario quienes tenían una elevada percepción, poseían los conocimientos previos necesarios para resolver de forma exitosa las situaciones que se presentaron.

El estudio mostró que una vez que los escolares han construido una concepción sobre su nivel de autoeficacia, la cual es el reflejo de una serie de experiencias acumuladas a lo largo de su estancia como usuario del sistema educativo, ésta no se modifica a pesar de la obtención de buenos o malos resultados durante una experiencia educativa. Así pues se confirma que cuando se ha desarrollado un sentido de eficacia fruto de la acumulación de éxitos o fracasos en actividades iguales o similares y se experimentan éxitos o fracasos ocasionales estos no tienden a afectar la percepción de autoeficacia (Bandura, 1993).

La evaluación realizada una vez que se concluyó la intervención docente, demostró eficacia en lo referente a incrementar el entendimiento conceptual sobre el significado, simbología y uso de los porcentajes, así como la relación que éstos guardan con los números fraccionarios y decimales, clarificar errores y coadyuvar en la construcción de un procedimiento eficaz para obtener el porcentaje de una cantidad. En menor proporción demostró eficacia para ayudar a que los alumnos iniciaran un proceso de solución teniendo como base el entendimiento conceptual del problema.

Los rubros que mostraron una mejoría, influyen de forma directa en la solución de un problema. Santos (2007) menciona que el dominio de contenidos y las estrategias cognitivas utilizadas son determinantes en el proceso de solución, esto se ve reflejado en los resultados obtenidos hacia el final de la propuesta, en la que si bien, no hubo cambio en la concepción de eficacia, si lo hubo, en las premisas que debían ser consideradas al resolver un problema.

En referencia a estos componentes se observó una disminución del 18% en "seguir las indicaciones de la profesora" que puede entenderse como la aplicación de un conjunto de procedimientos, un aumento de igual proporción a leer el problema, concentrarse y pensar cómo resolverlo, qué operación utilizar lo cual puede traducirse como un intento por abstraer los aprendizajes y realizar acercamientos a un proceso en el que no se intenta reproducir los saberes sino aplicarlos en diferentes contextos.

Se registró un aumento de 13.6% en el componente verificar los resultados antes de presentarlos, comparar procesos (31.81%) y preguntar (45.45%), así como el tener una sensación de bienestar (9.09%). Esto puede entenderse como una primera aproximación a un autocontrol de los avances. Un aumento en el nivel de conocimientos previos tal como se expone en el siguiente apartado también puede contribuir a que cambien los atributos a los cuales se les relaciona con los buenos o malos resultados obtenidos, llevando con ello a que en un futuro se tengan mejores referentes para valorar la propia percepción de autoeficacia.

4.2.2 Relación entre autoeficacia y las atribuciones

Dentro de las causas a las que se les atribuían los malos resultados en la solución de problemas el 66.66% de los alumnos que se consideraban poco exitosos lo atribuía a causas internas tales como; el equivocarse al hacer las cuentas con un 40%; no esforzarse lo suficiente con un 20%; y considerar que se es de lento aprendizaje con un 6.66%.

De éstas percepciones el examen objetivo aplicado antes de la intervención permitió constar que, ocho de los alumnos desarrollaron una visión distorsionada de lo que es resolver un problema, reduciendo el proceso a la aplicación de un algoritmo aun sin que éste sea congruente con el contexto, esta distorsión pudo deberse al aprendizaje mecánico de los procedimientos, de ahí se desprende que el principal factor asociado al pobre desempeño o el poco éxito en la solución de problemas, arrojado en pre test haya sido el "equivocarse al hacer las cuentas o no saber hacerlas" pues, si se concibe que todo estriba en aplicar un algoritmo, se deduce entonces que el error esté en equivocarse, no así en el proceso empleado, por tanto los esfuerzos se concentran en no cometer "errores en las cuentas" y se cae en un círculo vicioso, lo cual lleva a experimentar enfado, frustración o sentimientos de poca capacidad, los cuales alimentan el concepto de baja eficacia.

Un segundo atributo de los malos resultados en la clase de matemáticas, se concentró en no "estudiar lo suficiente," lo cual también recalca una percepción incorrecta de los rubros implicados en la solución de un problema, pues pone el énfasis en la aplicación de un algoritmo, ya que el estudio era entendido por los participantes como el repaso de las tablas de multiplicar o bien el ejercitar las operaciones básicas.

Estas concepciones erróneas llevaron a los alumnos a atribuir su fracaso a causas internas como la falta de estudio o un pobre desempeño en la ejecución de operaciones, que si bien como menciona Crozier (2001) están bajo su control, son inestables pues varían dependiendo de la situación, así puede suceder que estas estrategias de estudio resulten eficaces en otras asignaturas en las que se privilegie la memorización de la información y lleven al alumno a obtener "buenos" resultados y se

intente mediante ellas replicar los resultados en el área de matemáticas sin tener el mismo nivel de “éxito” motivo por el cual su percepción de eficacia va disminuyendo.

En cuanto a los factores externos a los que se les atribuyeron el poco éxito en la solución de un problema, destacan la concepción de que las matemáticas son muy difíciles con un 13.33%, los problemas que se dejan son más difíciles que los que se resuelven cuando se explica el proceso, con igual porcentaje al anterior y con un 6.66% el hecho de que la profesora no explica lo suficiente, todos ellos son atributos fuera del dominio el alumno y por ende fuera de su alcance el poder revertirlos.

Los participantes que mostraron una elevada percepción de autoeficacia también atribuyeron su éxito al saber hacer las cuentas, la diferencia estribó en que contaban con referentes que les ayudaban a realizar una lectura del problema, extraer la información necesaria, elegir de forma apropiada el algoritmo y ejecutar adecuadamente la operación, sin embargo, se ve reflejada un pensamiento erróneo de los referentes necesarios para resolver un problema. La percepción de autoeficacia en este caso, no se ve afectada por este sistema de creencias pues los conocimientos previos ayudan a salvaguardar la imagen de “persona exitosa”. Sin embargo de no cambiar estos constructos personales sobre lo que se piensa acerca del “estudio” de esta disciplina y atribuir el éxito a la ejecución correcta de un algoritmo, puede en un futuro llevarlos a experimentar “fracasos” que vengan a menguar esta concepción.

Uno de los frutos obtenidos a partir de la implementación de una secuencia didáctica, fue la modificación en los atributos que los educandos tomaban en cuenta para considerarse poco o muy exitosos, teniendo hacia el final de la intervención un

cambio en el papel que desempeñan las operaciones en la solución del problema, pasando de atribuirlo a “no hacer bien las cuentas” a “no entender de qué trata el problema,” y por ende no saber qué cuenta aplicar, vislumbrándose ya que el error no está en el proceso, “las cuentas” sino en la elección de este, “qué cuenta hacer,” prevaleciendo un 26.66% de los alumnos con la concepción de que el error está en “hacer mal las cuentas.”

4.2.3 La motivación y su relación con la autoeficacia

La motivación humana se genera cognitivamente, las personas deciden actuar tomando como base sus pensamientos anticipadores los cuales se desprenden de las creencias sobre su capacidad, la anticipación de resultados, la formulación de objetivos propios y la planificación de acciones encaminadas a hacer realidad los pensamientos predictores (Lloren, Pallarés, Juárez, 2004). Esta información es posteriormente tomada por el individuo para juzgar su nivel de autoeficacia, por ende los objetivos y la anticipación de resultados están en estrecha relación con su percepción, misma que determina los pensamientos predictores.

Los participantes en la investigación mostraron que, cuanto más elevado era su nivel de autoeficacia, mayores eran las metas que se proponían alcanzar, iban más encaminadas a lograr un aprendizaje que satisficiera su interés propio, lo cual implicaba una transferencia de conocimientos a ámbitos de aplicación cercanos a sus vivencias, o bien objetivos encaminados a desafiarse a sí mismo, agregando otro nivel de dificultad.

Los objetivos formulados por los alumnos que se consideraban poco exitosos, estuvieron centrados en alcanzar metas dentro del ámbito escolar inmediato, aunque encaminaron sus esfuerzos para terminar de forma satisfactoria las actividades al interior del salón, no dejaron de ser objetivos en los que tenían supervisión externa, si él falla sabe que la profesora lo animará a terminar, que cuenta con elementos que le dan orientación como el poder preguntar, el comparar su procedimiento, el confrontar resultados y por tanto es una meta fácil de lograr.

Los propósitos formulados fueron tomados como referentes para medir su actuación, este elemento además de servir como un parámetro de autocontrol sobre el desempeño, también fue un agente motivante, el ver reflejados sus intereses en la elaboración de un objetivo de enseñanza común los hizo sentir partícipes del proceso de aprendizaje. Está comprobado que si los estudiantes conocen los objetivos que se pretenden alcanzar en una unidad didáctica, su motivación será mayor que si los desconocen (Carrasco, 1997).

Otro factor que actuó como detonante de la motivación fue el trabajo en equipo, en este rubro, los alumnos al trabajar con sus pares, proponer procedimientos y explicitar cómo habían llegado a un resultado, desarrollaron un clima de confianza puesto que los equipos fueron formados por afinidad, conformándose grupos en los que experimentaron cordialidad y libertad para poder expresar sin temor lo que pensaban.

En los grupos de trabajo se observó que quienes tenían un mayor grado de autoeficacia defendían sus propuestas, las acompañaban de ejemplos y pedían razones en caso de que su idea no fuera considerada apropiada, de esta manera cuando su

argumento era tomado como la vía de solución se alimentaba la motivación de quien lo propuso por seguir colaborando de forma activa en el trabajo, pues un buen argumento contribuía a tener más cercana su meta, así cada buena idea los acercaba más a su objetivo y alimentaba su deseo de seguir trabajando. Por el contario, quienes se percibían como poco exitosos proponían formas para resolver las situaciones pero si estas eran desestimadas no refutaban, aceptaban sin cuestionar las ideas de alguien más. En este caso la motivación parecía ser mucho menor pues las propuestas no son siquiera consideradas, la actividad se mantiene por el deseo de terminarla.

Un plan de acción que lleve al logro de una meta personal o compartida es parte inherente de la motivación que una persona utiliza para desarrollar con agrado una tarea. Los alumnos con elevado nivel de autoeficacia emprendían un mayor número de acciones de manera independiente, probando caminos diferentes a los que se les habían modelado, la persistencia en la tarea aun enfrentándose a fracasos repetidos era mucho mayor. En este caso se comprueba que las creencias personales entorno a la eficacia influyen de forma decisiva en la cantidad de estrés y presión que una persona puede tolerar, así como en el nivel de motivación (Lloren, Pallarés, Juárez, 2004).

Por el contrario, los escolares que se percibían como poco exitosos necesitaban un procedimiento al cual apegarse, ante el fracaso en una acción su persistencia era menor, experimentaban con más facilidad enfado ante la tarea, sus preguntas iban encaminadas a que se les dijera qué hacer, con frecuencia buscaban señales de que su trabajo iba por buen camino. El apoyo de la profesora se volvía necesario para animarlos a continuar cuando se enfrentaban a alguna dificultad en el proceso.

V. Conclusiones y recomendaciones

En el capítulo anterior se presentaron los resultados que arrojó la investigación, en los cuales se muestra que los conocimientos previos si bien no lograron modificar la percepción que los alumnos tenían sobre su nivel de autoeficacia, sí tuvieron un impacto positivo en los factores que determinaron su nivel de éxito, lo cual es fundamental para conformar la propia percepción sobre el nivel de eficacia.

También quedó demostrado que una vez que los alumnos se perciben con un nivel de autoeficacia, este no se modifica a partir de una experiencia distinta a las cuales ha estado expuesto el sujeto, pero se perfila que si se cuenta con un mayor sustento o bagaje de conocimientos para acercarse al objeto de estudio, entonces se tiene una mayor visión del mundo, se amplían las formas de razonamiento, así como las explicaciones que el alumno ofrece ante diversas situaciones, esto es, se confronta el sistema de creencias y puede llegar a modificarse, cambiando con ello la percepción de autoeficacia.

Así pues, una vez que se ha terminado la investigación referente a la relación que guardan los conocimientos previos con la percepción de autoeficacia en un grupo de sexto grado de educación primaria, bajo la variante resolución de problemas que implican el cálculo de porcentajes, se está en la posibilidad de establecer una serie de conclusiones relevantes respecto al papel de los conocimientos previos, la concepción sobre la resolución de problemas en la clase de matemáticas, la percepción de autoeficacia y el nivel de éxito o fracaso que un estudiante experimenta al resolver un problema, así como al planteamiento de algunas recomendaciones a los profesores, investigadores y personas en general que estén interesadas en este tema de investigación.

5.1 Conclusiones

En el siguiente apartado se presentan las conclusiones alcanzadas durante la realización de la investigación, las cuales se desprenden de los resultados arrojados y se vinculan con el marco teórico presentado. Dichos elementos dan cuenta de los alcances logrados en esta investigación. Las conclusiones se conectan con los objetivos y la pregunta de investigación formulados en el capítulo primero.

5.1.1 Conclusiones en torno a los objetivos de investigación

El objetivo general que guió la investigación fue describir la relación que guardan los conocimientos previos y la percepción de autoeficacia que tiene el estudiante de sexto grado de primaria.

Para alcanzar este objetivo se evaluó el nivel de conocimientos previos que el alumno tenía, su percepción de autoeficacia en dos momentos distintos, el primero antes de implementar una secuencia didáctica que asegurara que el alumno contara con los conocimientos previos necesarios para enfrentar con éxito la solución de problemas bajo la variante solución de problemas que implican el cálculo de porcentajes y la segunda una vez que se finalizó la implementación de la secuencia didáctica.

Así, una vez analizados los resultados se llegó a la conclusión de que los conocimientos previos son la base a través de la cual el alumno interpreta, interactúa y conoce. Si estos conocimientos son escasos o erróneos entonces la dimensión bajo la cual

se mueve el alumno es limitada y lo lleva a ofrecer explicaciones incongruentes sobre la realidad, buscando que ésta se adapte a lo que él conoce.

Los conocimientos previos son fundamentales para acceder a la nueva información, sin estos no se pueden anclar nuevos saberes. Si la base es reducida, la cantidad de información que se puede manejar es limitada, la comprensión conceptual de la situación entonces se ve afectada (Coll, et al., 1997) y esto en matemáticas, específicamente en la solución de problemas implica que la reconstrucción del problema en las estructuras cognitivas de la persona sea reducida. Además se cuenta con un menor número de patrones que ayudan a reconocer elementos similares, ambos factores son clave para solucionar un problema (Abrantes, et al., 2002).

Así pues, mientras mayor sea la base de conocimiento, se contará con una visión más amplia que permita abordar desde diferentes ópticas el objeto de estudio. En esta investigación quedó demostrado que si se posee un vasto conocimiento, se toma en cuenta un mayor número de factores que intervienen en la solución de problemas y, por ende, se tienen más opciones para llegar a la solución, se puede evaluar de una mejor manera la actuación y discernir sobre la pertinencia de seguir el procedimiento que comúnmente se toma para resolver un problema o reflexionar sobre la necesidad de cambiarlo. Todos estos factores inciden de forma directa en el desempeño del alumno y consecuentemente en el nivel de éxito o fracaso que tiene ante determinadas tareas.

De esta manera se manifestó que los estudiantes con un mayor nivel de conocimiento previo tenían una percepción superior sobre su nivel de autoeficacia, y aunque ésta no se modificó en los alumnos cuya percepción era menor, como fruto de la

adquisición de elementos necesarios para tener una mayor comprensión conceptual de la situación, sí se evidenció un cambio en los elementos que tomaban en cuenta para valorar su nivel de éxito o fracaso. Por tanto, entre más vasta sea la base o nivel de conocimiento previo, se cuentan con mejores herramientas para abordar y valorar la tarea abriendo la posibilidad de que las experiencias poco exitosas disminuyan y se cuente con un mayor número de prácticas en las que se es exitoso, lo cual lleva a revalorar la propia percepción sobre el nivel de eficacia en determinada área.

Ahora con relación a los objetivos específicos que se plantearon se tiene:

1. Entender la correlación entre la percepción de autoeficacia y el nivel de éxito que obtiene el estudiante al resolver problemas dentro de un contexto matemático.

Se llegó a la conclusión que la solución de problemas dentro de un contexto matemático, ha de considerarse un proceso en el cual está involucrada la reflexión en torno al significado que los alumnos asignan a los distintos conceptos matemáticos implicados dentro del problema y que son producto de la construcción que él hace a partir de su relación con el objeto de conocimiento. En dicha relación se despliega un conjunto de saberes, habilidades y valores que permiten a los estudiantes dar significado a la experiencia e incorporarla dentro de su estructura cognitiva. Estos saberes son además el punto de partida bajo el cual los educandos abstraen y diseñan un plan de acción encaminado a dar respuesta al conflicto que se genera en el planteamiento del problema (Abrantes, et al., 2002).

En la resolución de un problema matemático está involucrado un sistema de creencias y concepciones que proporcionan un marco dentro del cual se despliegan

conocimientos y habilidades, estas creencias son producto de las experiencias a las cuales ha sido sometido el educando. Bajo estas premisas es que él ofrece explicaciones sobre los factores que determinan su éxito o fracaso y que además van forjando en él una percepción sobre su nivel de desempeño en un ámbito determinado.

Se pudo constatar que mientras más elevada era la percepción de autoeficacia, mayor era el grado de implicación y de compromiso que un alumno desplegaba para resolver un problema, su persistencia ante una tarea en la cual experimentaba fracasos ocasionales era mayor, los objetivos de aprendizaje que pretendía alcanzar eran más ambiciosos y buscaban profundizar en su comprensión sobre el proceso a estudiar.

Así pues, los escolares con una percepción de autoeficacia elevada se comprometían más con la tarea, tenían un nivel de motivación mayor, persistían ante los fracasos ocasionales buscando diferentes formas de resolver el problema, eran capaces de desechar un proceso con el cual estaban familiarizados para ir en busca de una vía alterna de solución, ser más tolerantes ante la frustración que puede ocasionar la ausencia de resultados exitosos al resolver un problema y mantener la calma ante un proceso fallido de solución.

Todos estos mecanismos sumados dieron como fruto que los estudiantes tuvieran un mayor nivel de éxito en la solución de problemas, triunfo que a su vez alimentaba su percepción de autoeficacia al percibirse competentes en la solución de problemas, creando así un círculo virtuoso en el que el nivel de éxito alimenta la elevada percepción de autoeficacia.

2. Analizar el impacto que tienen los conocimientos previos en la formación de la percepción de autoeficacia que el estudiante construye.

La autoeficacia está conformada por las experiencias que ante una tarea experimenta la persona. Las actividades que suponen un reto para el cual el educando no cuenta con los elementos que le permitan superarlo de forma eficiente, tienen por consecuencia el desarrollo de un bajo concepto de autoeficacia en este rubro, mientras que experiencias en las cuales se cuenta con los elementos que permitan que el alumno acceda a la tarea y la realice de forma eficaz contribuyen al aumento de la percepción de eficacia (Bruning, 2005).

Esta investigación demostró que los alumnos que contaban con un mayor número de elementos (conocimientos previos) para abordar de forma eficiente la solución de problemas, se percibían a sí mismos competentes en esta área, mientras que los escolares que obtuvieron un puntaje menor en el examen objetivo que medía su nivel de conocimientos, se percibían con un menor grado eficacia en este rubro.

Los conocimientos previos también actúan como predictores sobre el nivel de éxito que se puede esperar ante determinada tarea. Los alumnos que consideraban que contaban con los elementos necesarios para afrontar de manera eficiente la actividad tenían una mayor confianza de obtener buenos resultados, lo que a su vez se traducía en una percepción mayor de autoeficacia.

Los conocimientos previos por tanto son parte de la materia prima con la que se construye la percepción de autoeficacia, a mayor número de elementos que permitan abordar de forma eficaz una tarea, mayores son las oportunidades de superarla de forma

eficaz y, entre más experiencias de éxito se tengan, se construye una percepción de autoeficacia elevada.

3. Reconocer la importancia que la percepción de autoeficacia tiene en el nivel de éxito o fracaso que el estudiante experimenta al resolver problemas.

La autoeficacia está vinculada con el grado de implicación que la persona realiza sobre la tarea, con la persistencia en la misma y con su realización exitosa (Bruning, 2005). La investigación mostró que los alumnos que tenían una concepción sobre sí mismos como muy exitosos en la clase de matemáticas, mostraban un mejor desempeño en la resolución de problemas, tomaban la iniciativa para proponer formas distintas a las que se abordaron en clase para solucionar un problema; sus objetivos y metas de aprendizaje buscaban profundizar en los temas y retarse a sí mismos.

Sin embargo también se encontraron alumnos que se percibían como poco exitosos que demostraron poder resolver de manera eficaz problemas de matemáticas, no obstante, su bajo concepto de autoeficacia los hacía más inseguros al proponer y/o contrastar formas para resolver problemas, llegaban a considerar su procedimiento como menos eficaz, por tanto, con facilidad podían abandonar caminos de solución viables, siguiendo otros propuestos por compañeros que desde su percepción eran mejores en el ámbito matemático que ellos, a la vez, sus objetivos y metas de aprendizaje eran menos ambiciosas.

Por lo anterior se perfila que entre mayor sea la percepción de autoeficacia, el alumno se sentirá más confiado de abandonar caminos conocidos o formas que han aprendido para resolver problemas, para aventurarse a emprender un camino diferente en

busca de encontrar la solución de un problema. Con ello se abre la puerta para que exista la transferencia de saberes que es crucial dentro del proceso solucionador de problemas.

5.1.2 Conclusiones en torno a la pregunta de investigación

Con referencia a la pregunta de investigación. *¿Cómo la resolución de problemas que implican el uso de porcentajes en sexto grado de primaria afecta la percepción de autoeficacia en los alumnos una vez que se ha asegurado su nivel de conocimiento previo?*

Se concluye que la autoeficacia se nutre de las experiencias que sobre un área determinada la persona va acumulando y con el grado de dificultad que esa tarea en particular le representa. Las experiencias exitosas aumentan la autoeficacia mientras que los fracasos la disminuyen, esto se pudo constatar mediante los resultados arrojados por la investigación. Cuando se asegura que los escolares cuentan con los conocimientos previos necesarios para enfrentar con éxito la solución de problemas, los estudiantes tienen un mayor número de referentes que los ayudan a valorar los rubros a los cuales le atribuyen el éxito o fracaso en la solución de un problema.

Si el alumno cuenta con los referentes necesarios para enfrentar con éxito la solución de un problema se muestra una tendencia a considerar que el fracaso en la solución no estriba tanto en su falta de capacidad, sino en el procedimiento empleado o en la falta de esfuerzo por su parte, esto es, los conocimientos previos proveen un marco de referencia para evaluar la autoeficacia, la cual afecta las atribuciones, “las personas que tienen una autoeficacia elevada para una tarea específica suelen atribuir sus fracasos

a la falta de esfuerzos. Sin embargo la gente que tiene una autoeficacia baja tiende a atribuir sus fracasos a la falta de habilidad" (Woolfolk, 2006, p.369). Entre más elevada sea la autoeficacia se incorporan atribuciones controlables, las que a su vez la aumentan.

Por tanto los conocimientos previos ofrecen el marco desde el cual se analiza, visualiza y conceptualiza el problema, cuando estos son pertinentes y suficientes para recrearlo y comprenderlo. La visión que se tiene cuando se comenten errores en el proceso que llevan a tomar caminos de solución erróneos no se atribuyen a fallos en la propia capacidad, por ende, no se lesiona el concepto de autoeficacia que se tiene en esta área y a la vez el alumno es más consciente de que puede ser exitoso si cuida aspectos que están bajo su control, tales como el procedimiento empleado, el grado de implicación en la tarea, el esfuerzo y la perseverancia para encontrar vías de solución.

5.1.3 Apreciación crítica de la investigación

La presente investigación siguió el procedimiento establecido por el enfoque cuantitativo, para dar inicio a ésta se determinó el problema a estudiar, se describió el contexto en el que se efectuó, los participantes, se establecieron y delimitaron los objetivos, se verificó la relevancia de la investigación, se analizaron las teorías que incidían en el área del problema y con base en éstas se diseñaron los instrumentos para recolectar los datos, se sometieron a una prueba piloto para evaluar la validez y confiabilidad de los mismos, se examinaron los datos siguiendo los lineamientos que marca el enfoque cuantitativo.

Sin embargo, es preciso reconocer que la investigación puede ser enriquecida al ser abordada desde un enfoque cualitativo, pues permitiría conocer a fondo los factores que llevan al alumno a emitir un juicio sobre su autoeficacia, la forma en la que estos se relacionan con su historia personal y el papel que juega la escuela, lo cual fue una limitante de este trabajo al sólo ser abordada desde el enfoque cuantitativo.

Ahora bien, toda investigación es influida por el problema que aborda, el propósito de la misma, el tiempo y los recursos tanto físicos como humanos. Debido al campo de trabajo del investigador, su horario de labores y los recursos con los que contaba para llevarla a cabo sólo se pudo observar un grupo conformado por 22 estudiantes que cursaban el sexto grado de educación primaria.

La asignatura de matemáticas, su enfoque y las competencias que señala el plan y programa de estudio 2009 diseñado por la Secretaría de Educación Pública, estipulan varios ámbitos en los que interviene la solución de problemas, por lo cual el campo de estudio es muy vasto, por tanto el investigador delimitó el área en la cual interviene la solución de problemas a sólo aquellos en los que está presente el cálculo de porcentajes.

Por otro lado, los factores que ejercen influencia y determinan el nivel de éxito o fracaso que experimentan los alumnos en la solución de problemas son variables, en este estudio sólo se consideraron los conocimientos previos y la percepción de autoeficacia.

El tiempo con el que se contó para la realización de la investigación también acotó los alcances de la misma, puesto que sólo se constató que los alumnos tuvieran los conocimientos previos necesarios para enfrentar con éxito la solución de problemas en los que intervenía el porcentaje, sin embargo, hizo falta un seguimiento más amplió y en

diversos contextos para probar con mayor profundidad el impacto de los conocimientos previos en la conformación y percepción de autoeficacia.

5.1.4 Futuras investigaciones

Una de las conclusiones a las que se llegó es que los factores a los cuales los escolares atribuyen su éxito o fracaso en la solución de problemas, así como el grado de éxito con el cual se califican, está directamente relacionado con las experiencias académicas a las que han sido expuestos, de ellas deducen los elementos que son importantes y actúan en consecuencia. Si se les ha enseñado a seguir paso a paso un procedimiento califican como un parámetro para valorar su éxito el seguir las indicaciones de la profesora, si aprendieron que la asignatura de matemáticas se trata fundamentalmente de dominar las operaciones básicas, miden su nivel de éxito con base en la exactitud con la que se desempeñan en este rubro.

Las explicaciones que las personas realizan para determinar las razones que los llevan a experimentar un éxito o un fracaso tienen efectos sobre distintas facetas del comportamiento humano, hablando del contexto académico impactan sobre el rendimiento y la conducta escolar, puesto que son tomados como predictores sobre el nivel de éxito o fracaso que puede esperarse ante las distintas estrategias de aprendizaje que optan por implementar (Ormrod, 2005).

Por tanto, sería interesante estudiar el enfoque desde el cual se aborda la asignatura y la forma en que éste impacta en los factores que los alumnos determinan como trascendentes para evaluar su nivel de desempeño, lo cual podría realizarse con el

auxilio de las técnicas propuestas por el enfoque cualitativo para lograr una reconstrucción más cercana a la historia personal de los participantes respecto a los elementos que influyen en la conformación de la percepción de autoeficacia.

Ligado a este rubro se encuentra la concepción que los profesores tienen sobre la asignatura que imparten y que determina el enfoque desde el cual la abordan, puesto que de éste se derivan las estrategias de aprendizaje, los materiales y las experiencias a las cuales son llevados los educandos, por ende, otra arista de esta misma vertiente, es la investigación sobre las concepciones que tienen los educadores respecto a la disciplina en que trabajan y la forma en la que esta determina las atribuciones que realizan los alumnos.

5.2 Recomendaciones

Considerando los resultados obtenidos, el análisis de los mismos, la revisión teórica que da sustento a este trabajo y la reflexión sobre el hecho educativo que aquí se describe, se recomienda que dentro de los elementos a considerarse en la planeación de la asignatura de matemáticas, sobre todo si se busca el desarrollo de la competencia matemática "resolución de problemas de manera autónoma", se contemple la realización de una evaluación que dé cuenta del estado que los alumnos han alcanzado en tres rubros: los conocimientos previos, la actitud que manifiestan hacia la actividad y la percepción que tienen referente al grado de autoeficacia para la tarea. El porqué de estos elementos se detalla a continuación.

Los conocimientos previos son el punto de partida a través del cual el alumno se acerca al objeto de conocimiento, si estos son insuficientes o erróneos y no existe un mecanismo que ayude a que los profesores sean consciente de este hecho, se pueden diseñar experiencias de aprendizaje basadas en supuestos irreales que enfrenten al estudiante a una situación para la cual no cuenta con las herramientas necesarias, sobre todo si se considera que dentro de la solución de problemas los conocimientos previos proveen el marco desde el cual se realiza la representación, punto resulta clave pues, "según el espacio del problema que construye el sujeto, es decir la claridad y precisión con que se establecen los estados inicial y meta, y los procedimientos para alcanzar la solución, ésta será encontrada con mayor o menor dificultad" (Abrantes, et al, 2002, p.30). En este proceso de representación o comprensión, los saberes previos permiten la integración de la información, para después poder procesarla y comprenderla.

También puede presentarse el caso de que los conocimientos previos representen un obstáculo para el aprendizaje por ser erróneos, si el alumno parte de supuestos falsos y estos son el filtro a través del cual procesa la información, se corre el riego de que esta se desvirtúe y el conocimiento que adquiera le imposibilite resolver problemas de forma eficiente. "Si el modelo intuitivo de los estudiantes incluye ideas erróneas e imprecisiones, entonces son proclives a desarrollar representaciones inadecuadas o confusas de un problema" (Woolfolk, 2006, p.308).

Entonces si los conocimientos previos proporcionan el marco de actuación del alumno desde el cual reconstruye su visión del mundo y dentro de éste su percepción de autoeficacia, es menester partir de ellos para elaborar planes de trabajo asentados en la realidad, se trata de tomar la evaluación no como un instrumento que arroje resultados

sobre qué conocen o el grado con el que conocen determinado procedimiento, sino como una fuente para retroalimentar el proceso de enseñanza, como una oportunidad más de aprendizaje, como la forma de reconocer lo que los alumnos pueden hacer por si solos, lo que están en proceso de adquirir con un poco de asistencia, la clase de ayuda que precisan y lo que en definitiva aún no pueden hacer o no han logrado comprender.

Desde este punto de vista no se habla entonces no sólo de cuidar la activación de saberes previos, sino de verificar la pertinencia de estos y de constar que son suficientes para enfrentar con de manera eficaz la tarea encomendada, de hacer de este proceso una práctica continua que arroje información para retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ahora bien se pueden tener los conocimientos previos para enfrentar con éxito la solución de problemas y sin embargo tener dificultad en su ejecución, pues *la actitud en el aprendizaje* resulta vital, "la actitud es el primer nivel de dominio, no el conocimiento, porque antes de aprender algo las personas deben tener una actitud positiva, una disposición hacia lo que van a aprender" (Frade, 2009, p. 211).

La solución de problemas entraña una serie de supuestos construidos a su alrededor que, en ocasiones son trasmitidos a los alumnos a través de persuasiones verbales o sociales, este tipo de retroalimentación puede funcionar en dos direcciones, por un lado pueden ser un aliciente que motive a la realización de la tarea, pero por otro puede imponerle cargas innecesarias que terminen socavando la disposición hacia el aprendizaje.

Por tanto, es indispensable que el profesor sea consciente del tipo de actitud que proyecta cuando coordina las actividades de enseñanza. Si tiene una concepción acerca de que las matemáticas son una ciencia en la que se deben seguir procedimientos paso a paso y coarta la libertad para elegir y proponer formas distintas de solución o bien si el ambiente en el que se desenvuelve el alumno (sus padres, hermanos mayores o personas que fungen para él como modelo) trasmiten información que lleve a considerar que las matemáticas son una asignatura especialmente difícil o se reproducen modelos tendientes a la mecanización de procesos, sin que exista comprensión del mismo, cabe la posibilidad de que se genere una falta de disposición hacia el trabajo en esta área, de ahí la necesidad de que el profesor esté pendiente de la actitud que los educandos proyectan para poder ofrecer una mediación adecuada.

La "actitud positiva para aprender provoca la adquisición de conocimientos, los conocimientos habilidades de pensamiento, las habilidades destrezas (…) y las destrezas una mejor actitud" (Frade, 2009, p. 211). Aspecto que finalmente impacta en el desempeño del estudiante.

Ligado estrechamente a los dos puntos anteriores se encuentra la *percepción que el alumno tiene sobre su nivel de autoeficacia*, aspecto ya se había mencionado anteriormente al hacer referencia a su relación con los conocimientos previos, ahora se aborda la importancia que tiene el hecho de que los profesores ayuden a que los escolares incrementen la precepción de autoeficacia en la solución de problemas.

Al comienzo de cualquier actividad los alumnos se enfrentan a la tarea no sólo con los conocimientos previos que sobre ésta se tienen, sino que además vuelcan en ella

todo su ser, esto implica valores, actitudes y una percepción construida sobre su propio desempeño en la actividad. De esta manera, ante un problema de matemáticas el estudiante afrontará la situación con un sentimiento de autoeficacia para la tarea concreta que se plantea, mismo que refleja sus experiencias y sus cualidades personales. Una vez que se adentran en la actividad no sólo extraen de ella conocimientos, sino también, información que les permite evaluar su nivel autoeficacia. “Durante la realización de las tareas (los alumnos) observan claves que les informan qué tan bien están aprendiendo, para evaluar su autoeficacia en el aprendizaje continuado” (Schunk, 1997, p. 313).

Un aumento en la autoeficacia contribuye a un mayor compromiso por parte del escolar en la tarea, a incrementar la motivación intrínseca por el aprendizaje y a mejorar el control del estrés y la tensión, por el contrario si un alumno cree que no es capaz de resolver problemas, no lo hará, aunque cuente con los conocimientos previos necesarios, “los alumnos pueden sentirse abrumados y estar distraídos del conocimiento implicado en la tarea, en particular cuando las tareas se presentan en contextos complejos” (Marzano, Pickering, 1998, p. 34).

Por ello, es necesario que el profesor ayude a que los estudiantes reconozcan su propio conocimiento, que se den cuenta que poseen las habilidades necesaria para realizar la actividad que se le encomienda, haciéndolos conscientes de los procesos similares que han resuelto, pero también ayudando a que “comprendan que, tanto en la escuela como en la vida, identificar y buscar ayuda de manera apropiada es una característica de un aprendedor que confía en sí mismo” (Marzano, Pickering, 1998, p.34).

Otra forma en que el profesor puede facilitar la autoeficacia respecto a la solución de problemas es diseñar y ofrecer distintos tipos de tareas que, impliquen la solución de problemas en diferentes contextos tomando en cuenta las características y las habilidades que posee cada uno de los educandos que conforman el grupo, de tal forma que cada alumno tenga en algún momento la oportunidad de resolver con éxito los problemas planteados y, por tanto de mejor su autoeficacia en este rubro.

La retroalimentación es otro factor clave en el aumento o disminución de la autoeficacia, si se enfatizan los errores en lugar de enseñar al alumno a verlos como punto de mejora y de aprendizaje, no se estará ayudando a que el estudiante aprenda de ellos y mucho menos a que mejore su percepción de eficacia, por el contario si se proporciona una retroalimentación positiva se mejora la autoeficacia (Schunk, 1997).

Por ello es conveniente que la revisión de los trabajos se acompañe de una retroalimentación positiva que dé pistas a los escolares sobre los rubros en los que se ha desempeñado adecuadamente así como aquellos en los que es necesario que mejore, acompañados de sugerencias y/o de la mediación necesaria para que pueda lograrlo.

5.2.1 Reflexión final

Considerando todos los elementos que de una u otra forma se evidenciaron en los resultados arrojados por esta investigación, se concluye que la percepción de la autoeficacia estudiada en este caso en particular a través de la resolución de problemas dentro de un ámbito que implica el uso de porcentajes en los alumnos de sexto grado de primaria, influye en el establecimiento de objetivos, en el grado de implicación que los

alumnos muestran hacia la actividad, en la motivación inicial, en la perseverancia ante las dificultades que enfrentan en el proceso de solución de problemas, en el nivel de confianza que tienen respecto a la validez de su procedimiento.

Por otro lado los conocimientos previos determinan, las estrategias que el alumno emplea para solucionar el problema, son también referentes para construir el diseño del plan de acción encaminado a resolverlo, y estos en asociación con la percepción de autoeficacia son tomados como referentes del grado de éxito que se puede esperar al enfrentarse a determinada tarea e influyen en los parámetros que se toman en cuenta para evaluar la autoeficacia.

La autoeficacia es un elemento clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje, si es elevada ayuda a que el alumno tolere mejor la presión, la angustia que pudiera ocasionar una tarea, a que participe con un mayor entusiasmo. Los profesores podemos ayudar a la conformación de una autoeficacia elevada si tomamos en cuenta factores tales como, los conocimientos y habilidades requeridos para enfrentar de forma exitosa las actividades de aprendizaje, el tipo de experiencias de aprendizaje diseñadas en las que se tomen en cuenta los intereses de los alumnos, la mediación adecuada y una retroalimentación positiva.

Por último se concluye, que los profesores también debemos tomar conciencia de la autoeficacia con la que nos percibimos en cada una de las facetas de nuestro quehacer docente, pues ellas ejercen influencia en las metas que nos proponemos, en el grado de implicación y compromiso hacia nuestra labor, en el entusiasmo que manifestamos hacia las tareas educativas y en el tipo de experiencias de aprendizaje que diseñamos.

Referencias

Abrantes, P., Barba, C., Batle. I., Bofarull, M., Colomer. T., Fuentes, M., García, J., García M. J., Martí, E., Ramos, N., Recarens, E., Segarra, L., Serra, T. (2002). *La resolución de problemas. Teoría y experiencias.* España: GRAÓ.

Balbuena, H. (2009). Matemáticas. En Rodríguez G., García, G. (Ed.). *Programa de estudio 2009. Sexto grado. Educación básica* México: SEP.

Balbuena, H., Dávila, M., García, S., Olivera M, Pasos, I. (2002). *Libro para el maestro. Matemáticas Quinto grado*. México: SEP.

Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist, 28*(2), 117-148.

Blanco, N. "Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. " *Revista Complutense de Educación* 19.2 (2008): 311-330. ProQuest Education Journals, ProQuest. Web. 4 Sep. 2010.

Bruning, R., Schraw, G., Norby, M., Ronning, R., (2005). *Piscología cognitiva y de la instrucción.* (4 Ed.). España: Pearson Prentice Hall.

Carmona, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal* [on line], 3(1), 5-28. Disponible en: http://www.stat.auckland.ac.nz.serj. Consultado: Octubre 2010.

Carrasco, J. (1997). *Hacia una enseñanza eficaz*. Madrid, España: RIALP.

Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., Zabala, A. (1997). *El constructivismo en el aula.* (7 Ed.). España: GRAÓ.

Crozier, W. R. (2001). *Diferencias individuales en el aprendizaje. Personalidad y rendimiento escolar.* Madrid, España: Narcea.

Díaz, A. F. (2002). *Didáctica y currículo: Un enfoque constructivista*. España: Universidad de Castilla.

Díaz-Barriga, F., Hernández R. G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. (2 Ed.). México: McGraw-Hill.

Deci, E. Vallerand, R., Pelletier L., Ryan R. (1991). *Motivation and education: The self-determination perspective.* Educational Psychologist.

Frade, L. (2009). *Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato.* (2 Ed.). México: Inteligencia educativa.

Giroux, S., Tremblay, G. (2009). *Metodología de las ciencias humanas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Hernández, G. M., (2002). *Motivación animal y humana*. México: El manual moderno.

Hernández, S., Fernández, C., Baptista, L. (2008) *Metodología de la Investigación*. (4 Ed.). México: Mc-Graw Hill.

Lloren A., Pallarés A., Juárez O. (2004). La incidencia del entrenamiento en el nivel de eficacia percibida. En Salanova, M., Grau, R., Martínez, I., Cifre, E., Llorens, S.,

García-Renedo, M., (Eds.). (2004) *Nuevos horizontes en la investigación sobre la autoeficacia*. Castello de la Plana, España: Publicaciones de la Universitat Jaume.

Marzano, R., Pickering , D. (1998). *Dimensiones del aprendizaje*. (2 Ed.). México: ITESO.

Moreno, F. (2009). *Aprendizaje significativo como técnica para el desarrollo de estructuras cognitivas en los estudiantes de educación básica*. Argentina: El Cid Editor.

Muñoz, I. (2002). *Actitudes hacia la estadística y su relación con otras variables en alumnos universitarios del área de las Ciencias Sociale*s. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Pontificia.

OCDE (2003). *Aprender para el mundo de mañana. Informe PISA 2003*. España: Santillana.

Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje Humano* (4 Ed.). Madrid, España: Pearson Prentice Hall.

Pajares, F., Schunk, D. (2001). Self-beliefs and school success: self-efficacy, self-concept, and school achievement. En R Riding y S Rayner (Eds.). *Perceptions*. London: Ablex Publishing.

Pajares, F., Miller. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: a path analysis. *Journal of Educational Psychology*, *86*(2), 193-203.

Pozo, J.L., (2006). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. (9 Ed.). Madrid, España: Morata.

Prieto, N. L., (2007). *Autoeficacia del profesor universitario: eficacia percibida y práctica docente*. Madrid, España: Narcea.

Puente, A. (2004). *Cognición y aprendizaje.* (2 Ed.). España: Pirámide.

Rizo C., Campistrous, P. (1999). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, *2*(2-3), 31-45.

Santalla, P.Z., (2000). *El sistema de memoria humano: memoria episódica y semántica.* Caracas: Universidad católica Andrés Bello.

Santos, T. L. (2007). *La resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos.* México: Tillas.

Schunk, D. (1997). *Teorías del aprendizaje.* (2 Ed.). México: Pearson.

Vilanova, S., Rocerau, M. Valdez, G., Oliver, M. Vecino, S., Medina, P., Astiz, M., Álvarez, E. (1995). *La educación matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje.* Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata.

Weiner, B. (1986). An attributional theory of motivation and emotion. New York: Springer- Verlag.

Weiss, C. (1990). *Investigación evaluativa: Métodos para determinar la eficiencia de los programas de acción*. México: Trillas.

Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa*. (9 Ed.). España: Pearson Prentice Hall.

Apéndice A

Instrumento de medición diseñado para conocer el grado de eficacia con que se calificó a cada uno de los participantes. Primer levantamiento.

Datos personales

Nombre: _____ edad: _____

¿Cómo me siento al resolver problemas de matemáticas?

(Pre test)

Instrucciones:

Estimado estudiante el siguiente cuestionario presenta dos preguntas, lee con atención y responde escribiendo los factores que tú consideras influyen en cada cuestión

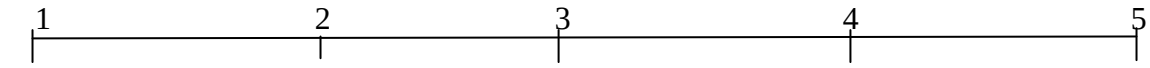
Tus respuestas ayudarán en la realización de un estudio de maestría. Responde por favor de la manera más sincera posible.

1. ¿A qué atribuyes los resultados que obtienes en la clase de matemáticas cuando se trata de resolver un problema?

2. ¿Qué tan exitoso te consideras en la resolución de problemas matemáticos? ¿Por qué?

Esta segunda parte muestra varias frases en las que se mencionan estrategias referentes a la resolución de problemas matemáticos relacionados con el cálculo de porcentajes. Lee cada una de ellas y escribe en la columna de la derecha usando una escala de 1 al 5. **1 indica que apenas estás seguro de poder usar esa estrategia** y **un 5 indica que estás completamente seguro de poder usarla**. Puedes usar cualquier número comprendido entre el 1 y el 5 para evaluar el grado de seguridad que tienes de poder usar de manera exitosa las estrategias que se mencionan.

Esta es la escala de respuestas, no olvides que un 5 quiere decir que estás completamente seguro y un 1 apenas seguro



1	2	3	4	5
Apenas seguro de poder hacerlo	Relativamente seguro de poder hacerlo	Seguro de poder hacerlo	Muy seguro poder hacerlo	Completamente seguro de poder hacerlo

Siento que puedo

Relacionar lo que estoy aprendiendo con otros saberes que ya tengo como: dar ejemplos de lo que estoy estudiando.	
Fijarme objetivos en la clase de matemáticas, por ejemplo: hacer las tareas.	
Realizar las actividades y tareas que se dejan en la clase de matemáticas.	
Identificar los datos necesarios para resolver problemas matemáticos.	
Realizar las operaciones y cálculos necesarios para resolver un problema.	
Resolver con éxito problemas planteados en la clase de matemáticas.	
Resolver con éxito problemas en los que se tenga que calcular el porcentaje.	

Apéndice B

Instrumento de medición diseñado para conocer el grado de eficacia con que se calificó cada uno de los participantes. Segundo levantamiento.

Datos personales

Nombre: _____ edad: _____

¿Cómo me siento al resolver problemas de matemáticas?

(Pos test)

Instrucciones:

Estimado estudiante el siguiente cuestionario presenta dos preguntas, lee con atención y responde escribiendo los factores que consideras influyen en cada cuestión.

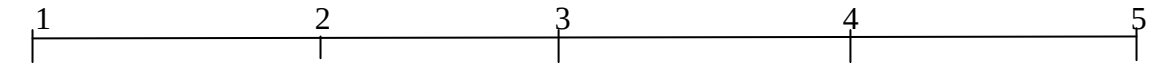
Tus respuestas ayudarán en la realización de un estudio de maestría. Responde por favor de la manera más sincera posible.

1. ¿A qué atribuyes los resultados que obtienes en la clase de matemáticas cuando se trata de resolver un problema?

2. ¿Qué tan exitoso te consideras en la resolución de problemas matemáticos? ¿Por qué?

Esta segunda parte muestra varias frases en las que se mencionan estrategias referentes a la resolución de problemas matemáticos relacionados con el cálculo de porcentajes. Lee cada una de ellas y escribe en la columna de la derecha usando una escala de 1 al 5. **1 indica que apenas estás seguro de poder usar esa estrategia** y **un 5 indica que estás completamente seguro de poder usarla**. Puedes usar cualquier número comprendido entre el 1 y el 5 para evaluar el grado de seguridad que tienes de poder usar de manera exitosa las estrategias que se mencionan.

Esta es la escala de respuestas, no olvides que un 5 quiere decir que estás completamente seguro y un 1 apenas seguro



1	2	3	4	5
Apenas seguro de poder hacerlo	Relativamente seguro de poder hacerlo	Seguro de poder hacerlo	Muy seguro poder hacerlo	Completamente seguro de poder hacerlo

Siento que puedo

Aplicar lo que he aprendido en la clase de matemáticas fuera de la escuela por ejemplo: calcular el descuento que anuncian en una tienda.	
Fijarme objetivos en para la clase de matemáticas por ejemplo: realizar todas las tareas durante esta semana.	
Realizar los ejercicios que se proponen en la clase de matemáticas.	
Realizar las tareas de matemáticas en las que se tienen que calcular porcentajes.	
Realizar las operaciones necesarias para resolver un problema.	
Resolver con éxito problemas planteados en la clase de matemáticas.	
Resolver con éxito problemas en los que se tenga que calcular el porcentaje.	

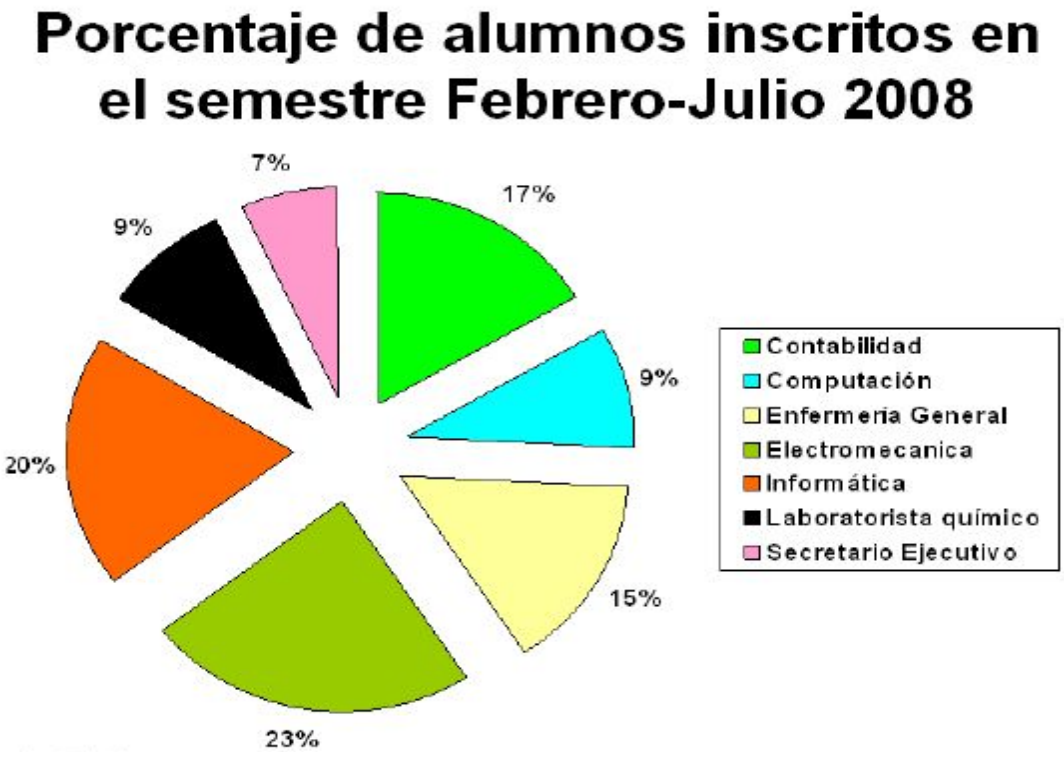
Apéndice C

Examen estandarizado para evaluar el nivel de conocimientos previos de los alumnos participantes en relación con el tema de los porcentajes (primer levantamiento).

Evaluación parcial de matemáticas sexto grado

Nombre: _____ fecha: _____

Observa la siguiente gráfica y contesta



1) ¿Sabes qué significa el signo %?

2) Tomando en cuenta que la totalidad de alumnos inscritos fueron 1500 completa la siguiente tabla

Carrera	Alumnos inscritos
Informática	
Enfermería general	

3) Si el porcentaje de alumnos inscritos en la carrera de secretario ejecutivo deciden cambiarse a la carrera de informática, ¿qué cantidad de alumnos habrá en esta carrera?

   a) ¿Qué datos necesitas para resolver el problema?

   b) ¿Qué harías con esos datos para calcular el porcentaje?, ¿qué operaciones usarías?

4) La empleada de una tienda está calculando el 10% de impuesto que debe pagarse por diversas mercancías, ayúdale a completar la tabla

$100	$200	$300	$500	$600	$700	$800	$1000	$1800	$2700

5) Cada renglón de la siguiente tabla contiene expresiones que son equivalentes. Anota los datos que hacen falta.

30 por ciento		$\frac{30}{100}$	$\frac{3}{10}$	.30
	75%			.75
		$\frac{45}{100}$	$\frac{9}{20}$	
40 por ciento				
				.80

Apéndice D

Examen estandarizado para evaluar el nivel de conocimientos previos de los alumnos participantes en relación con el tema de los porcentajes (segundo levantamiento).

Evaluación parcial de matemáticas sexto grado

Nombre: _____ fecha: _____

I.- Lee con atención el siguiente texto y contesta las preguntas

Michoacán es el principal estado productor de fresa del país ya que en la década de los noventa participó con el 51% de la superficie sembrada, el 55% en cosechas y el 52% de la producción total del país. La región del valle de Zamora, Michoacán, es la de mayor producción de fresa nacional, ya que en el 2001 la producción fue de 28 609 toneladas en un área de 1350 hectáreas de las que se exporta el 68% a los Estados Unidos (63% congelada, 5% en fresco y el 32% para industrializarse) y el 32% restante se vende en el mercado nacional.

Fuente: La Voz de Michoacán, "La fresa en Michoacán," Enero 16 de 2002, p.17.

6) ¿Qué significa el símbolo %?

7) ¿Para qué se utiliza en este artículo el símbolo de %?

8) El artículo menciona que la región del valle de Zamora exportó 68% de la producción de fresa de 2001 a Estados Unidos, si se pidiera calcular la cantidad de toneladas que se exportaron

   c) ¿Qué datos necesitas para resolver el problema?

d) ¿Qué harías con esos datos para calcular el porcentaje, explica por ejemplo qué operaciones utilizarías?

e) ¿Qué cantidad de fresa se exportó a Estados Unidos?

f) ¿Qué cantidad de fresa se vendió en el mercado nacional?

9) Se podría expresar el por ciento de la fresa que la región del Valle de Zamora produjo en 2001 y vendió en el mercado nacional en:
   a) ¿Forma de fracción? _____ ¿Por qué? _____
   _____
   _____

   b) ¿En forma decimal? _____ ¿Por qué? _____
   _____
   _____

Apéndice E

Secuencia didáctica diseñada para el trabajo con el grupo participante

Asignatura: Matemáticas		Eje temático: Manejo de información		
Tema: Análisis de información		Subtema: Relaciones de proporcionalidad.		
Competencia: Resuelve problemas que implican el cálculo de porcentajes, de manera autónoma				
Indicadores de desempeño	Conocimientos	Habilidades de pensamiento	Destreza	Actitud
Utiliza adecuadamente la expresión fraccionaria o decimal que representa un porcentaje. Determina el porcentaje que representa una cantidad respecto a otra. Aplica el porcentaje de descuento y/o de ganancia a una cantidad. Identifica los datos necesarios, las operaciones y el procedimiento a utilizar para resolver un problema. Evalúa los procesos más eficaces para resolver problemas de porcentajes. Resuelve problemas de manera autónoma.	Lenguaje para nombrar situaciones en las que está implícito el porcentaje. Concepto de porcentaje. Relación entre fracciones decimales y porcentajes. Saber usar las cuatro operaciones básicas con números naturales.	Identifica situaciones en las que está presente el porcentaje. Realiza operaciones básicas con una incógnita en el estado inicial, intermedio o final. Formula las operaciones necesarias para resolver un problema. Organiza la información necesaria para resolver un problema. Comunica sus ideas y procedimientos utilizados para resolver problemas. Determina la pertinencia del resultado de un problema.	Representa gráficamente un porcentaje Establece equivalencias entre distintas expresiones de un porcentaje, como una fracción, como un decimal. Utiliza distintos procedimientos para encontrar el porcentaje que una cantidad representa respecto a otra. Resuelve mediante distintos procedimientos problemas que implican la noción de porcentaje.	Muestra interés por aplicar el cálculo de porcentajes en distintos contextos. Participa activamente en las actividades propuestas en el salón de clase. Cumple con las tareas extraescolares y demuestra la comprensión de las nociones implicadas.

Secuencia didáctica	Materiales	Tiempo
• Se proporciona a los alumnos una hoja tamaño carta, se les pide doblarla dejando una pestaña de unos dos centímetros, en la cual escribirán el tema (porcentajes). Dentro del folder se les pide que en una de las mitades escriban qué saben sobre el tema y en la otra sus predicciones en relación al contenido, esto es lo que consideran que van aprender en la sesión. • Se ponen en común los conocimientos previos. • Se establece con los alumnos el objetivo del tema, el cual se coloca en un lugar visible dentro del salón. • Lluvia de ideas sobre donde se usan los porcentajes	• Hojas de color. • Papelógrafo. • Marcadores.	Una sesión de 45 min.
• Explicación del concepto de porcentaje mediante la representación gráfica del concepto usando hojas cuadriculadas. • Representación gráfica de porcentajes y explicación de su significado (práctica individual) cada alumno identifica en una hoja cuadriculada el porcentaje que se indica y explica qué quiere decir esta representación. • Se estable la relación entre porcentaje y fracciones decimales usando como medio de relación el ejercicio anterior. Ej. En el ejercicio uno representaste el 50% de una cantidad como se expresa esta situación en forma de fracción. Realizar ejercicios de forma colectiva usando el pensamiento en voz alta para explicar el procedimiento para convertir porcentajes a fracciones. • Realizar ejercicios de conversión de porcentaje a fracción de forma grupal, se pedirá a los alumnos que expliquen el procedimiento que usan para realizar la conversión. • Ejercicios individuales conversión de porcentajes a fracciones. Revisión personal de los ejercicios • Puesta en común de resultados y procedimientos	• Hojas cuadriculadas • Ejercicios de conversión porcentajes a fracciones.	Una sesión de 45 min.
• Pasar un objeto pequeño de manera aleatoria para recuperar la	• Ejercicios de	Una sesión

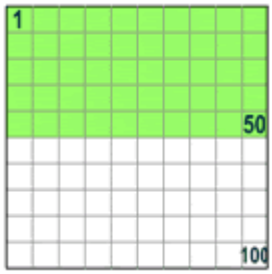
esencia de la actividad trabajada la sesión anterior, al poseedor del objeto se le pregunta ¿Qué entiendes por porcentaje?, ¿para qué se usa el cálculo de porcentajes?, ¿qué relación tiene con las fracciones?, ¿cómo convertimos el porcentaje de una cantidad a números fraccionarios? • Realización de ejercicios grupales de conversión de porcentaje de una cantidad a fracción. • Preguntar a los alumnos si esta misma representación la podemos representar de forma decimal. ¿Cómo? Socializar los procedimientos • Modelar si no surgió por parte de los alumnos la manera de realizar la conversión del porcentaje de una cantidad a notación decimal. Se revisará el entendimiento conceptual que tiene el alumno en relación con el proceso de conversión del porcentaje de una cantidad a fracción y a número decimal. Se pedirá a los alumnos que expliquen la forma en la que se realizan estos procedimientos, así como la utilidad de este proceso (para que convertir el porcentaje de un número a fracción o a número decimal) El profesor estará atento a las explicaciones de los alumnos para detectar confusiones, malentendidos o la falta de algún conocimiento importante.	conversión porcentajes a fracciones. • Ejercicios de conversión porcentajes a número decimal.	de una hora.
• Recuperación de las nociones trabajadas en las sesiones anteriores mediante participación voluntaria en lluvia de ideas. • Se organiza al grupo en equipos de trabajo (5 equipos de tres integrantes, dos de 4 integrantes) se les da la consigna de calcular el porcentaje de varias cantidades, estas cantidades están insertas dentro de contextos cercanos a los alumnos, ejemplo la Comercial Mexicana ofrece un abono del 70% a tu monedero naranja en la compra de cualquier artículo del departamento de electrónica, ¿si compras un radio portátil con valor de 200 pesos, ¿qué cantidad de dinero electrónico se abona a tu monedero? Los alumnos puedan usar el procedimiento que ellos quieran para calcular el porcentaje. • Puesta en común de los procedimientos empleados, (se analizan	• Hoja con problemas para ser resueltos. • Papelógrafos. • Marcadores.	3 sesiones de 45 minutos.

dos factores proceso empleado para resolver el problema y procedimiento para encontrar el porcentaje) y de los resultados obtenidos. • Análisis de los procedimientos empleados de forma colectiva, para rescatar bondades y evaluar la validez de los resultados obtenidos. • Obtención de conclusiones, ¿cuál procedimiento es más eficaz?, ¿por qué? • Se colocan en un papelógrafo las estrategias para resolver problemas que resultaron eficaces, se colocan en un lugar visible dentro del salón (rescate de heurísticos).		
• Explicación de la forma para calcular el porcentaje sin la ayuda de medios visuales, esto es mediante la aplicación de algoritmos, la explicación se acompaña con las razones por las cuales se aplica cada uno de los algoritmos. Comparar procedimientos usados con los alumnos, encontrar semejanzas. • Discusión de las ventajas y desventajas que representa cada método para encontrar el porcentaje. • Práctica colectiva del procedimiento para calcular porcentajes de una cantidad. Uso de recurso interactivo Descartes proporcionalidad. Lección 59 de Enciclomedia versión 2.0	• Enciclomedia • Matemáticas sexto grado, versión 2.0	2 sesiones de 45 minutos.
• Recuperación de conocimientos a través de la entrega de hojas de colores en las que los alumnos escriben sus aprendizajes. Éstos se pegan en un papelógrafo y se ponen en común. • Lectura de un artículo periodístico en el que se detalla el aumento del IVA del 15 al 16%, discusión referente a qué es el IVA, cómo se puede calcular, para qué sirve poder calcular el IVA. • Explicación del procedimiento para calcular el % de aumento (que puede ser considerado IVA en un contexto o ganancia en otro) que sufre una cantidad. • Ejercitación grupal, usando el pensamiento en voz alta para señalar el procedimiento para calcular resolver problema que	• Un bloc de colores de hojas para notas (post-it). • Papelógrafo. • Artículo periodístico. • Libro de matemáticas sexto grado .	3 sesiones de 45 minutos.

implica en cálculo del % de aumento que sufre una terminada cantidad. • Práctica en equipos del proceso para resolver problemas que implican calcular el porcentaje de aumento que sufre una cantidad (libro de matemáticas sexto grado pág. 98 y 99). • Puesta en común de los procedimientos. • Práctica individual.		
• El grupo se organiza nuevamente en equipos se les da la consigan de resolver un problema que implica el cálculo del porcentaje de aumento que sufre una cantidad, cada equipo expone el procedimiento empleado. • Se les reparten a los alumnos folletos comerciales en los que se habla de porcentajes de descuentos, se platica con ellos sobre el contexto en el que están siendo usados los porcentajes, qué significa un descuento, cómo se puede calcular el descuento. • Se pide que reunidos en equipos utilicen el procedimiento que ellos quieran para calcular la cantidad de dinero que se debe pagar por un producto una vez aplicado cierto porcentaje de descuento, resolver problemas del libro de matemáticas sexto grado pág. 100, 101 • Puesta en común de los procedimientos empleados y de los resultados obtenidos. • Se evalúa la pertinencia de los procedimientos. • Explicación del proceso para calcular el porcentaje de descuento de una cantidad determinada, se compara con los procedimientos utilizados por los alumnos. • Práctica grupal (resolución de problemas que implican calcular el porcentaje de aumento o de descuento que sufre una cantidad (problemas propuestos en enciclomedia, interactivos saber ahorrar cuenta; saber consumir cuenta, matemáticas sexto grado, versión 2.0). • Práctica individual.	• Papelógrafos • Folletos comerciales • Libro de matemáticas sexto grado • Enciclomedia • Matemáticas sexto grado, versión 2.0	3 sesiones de 45 minutos.

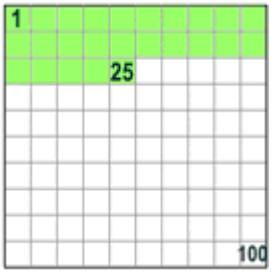
Representación gráfica de porcentajes (%)

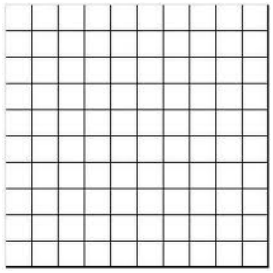
Porcentaje quiere decir **partes por 100.** Marca el porcentaje que se señala en cada cuadrícula. Observa los ejemplos



50% de la cuadrícula es verde

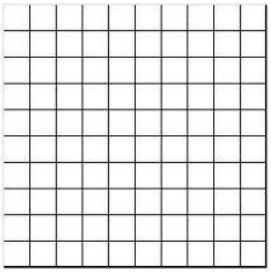
25% de la cuadrícula es verde

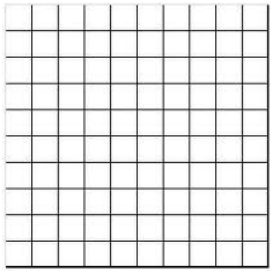




80% de la cuadrícula es azul

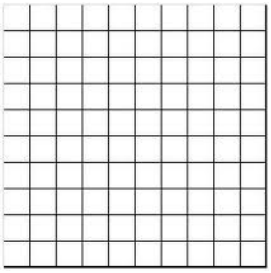
35% de la cuadrícula es amarilla

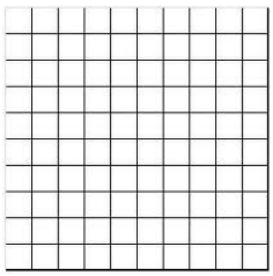




60% de la cuadrícula es roja

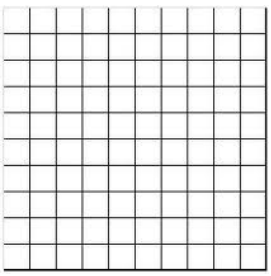
37% de la cuadrícula es morada





42% de la cuadrícula es café

18% de la cuadrícula es naranja



Porcentajes, fracciones y decimales

Los porcentajes se pueden representar de forma fraccionaria o de manera decimal. Observa los ejemplos:

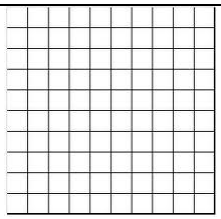
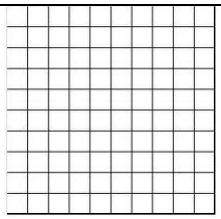
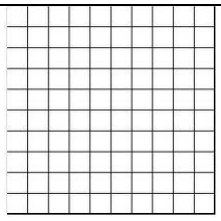
La mitad se puede escribir…

Como fracción	½
Como decimal	0.5
Como porcentaje	50%

Un cuarto se puede escribir…

Como fracción	¼
Como decimal	0.25
Como porcentaje	25%

Escribe de manera fraccionaria, decimal y como porcentaje

	Como fracción	Como decimal	Como porcentaje
 27 de cada cien cuadritos son azules			
 30 de cada cien cuadritos son azules.			
 65 de cada cien cuadritos son azules			

Artículo periodístico

EL ECONOMISTA

IVA sube a 16%; avalan impuesto a telecomunicaciones

20 Octubre, 2009 - 07:24

La Comisión de Hacienda de la Cámara de Diputados aprobó con el respaldo del PRI y PAN el dictamen de reforma a la Ley del Impuesto al Valor Agregado (IVA) que lleva la tasa a 16% y 11% en la frontera norte desde el 1 de enero de 2010. El dictamen que será sometido a votación del Pleno de San Lázaro en la sesión ordinaria de este martes, **mantiene la exención de este gravamen a los alimentos y medicinas**. **Se prevé que el aumento de un punto de la tasa general del IVA genere recursos del orden de los 30,000 millones en 2010**.

La reforma a la Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR) incrementa de 28 a 30% este gravamen a las personas físicas que ganen mensualmente más cuatro salarios mínimos, a fin de fortalecer la recaudación fiscal el próximo año. De acuerdo a la propuesta del Ejecutivo, se incrementa la tasa del ISR empresarial a 30% durante los ejercicios fiscales de 2010 a 2012 y aplicará la tasa de 29% en 2013, para regresar a 28% en 2014.

A partir del 2010 se aplicará un impuesto de 3% a las telecomunicaciones, con excepción de la telefonía móvil, así como un incremento de 1.5% de impuesto a la cerveza y 40.2 centavos a la cajetilla de cigarros. En el marco de una sesión que inició la medianoche del lunes y que se espera concluirá al mediodía, la Comisión aprobó la reforma que grava con un IEPS de 3% a las redes de telecomunicación, lo cual incluye Internet y cable.

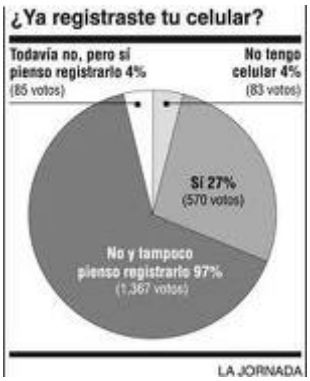
Problemas que los alumnos resolverán a lo largo de la secuencia didáctica.

Analiza las siguientes situaciones, las imágenes y resuelve los siguientes problemas

En la Colonia San Pablo de Jacona, se está llevando a cabo una campaña a favor de la lectura por parte de la librería Gandhi. En la colonia viven 350 personas, si el 10% de ellas se interesa en la campaña y se suscriben al programa de lectura, ¿cuántas personas han entrado al programa?

Una cadena comercial ofreció en el mes de septiembre descuentos hasta del 50% del valor de la compra realizada, si la profesora Eva aprovechó la promoción y su compra fue por $420, ¿a cuánto equivale el 50%?

Si los resultados de esta encuesta correspondieran a los aplicados a 900 personas, ¿cuántas personas quieren bajar de peso?



Si la encuesta se hubiera aplicado a 800 personas y estos hubieran sido los resultados, ¿cuántas de estas personas no tienen celular?

1. La cadena de tiendas comercial Mexicana ofrece a sus clientes hasta un 80% de descuento en la compra de toallas marca frottana, si una toalla completa cuesta $1,200 y se aprovecha la promoción, ¿cuánto se pagará por ella?

2. En la misma tienda ofrecen un 10% de bonificación en dinero electrónico en la compra de productos del departamento de farmacia, si un cliente compro $550 en este departamento, ¿cuánto se bonificó a su monedero electrónico?

3. El ayuntamiento de Jacona informó a la ciudadanía que este año aumento 32% la recaudación de impuestos por concepto de pago de predial, si el año pasado se recadaron $ 11 232 000, ¿cuánto se recaudó este año?

4. En el mes de septiembre de 2010 se inauguró otra sucursal de tortas La Mancha, justo frente a la escuela Miguel Hidalgo en Jacona, si al presentar el volante promocional ofrecían un 10% de descuento, y se compraron tres tortas cubanas a $12 cada una, un torta combinada a $15, ¿cuánto se pagó por la compra?, ¿qué cantidad se ahorró el cliente con la promoción por inauguración?

5. En el mes de Octubre se inició una campaña contra el dengue, el Instituto Mexicano del Seguro Social, informó que la colonia Salinas de Gortari en el municipio de Zamora con 500 habitantes aproximadamente fue el foco donde se

concentró el mayor número de casos por dengue clásico si en esta colonia se enfermó el 2% de la población, ¿a cuántas personas equivale este porcentaje?

6. Don Jesús el vendedor de paletas de la escuela entrega el 20% de lo que se vende a la cooperativa escolar. Si en promedio vende diariamente 90 paletas, ¿cuánto entrega por semana a la escuela?

7. En el mes de mayo del total de alumnos que somos en 6º "B", el 10% trabajará en un proyecto de ciencias naturales, el 50% en un proyecto de matemáticas y el resto en un proyecto de historia, ¿cuántos alumnos harán el proyecto de historia?

8. En la Kermesse que se organiza cada domingo afuera del templo de Cristo Rey Doña Meche vende enchiladas. Gana un promedio de $750, destina el 45% de la venta para la compra de los insumos, ¿cuánto obtiene de ganancia?

9. Afuera de la escuela venden máscaras si Antonio quiere comprar la máscara de El Santo que vale $200, lleva ahorrado $75, si sus papás le darán el 30% de lo que ahorre, ¿cuánto reunirá?

Apéndice F

Grado de confianza manifestado por los alumnos en diferentes tópicos relacionados con la solución de problemas pre test. (Datos recabados por el autor)

Que tan seguro te sientes de poder:	Apenas seguro	Relativa-mente seguro	Seguro	Muy seguro	Completa mente seguro
Relacionar el aprendizaje con saberes previos	(8) 36.36%	(6) 27.27%	(2) 9.09%	(6) 27.27%	
Fijarte objetivos de aprendizaje para la clase	(3) 13.63%	(5) 22.7%	(5) 22.7%	(6) 27.27%	(3) 3.63%
Realizar actividades y tareas en la clase de matemáticas	(4) 18.18%	(5) 22.7%	(9) 40.90%	(4) 18.18%	
Identificar los datos para resolver un problema	(2) 9.09%	(6) 27.27%	(7) 31.81%	(4) 18.18%	(3) 13.63%
Realizar correctamente las operaciones y cálculos necesarios	(4) 18.18%	(6) 27.27%	(6) 27.27%	(3) 13.63%	(3) 13.63%
Resolver problemas en la clase de matemáticas	(5) 22.7%	(6) 27.27%	(7) 31.81%	(3) 13.63%	(1) 4.54%
Resolver problemas que implican calcular porcentajes	(6) 27.27%	(4) 18.18%	(7) 31.81%	(3) 13.63%	(2) 9.09%

Apéndice G

Grado de confianza manifestado por los alumnos en diferentes tópicos relacionados con la solución de problemas que implican el cálculo de porcentajes pos test. (Datos recabados por el autor)

Que tan seguro te sientes de poder:	Apenas seguro	Relativa mente seguro	Seguro	Muy seguro	Completa mente seguro
Aplicar lo aprendido en la clase de matemáticas fuera de la escuela		(6) 27.27%	(4) 18.18%	(4) 18.18%	(8) 36.36%
Fijarte objetivos para la clase de matemáticas	(2) 9.09%	(2) 9.09%	(7) 31.81%	(5) 22.72%	(6) 27.27%
Realizar los ejercicios que se proponen en la clase de matemáticas	(3) 13.63%	(2) 9.09%	(4) 18.18%	(12) 54.54%	(1) 4.54%
Realizar las tareas de matemáticas en las que se tienen que calcular porcentajes	(4) 18.18%	(5) 22.7%	(4) 18.18%	(5) 22.72%	(4) 18.18%
Realizar las operaciones y cálculos necesarios para resolver un problema	(2) 9.09%	(4) 18.18%	(8) 36.36%	(5) 22.72%	(3) 13.63%
Resolver con éxito problemas planteados en la clase de matemáticas	(1) 4.54%	(5) 22.72%	(9) 41%	(4) 18.18%	(3) 13.63%
Resolver problemas que implican calcular porcentajes	(2) 9.09%	(4) 18.18%	(8) 36.36%	(4) 18.18%	(4) 18.18%

Apéndice H

Carta de consentimiento

Escuela Primaria

"MELCHOR OCAMPO"

Turno Matutino. Clave 16DPR0722C. Zona 156. Sector 21.

Jacona, de Plancarte, Mich. a 8 de Septiembre de 2010.

A quien corresponda:

Por medio de la presente, la que suscribe Mtra. Clementina Hernández Castillo, Directora de la Escuela Prim. "Melchor Ocampo" Turno Matutino, con clave 16DPR0722C, con domicilio en Calle 2 de Abril no. 51 Col. San Pablo de esta población, se dirige a Ud. Para informar que se autoriza a la:

LIC. JUDITH YUNUEN TAPIA GUTIERREZ

Para que realice la investigación: "LA PERCEPCION DE AUTOEFICACIA Y SU RELACION CON EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS PREVIOS, EN UN CONTEXTO DE PROBLEMAS MATEMATICOS, EN LOS ALUMNOS DE SEXTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA", con los alumnos de 6º: "B" de esta escuela, atendidos a su vez por la profesora investigadora.

Sin otro asunto qué tratar y a petición de la interesada, extiendo la presente para los usos legales que se estimen convenientes en Jacona de Plancarte, Mich. a los 8 días del mes de Septiembre de 2010.

ATENTAMENTE

MTRA. CLEMENTINA HERNANDEZ CASTILLO

DIRECTORA

S. E. P.
Esc. Prim. Urb. Fed.
"Melchor Ocampo"
T. Matutino
Clave 16DPR0722C
Jacona, Mich