Javier García-García, Flor M. Rodríguez, Catalina Navarro

LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR LOS NIÑOS *TEE SAVI* EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS

The strategies used by Children *Tee Savi* in solving arithmetic problems

RESUMEN

México es un país con una gran diversidad cultural y lingüística, por esta razón y por la importancia que ha cobrado la interculturalidad planteada en los planes y programas de estudio en vigor para la educación pública (SEP, 2011a), es que nos interesamos en una comunidad particular, la población de niños *Tee Savi* (mixtecos). Específicamente nos cuestionamos sobre cuáles son las estrategias que utilizan los niños *Tee Savi* de primaria cuando resuelven problemas aritméticos formales y prácticos. Identificar las estrategias utilizadas permite, entre otros resultados, comparar su eficiencia en la resolución de los problemas antes mencionados. Como método de investigación se utilizó el estudio de casos múltiples, donde participaron 70 alumnos de 4°, 5° y 6° grado de primaria, cuyas edades oscilan entre los 9 y los 13 años. Se recurrió a cuestionarios (escritos en español) y entrevistas grupales (en *Tu'un Savi,* lengua materna del alumno) como instrumentos de recolección de datos. Las evidencias escritas y orales dan cuenta de la diferencia entre las estrategias usadas para ambos tipos de problemas.

PALABRAS CLAVE:

- *Estrategias*
- *Resolución de problemas*
- *Niños* Tee Savi
- *Problemas aritméticos formales*
- *Problemas aritméticos prácticos*

ABSTRACT

Mexico is a diversity country, culturally and linguistically speaking. Because of these and because the importance of interculturality proposed by the syllabus for mexican public education, we got interested in a particular community: the *Tee Savi* children (mixtecos). Particularly, we asked about the strategies they use into solving formal and practical arithmetic problems. Identifying those strategies allows us, among other things, to compare their efficiency in problem solving, specially on those kind of problems we mentioned before. We use the multiple case studies as research

KEY WORDS:

- *Strategies*
- *Problem solving*
- Tee Savi *children*
- *Formal arithmetic problems*
- *Practical arithmetic problems*

Recepción: Marzo 29, 2013 / Aceptación: Julio 25, 2014. DOI: 10.12802/relime.13.1823

method, with a population composed by seventy students from primary school grades 4º, 5º and 6º, their ages were from 9 to 13 years old. Questionnaires, written in spanish, and interviews, speaking in *Tu'un Savi* (students' mother language), were used as data collectors. The written and spoken evidences show the differences between the strategies used for each kind of problems.

RESUMO

O México é um país com uma grande diversidade cultural e linguística. Por essa razão, e pela importância que a interculturalidade obteve nos planos e programas de estudo em vigor para a educação pública (SEP, 2011a), é que nos interessamos em uma comunidade particular: a população de crianças *Tee Savi* (mixtecos). Especificamente, nos questionamos sobre quais são as estratégias que as crianças *Tee Savi* do ensino infantil utilizam quando tem que resolver problemas aritméticos formais e práticos. Identificar as estratégias utilizadas permite, entre outros resultados, comparar sua eficiência na resolução dos problemas antes mencionados. Como método de pesquisa, foi utilizado o estudo de casos múltiplos, nos quais participaram 70 alunos da 4ª, 5ª e 6ª série do ensino primário, cujas idades oscilam entre os 9 e 13 anos. Foram usados questionários (escritos em espanhol) e entrevistas grupais (em *Tu'un Savi,* língua materna do aluno), como instrumentos de coleta de dados. As evidências escritas e orais demonstram a diferença entre as estratégias usadas para ambos os tipos de problemas.

PALAVRAS CHAVE:

- *Estratégias*
- *Resolução de problemas*
- *Crianças* Tee Savi
- *Problemas aritméticos formais*
- *Problemas aritméticos práticos*

RÉSUMÉ

Le Mexique est un pays avec une grande diversité culturelle et linguistique; pour cette raison et à cause de l'importance acquise interculturel proposé dans les plans et programmes d'études en vigueur pour l'éducation publique (SEP, 2011a), est que nous nous soucions dans une communauté particulière, les enfants *Tee Savi* (mixtecos). Notre problématique de recherche est la suivante: Quelles sont les stratégies utilisées par les enfants *Tee Savi* pour résoudre des problèmes arithmétiques formels et pratiques? L'identification des stratégies utilisées par ces enfants permet notamment de comparer leur efficacité dans la résolution des problèmes ci-dessus. Notre méthode de recherche est basée sur les études de cas multiples, avec la participation de 70 élèves de CM1, CM2 et 6ème âgés de 9 à 13 ans. Questionnaires (écrits en espagnol) et entrevues en groupe (*Tu'un Savi*, langue maternelle de l'éleve) ont été utilisés comme instruments de collecte de données. Les preuves mettent en évidence la différence entre les stratégies utilisées dans les deux types de problèmes.

MOTS CLÉS:

- *Stratégies*
- *Résolution de problèmes*
- *Les enfants* Tee Savi
- *Problèmes arithmétiques formels*
- *Problèmes arithmétiques pratiques*

1. Introducción

México es un país con gran diversidad cultural y lingüística. De hecho, se reconoce la existencia de 62 grupos étnicos (López y Tinajero, 2011); cada uno con costumbres y lengua propia, así como las respectivas variantes de esta. Según Navarrete (2008), en 2005 existían aproximadamente 9 854 301 hablantes de alguna lengua étnica (ver Tabla I).

TABLA I
La población étnica en 2005 en México

Población total	103 263 388
Población indígena	9 854 301
Porcentaje respecto al total	9.54%
Grupos etnolingüísticos	62
Hablantes de lengua indígena	5 988557
Población bilingüe	5 131 226
Población monolingüe	719645
No especificados	137686
Porcentaje de analfabetismo 15 años y más	25.4%
Porcentaje de inasistencia escolar 6 a 14 años	8.4%

Por su parte Mindek (2003) señala que por el número de hablantes de lenguas étnicas, los cuatro grupos más numerosos son los nahuas, mayas, zapotecos y mixtecos (*Tee Savi*). Estos últimos autodenominan a su territorio como *Ñuu Savi*, cuya traducción al español es “comunidad o pueblo de la lluvia”; como lengua materna emplean el *Tu’un Savi* (mixteco) que significa “palabra de la lluvia”. En las comunidades mixtecas normalmente se tiene un dominio bajo del español, pues este es aprendido sólo por aquellas personas que interactúan con la cultura dominante -cuya lengua materna es el español-. Esto sucede con frecuencia al realizar actividades de compra-venta, al conseguir un empleo, o bien, en la gestión para beneficio de la comunidad. Es así como algunos pobladores de las comunidades mixtecas, aprenden la segunda lengua (el español) por necesidad; mientras que los niños, en algunos casos lo aprenden en la *informalidad* y otros, de sus respectivos profesores de educación básica (primaria).

La población *Ñuu Savi* se concentra en los estados de Puebla, Oaxaca y Guerrero (Mindek, 2003). En el estado de Guerrero, el grupo de los *Tee Savi* (mixtecos) ocupa el tercer lugar en número de hablantes; sin embargo, el *Tu’un Savi* de este lugar, tiene múltiples variantes en cuanto a sus diferentes tonos, según la zona donde se hable. En ocasiones, no sólo el tono cambia, sino también el sonido y el significado de las palabras.

Esta diversidad cultural y lingüística de México ha permitido que sea reconocido como *pluricultural* por las autoridades educativas y gubernamentales (López y Tinajero, 2011), es decir, asumen la diversidad cultural como un derecho y un recurso que enriquece a toda sociedad, y posibilita una educación para la *interculturalidad* (Hamel, 2001). Esto significa, además de reconocer dicha pluralidad, incorporar plenamente a las poblaciones autóctonas en la toma de decisiones nacionales. Si bien el currículum oficial (SEP, 2011a; 2011b; 2011c; 2011d) sugiere a los alumnos asumir y practicar la *interculturalidad* como riqueza y forma de convivencia en la diversidad social, cultural y lingüística, la realidad dista de la retórica oficial.

Al respecto, cabe mencionar que la situación que guarda el proceso educativo dirigido a las poblaciones originarias (o étnicas) es totalmente distinta. En ese sentido, en las poblaciones con estudiantes hablantes de alguna lengua originaria permea una práctica castellanizadora. Las prácticas escolares fungen como medio para ello. Asimismo, a estos alumnos se les enseña a través de situaciones que culturalmente le son ajenas. En ese contexto, se inscribe el proceso de enseñanza y aprendizaje de las comunidades *Ñuu Savi*, donde los profesores, en algunos casos imparten sus clases totalmente en español, bajo el argumento de que es la lengua oficial en México, profesando así una práctica integracionista de estas poblaciones a la cultura dominante de nuestro país. En dichas escuelas, pocas veces se considera a la lengua materna como objeto y medio comunicativo en la enseñanza y aprendizaje. En cambio, los procesos educativos giran en torno al currículo de las primarias hispanas monolingües del país, donde el libro de texto oficial manejado por la SEP (Secretaría de Educación Pública) es el principal recurso didáctico (Hamel, 2001, citado por López y Tinajero, 2011, p. 6). Sin embargo, estos materiales plantean problemas que evocan conceptos *no familiares* para los niños *Tee Savi* en particular, y de los hablantes de una lengua originaria en general.

Asimismo, “los indicadores educativos muestran las pocas oportunidades de aprendizaje que tienen los niños indígenas y el rezago que exhibe el funcionamiento del sistema indígena” (López y Tinajero, 2011, p. 6). Por ejemplo, ENLACE[1] (2010) da cuenta de que entre los niños con el más bajo rendimiento en

[1] Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares. Es una prueba del Sistema Educativo Nacional mexicano que se aplica a planteles públicos y privados de nuestro país México, y que en primaria se consideran cuatro modalidades para su aplicación: CONAFE (Consejo Nacional de Fomento Educativo), general, indígena y particular.

Matemáticas a nivel primaria, se encuentran aquellos hablantes de una lengua étnica. Sin embargo, se reconoce que esta evaluación, se centra sólo en *qué* responde el alumno, información sin duda valiosa pero no suficiente, ya que se deja de lado el *cómo* procede y el *porqué* lo hace de esa manera, principalmente en la resolución de problemas.

Bajo las consideraciones anteriores, resulta importante identificar qué estrategias utiliza el alumno *Tee Savi* de primaria cuando resuelve problemas que evocan *conceptos no familiares* (problemas aritméticos formales) para él, presentes en los libros de texto; pero atendiendo también aquellos que sí evocan *conceptos familiares* a su vida cotidiana (problemas aritméticos prácticos) o para su cultura. Este interés genuino es relevante, puesto que estudiantes de otras culturas, muestran un rendimiento diferente cuando resuelven problemas dados en contextos distintos (Carraher, Carraher y Schliemann, 2007; Blanco y Blanco, 2009). En ese proceso de identificar las acciones que desarrolla el alumno al resolver problemas, emergen las estrategias que estos utilizan. Un estudio que aísle estas estrategias permitiría identificar algunos procedimientos poco usuales o no enseñables en el aula de clases. Es necesario mencionar que existen diversas investigaciones (Arteaga y Guzmán, 2005; Blanco y Blanco, 2009; Carpenter, Fennema, Franke, Levi & Empson, 1999; Cervera, 1998; Che, Wiegert & Threlkeld, 2012; Dorantes, 2005; Fonte, 2003; Massone y González, 2003; Mónaco y Aguirre, 1996; Morales, 2010; Rizo y Campistrous, 1999; Silva, Rodríguez y Santillán, 2009) que reportan las estrategias que alumnos de distintos niveles educativos utilizan al resolver problemas; sin embargo, en relación con las poblaciones étnicas de México existen nulos trabajos en nuestra disciplina.

En este contexto, se inscribe la investigación aquí descrita, misma que responde a la pregunta: *¿cuáles son las estrategias que utilizan los niños Tee Savi (mixtecos) de primaria en la resolución de problemas aritméticos?* En consecuencia, el objetivo de este artículo es mostrar las estrategias identificadas en la actividad de resolución de problemas –clasificados en aritméticos formales y prácticos– de los niños *Tee Savi,* como un primer acercamiento al quehacer matemático de éstos en el contexto escolar y un esfuerzo por dirigir la mirada de la Matemática Educativa a una población autóctona con este interés. Resta mencionar, que la investigación se vio en gran medida consolidada gracias a que uno de los autores del presente estudio pertenece a esta cultura, lo cual dio fluidez a la interpretación y comunicación con la comunidad estudiada.

2. Marco conceptual

2.1. *Sobre la definición de estrategia*

El término *estrategia* en el campo educativo fue acuñado alrededor de los años 70's, creyéndose que podría contribuir a solventar el problema de *aprender a aprender* (Díaz-Barriga y Hernández, 2010). Desde entonces, juega un rol importante en el contexto escolar: como en la enseñanza y aprendizaje, en la evaluación y en la resolución de problemas.

Autores como Ocampo (2000), Díaz-Barriga y Hernández (2010), Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez (2009) distinguen la existencia de estrategias de aprendizaje y de enseñanza. En términos más o menos coincidentes, se plantea que una estrategia de aprendizaje:

> Es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) y al mismo tiempo un instrumento psicológico que un alumno adquiere y emplea intencionalmente como recurso flexible, para aprender significativamente y para solucionar problemas y demandas académicas […]. Su empleo implica una continua actividad de toma de decisiones, un control metacognitivo y está sujeto al influjo de factores motivacionales, afectivos y de contexto educativo-social (Díaz-Barriga y Hernández, 2010, p. 180).

De esta cita, se destaca que las estrategias son ejecutadas voluntaria e intencionalmente por un aprendiz cualquiera que éste sea, siempre que se le demande aprender, recordar o resolver problemas. Además, estas surgen cuando existe una "demanda"; es decir, un requerimiento o *instrucción* al estudiante. Sin embargo, para el estudio realizado, el alcance de la concepción anterior es muy general, ya que no se buscó que el escolar construyera cierto concepto, sino caracterizar el proceso que sigue para resolver un problema aritmético. En ese mismo sentido, el concepto de estrategia de enseñanza que tiene ver con las acciones intencionales que desarrolla el profesor para lograr que los estudiantes construyan cierto concepto matemático en situación escolar, también dista de lo que se busca en este escrito.

Por otra parte, la revisión de las posturas (Cervera, 1998; Díaz-Barriga y Hernández, 2010; Fonte, 2003; Monereo et al., 2009; Ocampo, 2000; Rizo y Campistrous, 1999) sobre la noción de estrategia indica que los autores tienen puntos de coincidencia. Las características (comunes) que le atribuyen a la estrategia son las siguientes:

- es ejecutada voluntaria, consciente e intencionalmente;
- implica una toma de decisiones, un control metacognitivo, y se asocia a factores motivacionales, afectivos y de contexto educativo-social;
- requiere el uso de determinados conocimientos;
- se busca asegurar el logro de ciertos resultados y no otros;
- puede ser reflexiva o irreflexiva;
- son acciones o decisiones realizadas en determinado orden.

Retomando dichas concepciones, así como el contexto escolar al que se enfocó el estudio realizado, la población de estudio (niños *Tee Savi*) y la actividad de la resolución de problemas, se asume en este escrito que una *estrategia* es un conjunto de acciones intencionales, desarrolladas por una persona para resolver cierto problema, permeadas por los conocimientos disponibles, de su experiencia, de lo afectivo y del contexto social en el que se desenvuelve.

La persona podrá llegar o no a la solución del problema según el análisis que realice del mismo. En ese sentido, la estrategia podrá ser reflexiva o irreflexiva. Será irreflexiva, si la persona responde a un proceder prácticamente automatizado, sin que pase por un proceso previo de análisis u orientación en el problema; es decir, la vía de solución se asocia a factores puramente externos. En caso contrario, será una estrategia reflexiva (Rizo y Campistrous, 1999).

2.2. *Sobre la definición de problema*

En la literatura referente al concepto de problema (Cabañas, 2000; Echenique, 2006; Ortiz, 2001; Rizo y Campistrous, 1999; Santos, 2010), se observan distintas precisiones, algunas de ellas muy relacionadas. Sin embargo, para nuestros fines fue necesario caracterizar el concepto de problema considerando rasgos esenciales de las definiciones que reporta la literatura mencionada, pero asumiendo una acepción flexible y realista respecto de las condiciones predominantes en el aula, que incorpora de alguna manera las particularidades del contexto mixteco. En ese sentido, un *problema* es una tarea o situación que reúne los siguientes componentes:

- existe una demanda o acción a realizar, para la cual existe una persona o grupo de personas que quieren o necesitan cumplimentarla. La demanda será adecuada al nivel de formación de la(s) persona(s);
- hay un proceso que hay que poner en juego para cumplir la demanda, pero que en primera instancia parece desconocido, es decir, se necesita realizar cierto proceso de análisis para comprender lo que se le pregunta y la situación en general;
- la situación puede tener varios, uno o ningún resultado final, lo cual deberá determinar la persona haciendo uso de alguna estrategia.

Por otra parte, en el escrito se habla de *resolución de problemas* en detrimento de *solución de problemas.* El primero alude a todo el procedimiento que lleva a cabo el estudiante para encontrar la respuesta a la situación que se le plantea; mientras que el segundo se refiere sólo al resultado final, donde poco importa el cómo se procede para llegar a este. En otras palabras, en la *resolución de problemas* importa además de qué responde el alumno, cómo lo hace y por qué procede así, mientras que en la *solución de problemas* sólo interesa *qué* responde.

2.3. *Sobre los problemas aritméticos: formales y prácticos*

Se entiende por problemas aritméticos (PA), en el sentido de Echenique (2006), aquellos problemas en los cuales en su enunciado presentan datos en forma de cantidades y establecen entre ellos relaciones de tipo cuantitativo, cuyas preguntas hacen referencia a la determinación de una o varias cantidades o a sus relaciones, y que necesitan la realización de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación o división) para su resolución. En el presente estudio, se distingue a estos problemas en formales (PAF) y prácticos (PAP).

Al respecto, se asume que un problema aritmético es:

– Formal: si plantea una situación cuyo contexto no es familiar para el alumno, es decir, en su enunciado evoca conceptos que resultan ajenos a lo conocido por el niño, dado que no es parte de su cotidianidad ni de su cultura, pero que sí están presentes en los libros de texto.
– Práctico: si es una situación cuyo contexto es familiar para el alumno, es decir, evoca sólo conceptos conocidos por él. La cuestión planteada en el problema está relacionada con su cultura.

Sin embargo, además de clasificar los problemas aritméticos en formales y prácticos, se consideran problemas de dos tipos, dentro de los problemas que sólo involucran números naturales:

– de primer nivel (PN) o de un solo paso: aquellos que requieren de la aplicación de una sola operación básica para su resolución;
– de segundo nivel (SN) o combinados: aquellos que en su resolución requieren del uso de dos o más operaciones básicas (Echenique, 2006).

Los instrumentos elaborados para la recolección de datos estaban compuestos de problemas aritméticos. Para la selección de estos últimos se consideró la caracterización, por un lado, de los problemas PN o SN y, por el otro, la sub-clasificación de los niveles anteriores (ver Tabla II) que realiza Echenique (2006).

Al respecto, se precisa la tipología de problemas aritméticos de PN y SN que se consideraron para lograr el objetivo que se trazó para el presente trabajo:

TABLA II
Subclasificación de los problemas aritméticos

Nivel	*Subclasificación*	*Caracterización*
PN	Problemas de cambio	Los enunciados incluyen una secuencia temporal, muchas veces manifestada a través de los tiempos verbales utilizados. Parten de una cantidad inicial (Ci), que se ve modificada en el tiempo, para dar lugar a otra cantidad final (Cf). De las tres cantidades que deben aparecer en el problema (Ci y Cf), dos serán datos y la otra incógnita.
	Problemas de combinación	Describen una relación entre conjuntos (P1) y (P2) que unidos forman el todo (T). La pregunta del problema hace referencia a la determinación de una de las partes (P1) o (P2) o del todo (T).
	Problemas de reparto equitativo o de grupos iguales	Una cantidad debe repartirse entre un cierto número de grupos, de modo que cada uno reciba la misma cantidad de elementos. Se aporta como información: la cantidad a repartir, el número de grupos a formar o los elementos por cada grupo; dos de éstos serán datos y el tercero la incógnita.
	Problemas de producto cartesiano	Plantean la búsqueda de todas las formas posibles (T) de combinar los objetos de un tipo (C1) con los objetos de otro tipo (C2).
SN	Problemas combinados puros	Todos los cálculos a realizar para resolver el problema pertenecen al mismo campo operativo-conceptual, es decir, sólo sumas y/o restas, o bien, multiplicaciones y/o divisiones.
	Problemas combinados mixtos	En su resolución intervienen distintas operaciones pertenecientes a campos operativo-conceptuales diferentes.

3. Método de investigación

La investigación es de tipo cualitativa y utiliza el método de estudio de caso para su análisis. De acuerdo con Vasilachis (2006), los estudios cualitativos se interesan por la vida de las personas, en sus perspectivas subjetivas, en sus experiencias, interacciones, acciones, interpretando a todos ellos en el contexto particular en el que tienen lugar. El presente estudio se puede considerar también descriptivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) porque se busca desarrollar una representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características, que para la investigación realizada, reside en estudiar las estrategias que emergen cuando los niños *Tee Savi* de primaria resuelven problemas aritméticos (PA).

Asimismo, el estudio de caso es empleado para estudiar un individuo o una institución en un entorno o situación única y de una forma lo más intensa y detallada posible (Castillo, 2007). Ofrece ventajas considerables como la característica de enfocarse hacia un solo individuo o cosa, lo cual permite un examen y escrutinio próximo y la recopilación de una gran cantidad de datos detallados; fomenta el uso de diversas técnicas para obtener la información necesaria; y permite obtener una imagen robusta de lo que está ocurriendo. En ese contexto, se adoptó como método de investigación al estudio de casos. Sin embargo, es un estudio es de *casos múltiples* (Morales, 2010), puesto que participan 70 niños.

3.1. *Los participantes*

Los casos de estudios fueron 70 niños de 4°, 5° y 6° grado de primaria, distribuidos 13 en la escuela “10 de Octubre del 83” y 57 en la “Dr. Alfonso Cazo”, ubicadas en dos comunidades *Ñuu Savi* del municipio de Ayutla de los Libres, Guerrero, México. Esto por razones de disposición y porque en estas escuelas sólo acuden niños que hablan el *Tu’un Savi.*

La selección de los grados proviene de una revisión de los libros de texto de primaria de cuarto (Castillo et al., 2011), quinto (Hernández, García, León, et al., 2011) y sexto (Hernández, García, Perrusquía, et al., 2011) grado, en la cual se encontró que los PA de primer y segundo nivel que requieren del uso de las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división) para su resolución son abordados en los grados 4°, 5° y 6°.

3.2. *La colecta de datos*

Para la recolección de datos se hizo uso de cuestionarios escritos en español que corresponden con la instrucción formal declarada por el sistema educativo mexicano, y de entrevistas grupales video-grabadas, en la lengua materna del niño. Los primeros permiten obtener información precisa en torno a un tópico específico, construido con preguntas de respuestas abiertas para que las respuestas de los alumnos sean amplias y libres (Quintana, 2006). Con ellos es posible observar *qué* y *cómo* responde el niño, es decir, se recogen evidencias escritas de las estrategias que utilizaron los niños *Tee Savi*. Mientras que con las entrevistas se identifica *por qué* el niño responde como lo hace. Por ello, ambos instrumentos son esenciales para el estudio.

En cuanto a los problemas planteados en los cuestionarios, los aritméticos formales se retomaron de los libros de texto proporcionados por la SEP, principalmente de los grados cuarto (Castillo et al., 2011), quinto (Hernández, García, León, et al., 2011) y sexto (Hernández García, Perrusquía, et al., 2011); mientras que los problemas prácticos fueron planteados por los autores de la investigación. Para estos últimos, se aplicó previamente un cuestionario a algunos docentes que laboran en comunidades *Ñuu Savi* para conocer el tipo de actividades en las que participan los niños *Tee Savi* de la región donde se realizó el estudio.

Una vez seleccionados los problemas formales y planteados los prácticos, se diseñaron dos cuestionarios, cada uno con 5 problemas (4 de primer nivel y 1 de segundo nivel). Estos se aplicaron a algunos niños de cuarto, quinto y sexto grado de la escuela "10 de Octubre del 83", como una prueba piloto (o validación de los cuestionarios). Para ello, los criterios que se tomaron en cuenta en esta etapa llamada *prueba piloto* o *validación* fueron:

- identificar si el lenguaje manejado en el cuestionario era entendible para los participantes en el estudio (se observó que la mayoría de ellos requerían que se les tradujera el problema a su lengua materna);
- indagar si los datos numéricos permitían un buen trabajo operatorio por parte de los niños y las posibles dificultades que pudieran ocasionar las situaciones planteadas, para su posible replanteo antes de su aplicación final.

Esta validación de los cuestionarios fue una etapa necesaria para reestructurar los primeros cuestionarios y así tener una versión final de los mismos. Estos últimos fueron los que se aplicaron a los *70 niños* y que ayudaron a lograr el objetivo que se persigue en este escrito.

Los problemas presentes en los cuestionarios finales, también eran sólo de primer y segundo nivel, y eran del tipo descritos en la Tabla II. A manera de ejemplo, se menciona enseguida un problema de cada tipo (formal y práctico) que formaron parte del cuestionario final:

- En una nevería se venden los siguientes sabores: fresa, vainilla, limón y chocolate. Encuentra todas las formas diferentes de servir un helado de dos sabores (problema aritmético formal de PN, tipo: *producto cartesiano*).
- Don Juan tiene 122 chivos. Don Pedro tiene 43. ¿Cuántos chivos más debe tener don Pedro para tener los mismos que don Juan? (problema aritmético práctico de PN, tipo: *problema de cambio*).

3.3. *La aplicación de los cuestionarios*

La aplicación de los cuestionarios en las dos escuelas (Tabla III y IV) se hizo en dos días hábiles, de la siguiente forma:

TABLA III
Forma de aplicación del cuestionario en la escuela “10 de Octubre del 83”

Grado	*Día 1*	*Día 2*	*Modo de aplicación*	*Participantes*
Cuarto	PAP	PAF	Verbal-Escrito	4
Quinto	PAF	PAP	Escrito	4
Sexto	PAF	PAP	Escrito	5

La Tabla III ilustra que en cuarto grado, 4 niños, en el primer día los problemas que se trabajaron eran del tipo prácticos y se aplicaron de forma oral; mientras que en el segundo día eran del tipo formal escritos. Respecto a los niños de quinto y sexto, ambos grupos en el primer día resolvieron problemas de tipo formal escrito y en el segundo de tipo práctico escrito, con la salvedad de que en el grupo de quinto eran 4 niños y en el de sexto eran 5.

La forma de aplicación para la segunda escuela se esboza en la Tabla IV.

TABLA IV
Forma de aplicación del cuestionario en la escuela “Dr. Alfonso Cazo”

Grado	*Día 1*	*Día 2*	*Modo de aplicación*	*Participantes*
Cuarto[2]	PAF-PAP	PAP-PAF	Escrito	15
Quinto	PAF	PAP	Escrito	24
Sexto	PAP	PAF	Escrito	18

La Tabla IV indica que en cuarto grado fueron 15 los participantes. Tanto en el primer como en el segundo día resolvieron cuestionarios que incluyeron tanto problemas formales como prácticos a través de una aplicación escrita.

Es necesario resaltar que pese a que los cuestionarios estaban escritos en español, en el momento de aplicarlos se tradujo cada problema al *Tu'un Savi* (mixteco), ya que en su mayoría, los alumnos pedían esto para así interpretar cada situación y ejecutar alguna estrategia de resolución. Esta cuestión es importante mencionarla, ya que en las comunidades de los alumnos participantes, el *Tu'un Savi* sólo *vive* en la oralidad y no ha sido desarrollado en la escritura. Por otra parte, después de aplicar los cuestionarios a los niños, se hizo la entrevista grupal, con el fin de que estos expresaran el *porqué* de sus acciones en la resolución de los problemas. Esta se realizó sólo en la primera escuela y fue grupal, porque de esta manera los alumnos expresaban con mayor libertad sus ideas.

4. Resultados del estudio

Una vez analizadas las evidencias escritas recabadas en los cuestionarios, se identificaron distintas estrategias utilizadas por los alumnos en la resolución de problemas aritméticos: formales y prácticos. En esta actividad, se constató que dichas estrategias estuvieron supeditadas por los conocimientos que disponían los estudiantes, así como de su experiencia en la resolución de problemas, entre otros factores. El análisis se hizo pregunta por pregunta por cada caso estudiado, es decir, se revisaron las producciones escritas de los 70 alumnos. Finalmente, se caracterizaron las estrategias identificadas, se clasificaron en reflexivas e irreflexivas, así como por su respectivo nombre.

4.1. *Estrategias reflexivas*

En el caso de las estrategias reflexivas, se identificaron nueve (Tabla V):

[2] En este grado, se estructuraron los cuestionarios (sólo para cuarto grado) incluyendo al mismo tiempo PAF y PAP, con el fin de indagar si los niños manifestaban un desempeño distinto en ellos comparado con la primera escuela, quienes habían resuelto los problemas por separado, cosa que no sucedió.

TABLA V
Estrategias reflexivas identificadas en las producciones escritas

Estrategia identificada	*Tipo de problema donde se observa*	*Grados donde emerge*
Selecciona la operación cuyo significado es apropiado al texto *del problema*	Formal y práctico	4°, 5° y 6°
Selecciona la operación a efectuar a partir de una palabra clave *ad hoc*	Formal y práctico	4°, 5° y 6°
Enlista los casos posibles de *solución*	Formal	5° y 6°
Conteo a partir de un *modelo*[3] que construye el alumno	Formal	4° y 5°
Realiza un cálculo mental	Formal y práctico	4° y 5°
Resuelve de manera parcial el problema	Formal y práctico	4°, 5° y 6°
Se apoya en el diseño de dibujos	Formal	4°
Recurre a hechos numéricos	Formal	4° y 6°
Resuelve el problema mediante un *tanteo inteligente*	Práctico	6°

Enseguida se describe cada una de las estrategias mostradas anteriormente.

1. Selecciona la operación cuyo significado es apropiado al texto *del problema*:

   La estrategia consiste en que una vez que el estudiante analiza la situación reflejada en el problema, es capaz de identificar qué operación requiere para resolverla. De esta manera, la selección de la operación básica está supeditada por el análisis realizado al texto del problema. Por los conocimientos de que dispone el niño y su experiencia en la resolución de problemas, se pueden presentar dos casos al utilizar esta estrategia: a) *el alumno identifica la operación básica requerida por el texto, con lo cual es capaz de resolver satisfactoriamente el problema;* o b) *selecciona la operación que resuelve el problema, pero probablemente por los conocimientos de los que dispone, presenta dificultades en el proceso de resolución.*

[3] Un modelo es un sistema figurativo numérico, gráfico, mímico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible. Es un sistema que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo (MEN, 2006, citado por Villa-Ochoa, Bustamante, Berrio, Osorio y Ocampo, 2009, p. 1444).

2. Selecciona la operación a efectuar a partir de una palabra clave *ad hoc:*

Consiste en que la selección de la operación a utilizar para resolver un problema, obedece además de una *palabra clave* al análisis de la situación. Por tanto, si se sustituyera esta (la palabra clave) por otra que no esté asociada directamente a una operación básica, el alumno sigue haciendo la misma selección que sugiere al principio.

3. Enlista los casos posibles de *solución:*

Esta estrategia se observa en problemas que tienen varias respuestas, a saber, los problemas de primer nivel de tipo producto cartesiano. Consiste en ofrecer una lista de las posibles respuestas del problema, en este caso, de posibles combinaciones según sea la situación planteada.

4. Conteo a partir de un *modelo* que construye el alumno:

Esta estrategia consiste en que el estudiante construye un modelo como apoyo para la resolución de la situación descrita en el texto del problema, y sobre la base de este opera mediante conteo. En general, se ubicaron dos modelos construidos por los alumnos. En cuarto grado, observamos que se presentó el siguiente caso en la suma: *el niño utiliza los dedos de las manos como modelo y sobre la base de éstos, realiza el conteo extendiendo o doblando los mismos.* Mientras que en quinto grado esta estrategia emerge de manera diferente: *el niño realiza un modelo sobre la base de los datos dados en el problema, pero sin usar los dedos de la mano.*

5. Realiza un cálculo mental:

Consiste en que la *resolución del problema* obedece a un conteo o la realización de una operación mentalmente sin representar los términos de la operación de ninguna manera, lo cual, la distingue de la estrategia anterior. En problemas que requieren de la suma para su resolución, la estrategia se presenta de las siguientes formas: a) *el estudiante realiza un conteo mental a partir del primer sumando, sin importar si es menor o mayor;* o b) *realiza un conteo mental a partir del sumando mayor.*

6. Resuelve de manera parcial el problema:

Esta estrategia se presenta sólo en los *problemas aritméticos* de *segundo nivel mixtos,* donde se requiere el uso de más de una operación básica para su resolución, lo cual es desapercibido por el niño. En lugar de ello, considera alguna(s) parte(s) del problema, seleccionando las operaciones a efectuar pero resuelve parcialmente la situación, es decir, le hace falta efectuar más cálculos para llegar a la solución del problema. Consideramos *la resolución de manera parcial de un problema* como una estrategia, porque es evidente que para ello, el estudiante desarrolla un conjunto de acciones intencionales para la resolución, aunque limitado por sus conocimientos no logra arribar a la solución. Es reflexiva, porque se realiza un análisis de la situación para seleccionar adecuadamente las operaciones a utilizar, pero a la luz de varias exigencias dadas, sólo considera algunas.

7. Se apoya en el diseño de dibujos:

   Esta se observa en alumnos de *cuarto grado.* Consiste en representar mediante dibujos los datos que ofrece el problema y con este apoyo, buscar responder la pregunta planteada en el texto del mismo. Se diferencia de la estrategia *conteo a partir de un modelo que construye el alumno* porque en esta no se efectúa conteo alguno.

8. Recurre a hechos numéricos:

   Esta estrategia está muy ligada a los conocimientos de que dispone el niño. Se puede presentar en dos formas: a) *el alumno recurre a hechos numéricos conocidos,* es decir, se presenta cuando el niño después de que selecciona la operación a utilizar y ubica los datos del problema, recuerda el resultado del cálculo que resuelve la situación. De esta manera, los conocimientos de que dispone, le permiten *recordar* el resultado de la operación que a su ver le resuelve el problema; o b) *recurre a hechos numéricos derivados,* que consiste en que el niño obtiene el resultado del cálculo que sugiere mediante procedimientos de composición y descomposición, siempre que primero seleccione la operación pertinente a utilizar así como los datos para ello.

9. Resuelve el problema mediante un tanteo inteligente:

   Consiste en resolver el problema por ensayo y error, pero de manera inteligente, es decir, se presenta siempre que el niño sea capaz de seleccionar una operación congruente con el texto, pero limitado por sus conocimientos, se aproxima a la solución mediante otros procedimientos (por ejemplo, cuando en lugar de la división recurre a la multiplicación, etc.).

A manera de ejemplo, se describen algunas soluciones dadas por los niños, donde se ilustra el uso de algunas de las estrategias ya descritas:

Primer ejemplo:

Problema 2 (C3). Don Juan tiene $270 pesos y lo quiere repartir entre 5 hijos que van ir a la feria de Ayutla. ¿De cuánto le tocará a cada hijo si todos reciben la misma cantidad?

54
5|270
20
0

Respuesta: 54

Figura 1. Resolución de un problema aritmético práctico de PN tipo *reparto equitativo*

La *figura 1* ilustra la resolución dada por un alumno de quinto grado. En el enunciado del problema se ofrece una palabra clave: *repartir.* El alumno que ofreció la solución anterior, argumentó que su solución obedeció a ella; pero además pudo reformular el problema en su lengua materna (*Tu'un Savi*) mostrando que entendía lo que se le planteaba, así como la operación que debía efectuar. Por ello, el ejemplo corresponde al uso de la estrategia *selecciona la operación a efectuar a partir de una palabra clave ad hoc.* Sin embargo, el uso de la estrategia es más claro en el siguiente caso (Figura 2).

> *Problema 3(C3).* Don Pedro recoge leña para moler sus cañas y hacer piloncillos. El ha logrado reunir 34 cargas de leñas. Si cada carga tiene 20 leñas. ¿Cuántas leñas ha logrado reunir en total?

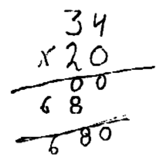

Figura 2. Resolución de un problema aritmético formal de PN tipo *grupos iguales*

La *figura 2* ilustra la resolución dada por un alumno de sexto grado. En ella se presenta la palabra clave *reunir*, la cual pudo orillar al alumno a realizar una suma. Sin embargo, se infiere que realizó cierto análisis del enunciado del problema para seleccionar la operación que finalmente utiliza, puesto que no se guió por la palabra clave sino que realizó correctamente una multiplicación que le permitió llegar a la solución. El concepto que ayuda a generar la idea de que se debe efectuar una multiplicación es *carga,* dado que la práctica de *colectar leñas* es muy usual en una comunidad *Ñuu Savi.* Es así, como es esta la *palabra clave ad hoc* que permite al alumno hacer una selección de la operación a efectuar de manera correcta.

Segundo ejemplo:

Enseguida se ilustran dos casos donde el alumno realiza un *conteo a partir de un modelo que él construye.* El primero (Figura 3) corresponde a la producción escrita de un niño de cuarto grado, donde éste *utiliza los dedos de las manos como modelo y sobre la base de éstos, realiza el conteo extendiendo o doblando los dedos, según la operación a realizar.* El uso de este modelo se observó solo en la suma, toma como referente un sumando y enseguida extiende o dobla los dedos que sugiere el siguiente sumando.

> *Problema 1(C3).* Miguel jugó con Alonso a las canicas. El primero inició el juego con 36 canicas y ganó 8. ¿Con cuántas canicas se quedó Miguel al final?

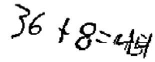

Figura 3. Resolución de un problema aritmético formal de PN tipo *combinación*

En la *figura 3* se aprecia que el niño escribe los sumandos de manera horizontal con su respectivo resultado, frente a lo cual se le planteó lo siguiente:

Investigador: ¿Cómo hiciste la suma para obtener ese 44?
Alumno: Con mis dedos.
Investigador: A ver ¿cómo?
Alumno: Así [*extiende 8 dedos y partiendo de 36, realiza el conteo mientras va doblando los dedos ya contados: 37, 38,…, 44*]

De esta forma, el modelo formado por los dedos del niño, le sirven de apoyo para realizar un conteo. El segundo ejemplo (Figura 4), corresponde a lo elaborado por un alumno de quinto grado, donde *realiza un modelo a partir de una sucesión de número pares,* a partir del cual, realizó el conteo. Dicho proceder, emergió en el siguiente problema aritmético formal:

Problema 4. Un pintor necesita 90 litros de pintura para pintar una casa. Si cada lata contiene 2 litros, ¿Cuántas debe comprar?

Figura 4. Resolución de un problema aritmético formal de PN tipo *reparto equitativo*

La *figura 4* sugiere que el alumno solo efectuó una operación inversa a la división y con ello pudo responder a la situación que se le propuso; sin embargo, la *figura 4* ilustra sólo la comprobación de su resultado, puesto que para llegar a la solución se apoyó del siguiente modelo (Figura 5):

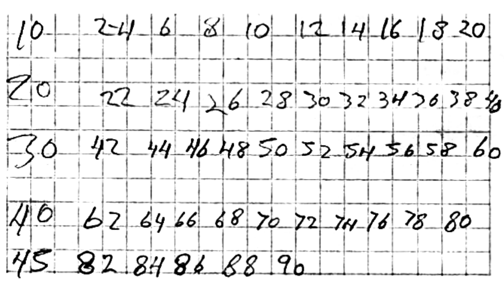

Figura 5. Modelo construido por el alumno a partir de una sucesión de números pares

De esta manera, el modelo propuesto por el niño es la sucesión: $a_n = 2n$ con $n = \{1,2,3, ..., 45\}$ donde el 2 representa el divisor, a_{45} el dividendo y $n = 45$ el cociente. Sobre la base de esta sucesión de números pares, el niño realiza un conteo para darse cuenta que requiere 45 pares para llegar a 90, que es el último término de la misma y es la cantidad a repartir. Curiosamente, en cada línea coloca de 10 en 10 los términos de la sucesión y se detiene cuando llega a 45, porque en este llega al último término de la misma. Finalmente, es claro que el niño no aplica el algoritmo formal de la división; sin embargo, usa un procedimiento alterno para resolver el problema. Es importante mencionar que las acciones desarrolladas por este niño *Tee Savi* es una primera aproximación a la idea de sucesión y resulta ser una estrategia muy ingeniosa, además de ser el único caso presentado.

Tercer ejemplo:

Los alumnos de cuarto grado, en un problema de primer nivel de tipo producto cartesiano hicieron uso de un dibujo para intentar responder el problema. Es así como recurren al uso de la estrategia *se apoya en el diseño de dibujos* (Figura 6). Como se describió con anterioridad, se diferencia de la estrategia *conteo a partir de un modelo que construye el alumno*, porque en esta no se efectúa conteo alguno. La estrategia sólo emerge en el siguiente problema aritmético formal.

> *Problema 3 (C3).* Un niño tiene tres camisas: una roja, una azul y una verde; tres pantalones: uno blanco, uno negro y uno café y cuatro gorras: una roja, una azul, una beige y una negra. ¿Cuántas combinaciones diferentes puede formar con las camisas, los pantalones y las gorras?

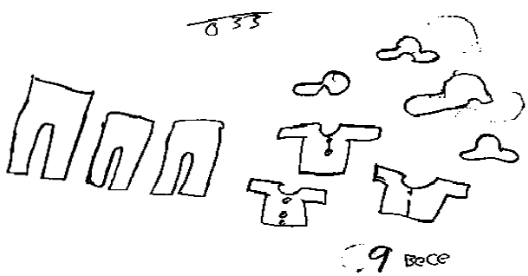

Figura 6. Resolución de un problema aritmético formal de PN tipo *producto cartesiano*

La *figura 6* ilustra que el alumno representó con ciertos dibujos los datos que ofrece el problema. Sin embargo, quizás le hubiera favorecido utilizar colores para pintar las prendas, para así identificar algún patrón que permita responder al problema planteado. Si bien, el niño escribe que existen *9 veces*, es decir, nueve posibles combinaciones, no sabe explicar la razón de porque cree que esta es la respuesta.

Cuarto ejemplo:

Por último, se presenta un caso donde se observa el uso de la estrategia de *tanteo inteligente*. Esta se observa en un problema aritmético de primer nivel de tipo práctico (Figura 7), la cual se presenta siempre que el niño sea capaz de seleccionar una operación congruente con el texto, pero limitado por sus conocimientos llega a la solución mediante varias aproximaciones.

Problema 2 (C3). Don Juan tiene $270 pesos y lo quiere repartir entre 5 hijos que van a ir a la feria de Ayutla. ¿De cuánto le tocará a cada hijo si todos reciben la misma cantidad?

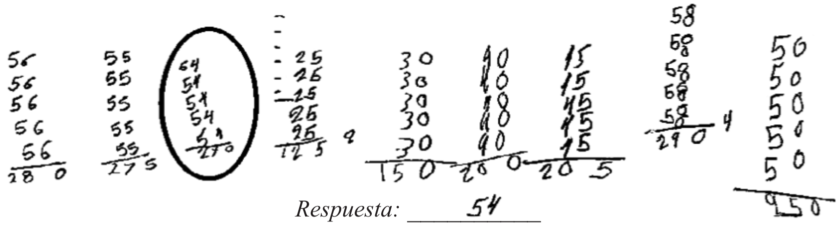

Figura 7. Resolución de un problema aritmético práctico de PN tipo *reparto equitativo*

En el caso anterior (*Figura 7*), el alumno identifica que debe efectuar una división, donde el dividendo es 270 y el divisor es 5; pero limitado por sus conocimientos, realiza la repartición como suma de sumandos iguales, considerando los datos descritos. De esta manera, se podría argumentar que se aproxima a la solución del problema por exceso y por defecto, empezando a sumar primeramente cinco veces 25, y así se va aproximando por defecto, probando con los valores de 30, 40, 45 y 50 sumados cinco veces cada uno, respectivamente. Por exceso, empieza sumando cinco veces 58, 56, 55 y 54, respectivamente. Al llegar con la suma de 54+54+54+54+54 se da cuenta que el resultado es 270, que es la cantidad a repartir. Por tanto, entiende que ha resuelto el problema.

Es interesante observar que el procedimiento realizado por el estudiante es engorroso, pero se acompaña de ciertos conocimientos previos, a saber, que la división puede ser vista como un producto del cociente por el divisor, y que éste se puede expresar como suma de sumandos iguales. Lo anterior sirve para argumentar que el niño sabe que la operación requerida para hallar la solución del problema es una división; sin embargo, al no poder realizarla algorítmicamente, recurre a un tanteo apropiado, acompañado de los conocimientos necesarios para deducir si ha llegado o no a la solución del problema.

4.2. *Estrategias irreflexivas*

En el caso de las estrategias irreflexivas se identificaron tres (Tabla VI):

TABLA VI
Estrategias irreflexivas identificadas en las producciones escritas

Estrategia identificada	*Tipo de problema donde se observa*	*Grados donde emerge*
Opera con los datos dados en el problema	Formal y práctico	4°, 5° y 6°
Contesta sin realizar operaciones o implanta un algoritmo		
Selecciona la operación a efectuar a partir de una *palabra clave*		

Enseguida se describe cada una de las estrategias:

10. Opera con los datos dados en el problema:

    La estrategia consiste en que el alumno opera de manera *irreflexiva* con los datos dados en el problema, es decir, omite realizar el análisis del mismo para identificar la operación a utilizar para la resolución. En los *casos de estudio* se observaron dos formas de proceder, a saber: a) *el estudiante opera con los datos tal cual están dados en el problema;* o b) *forma nuevos números ocupando los datos dados en el problema, ya sea descomponiendo estos o agregando otros, y opera con los nuevos números.*

11. Contesta sin realizar operaciones o implanta un algoritmo:

    Consiste como su nombre lo indica, en contestar sin hacer operaciones, o bien, el niño establece un algoritmo con el cual opera. Esto último, puede deberse a que el niño *cree* que como son problemas matemáticos y en Matemáticas se efectúan cálculos algorítmicos, implanta uno con el cual opera, pero los datos que contempla nada tienen que ver con el problema. En el caso en que *contesta sin realizar operaciones*, según el niño, el problema no requiere de un cálculo para hallar la solución, sino que le basta dar una respuesta lógica, porque la situación así lo establece. Este proceder emerge en forma similar en los tres grados. Cuando implantan un algoritmo, normalmente recurren a la suma o resta, porque al parecer son las operaciones con las que están más familiarizados.

12. Selecciona la operación a efectuar a partir de una *palabra clave:*

    Esta estrategia es otra versión de las *palabras claves*; sin embargo, a diferencia de la primera, en este caso la única justificación de utilizar una operación básica reside en identificar la palabra clave en el texto del problema y en consecuencia ejecutar el cálculo que ella sugiere. Es irreflexiva, porque el hecho de guiarse sólo por ella para seleccionar la operación a utilizar, implica que no se realizó un proceso de análisis de la situación.

Para ejemplificar, enunciaremos el caso de la estrategia *contesta sin realizar operaciones o implanta un algoritmo*:

Problema 2. Doña Estela tenía $850 y gastó cierta cantidad en comprar ropa. Después de esa compra conservó $225. ¿Cuánto dinero gastó?

Figura 8. Resolución de un problema aritmético formal de primer nivel tipo *combinación*

La *figura 8* ilustra claramente que el alumno implanta un algoritmo, cuyos datos nada tienen que ver con los dados en el problema, aunque la solución que ofrece de la operación que sugiere es correcta. De esta forma, emplea la estrategia *contesta sin realizar operaciones o implanta un algoritmo.* Este proceder del niño puede surgir por varias razones, entre estas por la dificultad que implica resolver un problema cuando no se les facilita el algoritmo. Por otra parte, esta estrategia en su versión de *contesta sin realizar operaciones*, puede emerger también porque desde la lógica del estudiante el problema no requiere de un cálculo para hallar la solución. Esto viene a colación por el siguiente caso (Figura 9) referente a un problema formal, ubicado en quinto grado:

> *Problema 1.* A la fiesta de cumpleaños de Antonio asistirán 18 mujeres y 15 hombres. ¿Cuántas parejas diferentes de baile se podrán formar con los invitados?
>
> 15 pareja y sobre 3 pareja
>
> *Respuesta:* 15 parejas y sobra 3 mujeres

Figura 9. Resolución de un problema formal de primer nivel tipo *producto cartesiano.*

En la situación anterior, se ofrecen como datos la existencia de 15 hombres y 18 mujeres con los cuales se deberán encontrar la cantidad de parejas que se pueden formar. En la lógica del niño, para el baile se pueden formar 15 parejas y sobrarían 3 mujeres, ya que toma como referente la cantidad de hombres y considera que éstos sólo tienen *una posibilidad* de elegir a su respectiva pareja. En esta respuesta, la idea que subyace es que en un baile sólo se pueden formar parejas únicas, sin considerar que existen varias combinaciones que se pueden establecer.

4.3. *Resumen de las estrategias*

En resumen, en las producciones escritas de los niños (cuestionarios) se identificaron nueve estrategias reflexivas (Tabla V) y tres irreflexivas (Tabla VI). Estas se presentan enseguida (Tabla VII), clarificando la frecuencia con que emergen en cada tipo de problema y en los grados donde se observaron:

TABLA VII
Estrategias reflexivas que emergieron en los cuestionarios

N/P	*Estrategia*	*Frecuencia*				*Grados donde emerge*
		Problemas aritméticos formales	$F_{\%}$	*Problemas aritméticos prácticos*	$F_{\%}$	
1	Selecciona la operación cuyo significado es apropiado al texto *del problema.*	103	43.6%	133	56.4%	4°, 5° y 6°

2	Selecciona la operación a efectuar a partir de una palabra clave *ad hoc*.	20	60.6%	13	39.4%	4°, 5° y 6°
3	Enlista los casos posibles de *solución*.	9	100%	0	0%	5° y 6°
4	Conteo a partir de un modelo que construye el alumno.	5	100%	0	0%	4° y 5°
5	Realiza un cálculo mental.	5	71.4%	2	28.6%	
6	Resuelve de manera parcial el problema.	4	26.7%	11	73.3%	4°, 5° y 6°
7	Se apoya en el diseño de dibujos.	4	100%	0	0%	4°
8	Recurre a hechos numéricos.	3	100%	0	0%	4° y 6°
9	Resuelve el problema mediante un *tanteo inteligente*.	0	0%	2	100%	6°
10	Opera con los datos dados en el problema.	149	60.1%	99	39.9%	4°, 5° y 6°
11	Contesta sin realizar operaciones o implanta un algoritmo.	25	69.4%	11	30.6%	
12	Selecciona la operación a efectuar a partir de una *palabra clave*.	8	19.5%	33	80.5%	

En la *Tabla VII* se aprecia que la estrategia reflexiva *selecciona la operación cuyo significado es apropiado al texto*, se presenta con mayor frecuencia en los problemas aritméticos prácticos en comparación con los formales. Curiosamente surge más variedad de estrategias reflexivas en los formales que en los prácticos. Esto es posible porque al desconocer el estudiante estas situaciones (los problemas aritméticos formales) busca más acciones para llegar a la solución. Mientras que en los prácticos, sólo tiene dos opciones: si puede resolver el problema, lo hace usando sus conocimientos y experiencia, en consecuencia utiliza una estrategia reflexiva, y si no, entonces da una respuesta sólo por darla, por tanto emplea una estrategia irreflexiva. Por otra parte, las estrategias irreflexivas *contesta sin realizar operaciones o implanta un algoritmo* y *selecciona la operación a efectuar a partir de una palabra clave*, emergen con mayor frecuencia en los problemas aritméticos formales que en los prácticos (*Tabla VII*). Asimismo, se observa en la tabla mencionada que existen estrategias (*enlista los casos posibles*, *conteo a partir de un modelo que construye el alumno*, *apoyo en el diseño de un dibujo*, *recurrir a hechos numéricos* y *resolver el problema mediante un tanteo inteligente*) que sólo emergen en uno de los dos tipos de problema.

Haciendo una distinción entre la frecuencia con que emergieron todas las estrategias reflexivas e irreflexivas, se obtiene lo siguiente (Tabla VIII):

TABLA VIII
Estrategias reflexivas e irreflexivas que emergieron

	Problemas Aritméticos Formales				*Problemas Aritméticos Prácticos*			
	E. reflexivas		E. irreflexivas		E. Reflexivas		E. Irreflexivas	
Total	153	48.7%	182	56%	161	51.3%	143	44%

En la *Tabla VIII* se observa que en los problemas aritméticos formales (PAF) emergen más estrategias irreflexivas que reflexivas, lo cual resulta ser contrario en los prácticos (PAP) puesto que se observa una mayor presencia de las reflexivas. Una explicación de que aflore un porcentaje alto (44%) de irreflexivas en los problemas prácticos, es que se buscó atender a la diversidad de actividades que se dedica la comunidad *Ñuu Savi*, por lo que no todos los niños estaban familiarizados con todas estas. Pese a lo anterior, se observa que existe una diferencia en cuanto al uso de estrategias reflexivas e irreflexivas en ambos tipos de problemas, de donde se infiere que el contexto social, la lengua y la cultura del estudiante, juegan un papel importante en su desempeño en dichas situaciones.

Si bien, algunas estrategias –tanto reflexivas como irreflexivas– que se identificaron en los casos de estudio, ya han sido reportadas (Mónaco y Aguirre, 1996; Rizo y Campistrous, 1999; Cervera, 1998; Dorantes, 2005; Arteaga y Guzmán, 2005; Silva, Rodríguez y Santillán, 2009); este trabajo presenta algunas nuevas. Esto hace suponer que hay estrategias que aún no han sido caracterizadas. Al menos en los casos de estudio, encontramos estrategias como el *conteo a partir de un modelo que construye el alumno* y *resuelve el problema mediante un tanteo inteligente,* cuyo uso es ingenioso y precisó de su estudio.

4.4. *Entrevistas*

Las entrevistas se realizaron inmediatamente después de aplicar los cuestionarios, sin embargo, en el primer día se observó que en relación con la resolución de los problemas aritméticos formales, los alumnos poco respondían de ello, más particularmente, en lo concerniente al *por qué* proceden así como lo hacen en su resolución. Bajo esta situación, en el segundo día de la entrevista se priorizó en los problemas prácticos, donde se indagó *qué* operación utilizan los alumnos, *cómo* y *por qué* la utilizan al resolver los problemas aritméticos. Asimismo, la entrevista fue grupal en la lengua materna del estudiante (*Tu'un Savi*) y fue videograbada. En ese contexto, se observó que en la actividad sólo emergen estrategias reflexivas, como se puede apreciar del siguiente extracto (donde E es entrevistador y A1, A2 y A3 alumnos, G6 grupo de sexto grado), diálogo que se suscitó con alumnos de sexto grado en la escuela "10 de Octubre del 83":

E: Si tuviéramos una moneda de 10 pesos y compramos una paleta que cuesta 3, ¿cuánto nos darán de cambio?
A3: 7.
E: ¿Cómo lo sabes?
A1: Contando los dedos.
E: A ver, ¿cómo?
A3: Así [*extiende los 10 dedos de las manos y dobla 3, enseguida, cuenta uno a uno los dedos que quedan que son 7*].
E: Bien… Ahora imagínense que tengo 30 pesos y compro un kilo de frijol. El kilo cuesta 12 pesos. ¿Cuánto me regresan de cambio?
A2: 18.
E: ¿Pero cómo sabemos que son 18?
A3: Haciendo una resta.
E: Ajá, ¿pero cómo saben que es una resta?
A3: Porque estamos comprando.
E: Comprando… ¿Comprando qué?
[*Silencio*]
E: Mmm… bueno… ahora piensen que van a comprar dos kilos de carne, cada kilo a 40 pesos. ¿Cómo sabemos cuánto debemos pagar?
A2: 80.

E: ¿Pero cómo lo sabes?
A2: Sumando dos veces 40 (*como es una multiplicación sencilla, le basta sumar; sin embargo, otra razón es que presenta problemas al efectuar cálculos distintos a la suma o resta*).
E: Bueno. Imagínate que llevo un billete de 200 pesos. ¿Cuánto me darán de cambio?
A2: 120.
E: ¿Cómo le haces?
A2: [*Murmurando*] Ochenta… veinte para 100, 100 para 200 [*entonces parece que primero efectúa la resta 100-80=20 y después 200-100=100 y finalmente, 100+20=120 Y finalmente dice…*] sacando las cuentas con la cabeza [*cálculo mental*].
E: Bueno… ahora piensen en que compré 50 paletas y las quiero repartir entre mis conocidos que son 5. ¿Qué cantidad de paletas le tocará a cada uno?
A2: [*Empieza contando 5 dedos dándole el valor de 10 a cada uno, así mientras va señalando uno a uno, dice 10, 20, 30, 40, 50; finalmente responde. Es decir, para un problema de reparto supone cierta cantidad y verifica su validez*] 10.
E: ¿Cómo lo sabes?
A3: Haciendo una división.
E: ¿Cómo sabes que es una división?
A3: Estamos repartiendo cosas [*se observa que la palabra clave "repartir" permea en este niño para que piense de inmediato en la división*]
E: ¿Y qué pasaría si sólo tuviera 40 paletas, y siguen siendo 5 personas?, ¿les tocará la misma cantidad?
A1: Les toca 8.
E: ¿Por qué?
A3: Es una división.
E: ¿Cómo saben que es 8 la respuesta?
A3: [*Comprobando con su tabla de multiplicar y dice*] 8 por 5, 40.
A2: Dice 8. [*Se le observó sumando 5 veces el 8*]
E: Muy bien. Ahora imagínense que van a vender un marrano a 300 pesos y un chivo a 500 pesos. ¿Qué cantidad de dinero obtendría de esa venta?
A3: $800.
E: ¿Y cómo sabes que se debió hacer una suma?
A3: [*Risas…*]
E: ¿Entonces les podrían dar sólo 100 pesos por el chivo y el marrano?
A1 y A3: ¡NO!
E: ¿Pero entonces, cómo supieron que debían sumar?
A3: Sacando cuentas *mentalmente*. Estamos vendiendo.
E: Bueno. Ahora piensen que van a vender 20 cadenas de cempasúchil a la ciudad de Ayutla, cada cadena a $7 pesos. ¿Cómo saben qué cantidad van a reunir en esa venta?
A3: Por [*refiriéndose a la multiplicación*].
E: Pero ¿qué multiplicas?
A3: 20 por 7.
E: Está bien. ¿Pero cuál sería el resultado?
A3: 140.

A2: ¡Pero está escribiendo! [*Refiriéndose al uso de papel y lápiz para sacar cuenta*]
A3: ¡No! Sólo vi que 7 por 0 es cero y 7 por 2 es 14 [*revisando su tabla de multiplicar*].
E: Bueno. Si te diera 150 pesos. ¿Cuánto me darás de cambio?
A3: [*De inmediato*] 10 [*al parecer sólo se fija que para completar 150 necesita 10*]
E: ¿A ver por qué no me das 50 de cambio?
G6: [*Sin respuesta. Sólo risas*]. Quizás por la obviedad de la situación.

El extracto anterior ilustra la respuesta dadas por tres alumnos, así como aquella que se ofrece en coro. De lo anterior, se observa que si la actividad resulta familiar para el niño, éste responde de manera casi inmediata obteniendo un resultado correcto. En las explicaciones anteriores se identifican las siguientes estrategias:

- Conteo a partir de un modelo que construye el alumno
- Selecciona la operación cuyo significado es apropiado al texto del problema
- Realiza un cálculo mental
- Selecciona la operación a efectuar a partir de una palabra clave *ad hoc*
- Recurre a un hecho numérico

En los demás grados, las respuestas son similares y las estrategias empleadas se caracterizan sólo como reflexivas. En su mayoría, los problemas son resueltos correctamente, a excepción de uno donde se comete un error de cálculo.

5. La influencia de la lengua materna, el contexto y la cultura sobre el alumno al recurrir al uso de estrategias.

Los resultados obtenidos en el análisis de las evidencias tanto escritas (cuestionarios) como orales (entrevista) permiten plantear algunas reflexiones. En la aplicación de los cuestionarios, un paso importante para la comprensión de la situación descrita en los textos del problema, es su traducción al *Tu'un Savi* (mixteco). Esta traducción es solicitada por la mayoría de los alumnos, sin importar el grado. Este hecho sugiere la idea de una posible influencia de la lengua materna del estudiante en el proceso de utilizar alguna estrategia para la resolución de problemas aritméticos.

Si bien es cierto que la traducción al *Tu'un Savi* de los problemas planteados es requerido por la mayoría de los niños, se descarta el hecho de que sea para todos, ya que posiblemente una minoría que no requiere la traducción ha logrado incorporarse a la práctica castellanizadora de los docentes, quienes buscan los medios para adentrarlos a la cultura dominante. Esta apreciación parece muy sutil, sin embargo, no lo es ya que desde el punto de vista de la Matemática Educativa, considerar las Matemáticas como un producto cultural constituye un paso importante para un aprendizaje significativo.

En las entrevistas se observó que en las actividades de compra-venta donde el niño se involucra activamente, es hábil para resolverlas. En su resolución, emplea sólo estrategias reflexivas, aunque con cierta influencia de la escuela en el procedimiento. De esta manera, la experiencia extraescolar de los alumnos, donde son capaces de emplear distintas estrategias reflexivas, es un área importante para ser incorporada al contexto escolar. Creemos que ayudaría a asumir la *interculturalidad* como algo que enriquece la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas donde vive la cultura *Ñuu Savi* (mixteca), es decir, permitiría interpretar a las Matemáticas como producto sociocultural.

Sin embargo, interpretar las Matemáticas como producto sociocultural implica reconocer la influencia del contexto social, la cultura del estudiante, así como su lengua materna en su aprendizaje. Ello requiere del docente un esfuerzo mayor para incorporar en sus planeaciones lo que en este estudio se denomina *resolución de problemas aritméticos formales y prácticos.* Puesto que centrarse en sólo uno de ellos, significa desaprovechar la potencialidad del niño para aprender, ya que éste tiene ciertos conocimientos, producto de su quehacer cotidiano y de su cultura.

Retomando lo reportado por Cruz y Butto (2011), de que los niños mixtecos emplean el sistema de numeración vigesimal; situación conocida por el primer autor, puesto que pertenece a la cultura *Ñuu Savi.* Es importante establecer puentes para que el niño *Tee Savi* sea capaz de trabajar en el aula con este sistema, así como con el decimal, que es el planteado en los libros de texto. Se sugiere esto porque durante la entrevista, se observó que los casos de estudio van olvidando el sistema de numeración vigesimal, privilegiando el uso del sistema decimal incluso en actividades cotidianas propias de su contexto y su comunidad. Esto se fundamenta con base en la entrevista, ya que al darle al niño una cantidad en *Tu'un Savi* (mixteco), solía pedir que se le traduzca esto al castellano. Incluso, algunos de ellos al dar su respuesta, todo lo daban en mixteco excepto la cantidad numérica.

En la tarea que realiza el niño en el aula, también resulta necesario tener en cuenta las motivaciones y las implicaciones de la naturaleza social en su aprendizaje. Es posible considerar al aula de matemáticas como un escenario social, y la enseñanza-aprendizaje de la disciplina como procesos sociales. Así, el alumno es un ser social que participa en un microcontexto que es el aula de clases, donde interactúa junto con sus pares y el profesor. En dicho proceso, es importante la participación del niño en la discusión matemática, donde el significado de los objetos matemáticos juega un papel primordial.

De esta manera, el significado de las operaciones básicas en el contexto escolar debe jugar un papel esencial para la resolución de problemas aritméticos, puesto que éstos fungirán como medio para el empleo de estrategias que permitan resolver las situaciones planteadas. El significado de cada operación básica desde nuestro punto de vista, implica reconocer para cada una, su utilidad para resolver ciertos problemas aritméticos, pero esto debe estar acompañado de una explicación, es decir, el alumno debe ser capaz de identificar *qué* operación utilizar, *cómo* y *por qué* utilizarla. Para esto, la negociación de significados es importante, donde se puede establecer un puente entre los conocimientos que construyen los niños fuera del aula con los que marca el currículo, contenido en los libros de texto.

Es necesario que el niño *Tee Savi* no sólo tenga que aprender lo que el currículum oficial establece, cuya importancia no se puede negar, puesto que le permitirá relacionarse con miembros de otras culturas, la dominante incluida; sino que también se tomen en cuenta los conocimientos construidos por su cultura, practicando de esta forma, realmente la *interculturalidad* que se pregona en los planes de estudio. Esto es necesario para construir conjuntamente una cultura de aula que tendiese puentes para acortar la distancia existente entre la vida cotidiana y la escolar, que para el estudio implicaría la resolución de los problemas aritméticos formales y prácticos, escritos y verbales.

6. Reflexiones finales

Las producciones escritas (cuestionarios) y orales (entrevistas) de los estudiantes permiten responder la pregunta: *¿cuáles son las estrategias que utilizan los niños Tee Savi (mixtecos) de primaria cuando resuelven problemas aritméticos formales y prácticos?* Cuya primera respuesta es que estos alumnos, emplean tanto estrategias reflexivas como irreflexivas en las producciones escritas. En ese sentido, en los cuestionarios emergieron nueve estrategias caracterizadas como reflexivas y tres irreflexivas. Las reflexivas se presentan con mayor frecuencia en los problemas aritméticos prácticos, mientras que las irreflexivas en los formales (Tabla VII). Por otra parte, en las producciones orales, se observó que en los problemas aritméticos prácticos verbales afloran sólo estrategias reflexivas, donde las comunes a los tres grados son: *conteo a partir de un modelo construido* y *realiza un cálculo mental*. Mientras que aquellas que son comunes en dos grados son:

Para cuarto grado y sexto:

- Recurre a un hecho numérico

Para quinto y sexto grado:

- Selecciona la operación cuyo significado es apropiado al texto
- Selecciona la operación a efectuar a partir de una palabra clave *ad hoc*

Finalmente, la que sigue sólo se presenta en sexto grado:

- Resuelve el problema mediante un *tanteo inteligente*

Del análisis de estos resultados podemos inferir una diferencia entre las estrategias que utilizan los niños *Tee Savi* en la resolución de problemas aritméticos formales y en los prácticos, así como en situaciones escritas y verbales.

En los problemas prácticos verbales, es posible que emerjan sólo estrategias reflexivas por la influencia que la cultura y la práctica cotidiana ejercen sobre el estudiante. Puesto que los conocimientos que utiliza para resolver este tipo de problemas, principalmente son los que aprende en el contexto comunitario y en menor grado en el aula de clases. En ese sentido, se habla de la influencia de la lengua materna, el contexto y la cultura del estudiante, porque es claro que en situaciones en las que participa directamente como en la compra-venta, es muy hábil para resolver estos problemas, donde normalmente recurre al cálculo mental.

Por otra parte, en los casos estudiados, las dificultades que presenta al resolver los problemas aritméticos, estriba más en lo lingüístico que en cuestiones meramente matemáticas. Esto viene a colación, porque antes de traducir el texto de los problemas al *Tu'un Savi*, la mayoría de los alumnos no comprenden lo que deben realizar, sin embargo, después de ello, son capaces de emplear alguna estrategia para la resolución de la situación planteada.

Cabe subrayar que los niños *Tee Savi* van olvidando su sistema de numeración que es el vigesimal, privilegiando el uso del sistema decimal incluso en actividades propias de su contexto y su comunidad. Ello se constata, porque en la entrevista al darle al niño una cantidad en *Tu'un Savi*, suele pedir que se le traduzca esto al castellano. Incluso, algunos de ellos al dar su respuesta, todo lo dan en su lengua materna excepto la cantidad numérica.

Finalmente, los resultados que derivan del estudio, permiten plantear que pese al ingenio mostrado en algunas estrategias usadas por los alumnos *Tee Savi*, al parecer estas son desaprovechadas o ignoradas por los docentes. Por tanto, resulta medular considerar *qué, cómo* y *por qué* responde el estudiante así como lo hace al resolver problemas, lo cual permitirá detectar las estrategias personales que utiliza, que sin duda se puede aprovechar en la enseñanza-aprendizaje. De esta manera, es fundamental establecer un puente entre las estrategias usadas en los problemas aritméticos prácticos a los formales y viceversa, para armonizar así con los conocimientos que construye y usa el niño, tanto en su cotidianidad como en el aula y fuera de ella.

Referencias bibliográficas

Arteaga, J. C. y Guzmán, J. (2005). Estrategias utilizadas por alumnos de quinto grado para resolver problemas verbales de matemáticas. *Revista de Educación Matemática, 17(1),* 33-53.

Blanco, B. y Blanco, L. J. (2009). Contextos y estrategias en la resolución de problemas de primaria. *Revista Números, 71,* 75-85.

Cabañas, M. G. (2000). *Los problemas… ¿cómo enseño a resolverlos?* Distrito Federal, México: Grupo Editorial Iberoamericana.

Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L. & Empson, S.B. (1999). *Children's Mathematics. Cognitively Guided Instruction.* Portsmouth, NH: Heinemann-NCTM.

Carraher, T., Carraher, D. y Schliemann, A. (2007). En la vida diez, en la escuela cero. Distrito Federal, México: Siglo XXI Editores. (*Na vida dez, na escola zero*, Carraher, T., Carraher, D. e Schliemann, A., 1988, São Paulo, Brasil: Cortez editora)

Castillo, M. (2007). *Metodología de investigación científica USN: Método de estudio de caso*. Recuperado de www.itescham.com/Syllabus/Doctos/r1614.DOC

Castillo, P. D, García, V. M., Perrusquia, E., León, M. A., Hernández, D. K., Hernández, J. M., Cantón, A. R. y Arredondo, C. (2011). *Matemáticas Cuarto grado*. Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública.

Cervera, P. (1998). *Algunas estrategias para la resolución de problemas geométricos en duodécimo grado* (Tesis de maestría no publicada). Instituto Superior Politécnico "Julio Antonio Mella", Santiago de Cuba, Cuba.

Che, M., Wiegert, E. & Threlkeld, K. (2012). Problem solving strategies of girls and boys in single-sex mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics, 79(2),* 311-326. doi: 10.1007/s10649-011-9346-x

Cruz, F. A. y Butto, C. (2011, Junio). Resolución de problemas de estructura aditiva con alumnos de 2do y 3er grados de educación primaria. Presentado en la XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM), Recife, Brasil.

Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista.* Distrito Federal, México: Editorial Mc Graw Hill.

Dorantes, A. (2005). *Caracterización de algunas estrategias para resolver problemas aritméticos en quinto y sexto grado de educación primaria: Un estudio de casos* (Tesis de maestría no publicada). Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México.

Echenique, I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas.* Navarra, España: Fondo de publicaciones del gobierno de Navarra.

ENLACE. (2010). *Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares* (2010). Recuperado de http://www.enlace.sep.gob.mx/gr/

Fonte, A. (2003). *Estrategias que utilizan los alumnos de Secundaria Básica para resolver problemas: Un estudio de casos* (Tesis de maestría no publicada). Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", La Habana, Cuba.

Hamel, R. E. (2001). Políticas del lenguaje y educación indígena en México: Orientaciones culturales y estrategias pedagógicas en una época de globalización. En R. Bein y J. Born, (Eds.). *Políticas lingüísticas. Norma e identidad* (pp. 143-170). Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.

Hernández, D. K., García, V. M., León, M. A., Hernández, J. M., Perrusquía, E., Castillo, P. D. y Arredondo, C. (2011). *Matemáticas Quinto grado*. Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública.

Hernández, D. K., García, V. M., Perrusquía, E., León, M. A., Castillo, P. D, Hernández, J. M. y Arredondo, C. (2011). *Matemáticas Sexto grado*. Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Distrito Federal, México: Mc Graw Hill.

López, G. y Tinajero, G. (2011). Los maestros indígenas ante la diversidad étnica y lingüística en contextos de migración. *Cuadernos de comillas*, *1,* 5-21.

Massone, A. y González, G. (2003). Análisis del uso de estrategias cognitivas de aprendizaje, en estudiantes de noveno año de educación general básica. Recuperado de http://www.rieoei.org/deloslectores/551Massone.PDF.

Mindek, D. (2003). *Mixtecos.* Distrito Federal, México: Comisión Nacional para el Desarrollo de los pueblos Indígenas.

Mónaco, B. S. y Aguirre, N. L. (1996). *Caracterización de algunas estrategias para resolver problemas aritméticos y algebraicos en el nivel básico: Un estudio de casos* (Tesis de maestría no publicada). Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México.

Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M. y Pérez, M. L. (2009). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje: formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona, España: Editorial Graó.

Morales, R. (2010). *Estrategias de resolución de problemas matemáticos en el nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Guerrer*o (Tesis de maestría no publicada). Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México.

Navarrete, F. (2008). *Los pueblos indígenas de México*. Distrito Federal, México: Comisión Nacional para el Desarrollo de los pueblos Indígenas.

Ocampo, M. (2000). *Caracterización de las estrategias que utilizan los profesores al enseñar a resolver problemas aritméticos: Un estudio de casos* (Tesis de maestría no publicada). Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México.

Ortiz, F. (2001). *Matemática: estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Distrito Federal, México: Editorial Pax.

Quintana, L. (2006). *Métodos y Técnicas de Investigación*. México: Editorial Mc Graw Hill Interamericana

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

Santos, L. M. (2010). *La resolución de problemas matemáticos: fundamentos cognitivos*. Distrito Federal, México: Editorial trillas.

SEP (2011a). *Plan de estudios 2011*. Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública.

SEP (2011b). *Programas de estudio 2011: Guía para el maestro. Educación básica. Primaria. Cuarto Grado.* Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública.

SEP (2011c). *Programas de estudio 2011: Guía para el maestro. Educación básica. Primaria. Quinto Grado.* Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública.

SEP (2011d). *Programas de estudio 2011: Guía para el maestro. Educación básica. Primaria. Sexto Grado.* Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública.

Silva, M., Rodríguez, A. y Santillán, O. (2009). *Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por alumnos de 6to grado de primaria*. Recuperado de http://www.cimeac.com/images/2a_parte_reporte_final_inide.pdf.

Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa.* Barcelona, España: Gedisa Editorial.

Villa-Ochoa, J. A., Bustamante, C., Berrio, M., Osorio, A. y Ocampo, D. (2009). El proceso de modelación matemática. Una mirada a la práctica del docente. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 22*, 1443-1451. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Autores

Javier García-García. Universidad Autónoma de Guerrero, México. libra_r75@hotmail.com

Flor Monserrat Rodríguez Vásquez. Universidad Autónoma de Guerrero, México. flor.rodriguez@uagro.mx

Catalina Navarro Sandoval. Universidad Autónoma de Guerrero, México. nasacamx@yahoo.com.mx