Educación Matemática
ISSN: 1665-5826
revedumat@yahoo.com.mx
Grupo Santillana México
México

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

La resolución de problemas en un contexto *Ñuu Savi:*[1] un estudio de casos con niños de sexto grado de primaria

Javier García-García, Catalina Navarro Sandoval y Flor Monserrat Rodríguez Vásquez

Resumen: Este artículo presenta algunos resultados de una investigación desarrollada con una población *Ñuu Savi* (mixteca) del estado de Guerrero, México. El objetivo del escrito es mostrar algunas estrategias identificadas en las producciones de alumnos de sexto grado de primaria al resolver problemas aritméticos: "formales" y prácticos. El estudio adquiere importancia ante la ausencia de investigaciones con este interés, enfocadas en dicha población étnica, así como por la importancia que ha cobrado la interculturalidad en los planes y programas de estudio en vigor en México (SEP, 2011). La investigación realizada es un estudio de casos, ya que solo se tomó la participación de cinco alumnos cuyas edades oscilan entre 11 y 13 años. Como instrumentos de recolección de datos, se utilizaron cuestionarios (escritos en español) y entrevistas grupales (en la lengua materna de los niños). Los resultados permiten afirmar lo siguiente: los niños *Tee Savi* (mixtecos) presentan dificultades y errores en la resolución de problemas aritméticos por cuestiones meramente matemáticas, pero también se observa una escasa comprensión del español, lengua utilizada en la escuela, como factor que dificulta la comprensión de los problemas.

Palabras clave: resolución de problemas, *Ñuu Savi,* estrategias de resolución, educación primaria.

Abstract: This article presents some results of research conducted with the *Ñuu Savi* (mixteca) population of the state of Guerrero, Mexico. The objective is to show some strategies identified in the productions of students of sixth-grade

[1] Hace referencia a la comunidad que alberga a las personas *Tee Savi* (mixtecos), y significa literalmente "pueblo o comunidad de lluvia". Su lengua materna es el *Tu'un Savi* (palabra de la lluvia).

Fecha de recepción: 25 de abril de 2013; fecha de aceptación: 26 de febrero de 2014.

students (elementary school) when solving arithmetic problems: formal and practical. The study is important because there are no researches with the same objective focused in the ethnic population, and because of the importance that interculturality takes in the programs of study (SEP, 2011). The research is a case study, with five children aged between 11 and 13 years old. The instruments to collect data used are the following: questionnaires (written in Spanish) and group interviews (in the child's native language). The results confirm the following: *Tee Savi* (mixtecos) children present difficulties and errors in solving arithmetic problems for purely mathematical questions and also show a poor understanding of Spanish, the language used at school, as a factor that hinders the understanding of the problem.

Keywords: solving problems, *Ñuu Savi,* solution strategies, elementary school.

INTRODUCCIÓN

En México cohabitan cerca de 10 millones de personas hablantes de alguna lengua originaria, los cuales integran algunos de los 62 grupos étnicos existentes (López y Tinajero, 2011). Este hecho ha llevado a que el Estado mexicano reconozca al país como pluricultural, es decir, se acepta la diversidad como un derecho y un recurso que enriquece a toda la sociedad, y que obliga a una educación para la interculturalidad.[2] Esta diversidad cultural y lingüística de México demanda mayor atención hacia la educación que se oferta en aulas con niños hablantes de lenguas originarias, ya que estos se encuentran entre los que presentan los más bajos puntajes en pruebas estandarizadas como ENLACE (2010).[3]

En cuanto a la interculturalidad, la Secretaría de Educación Pública (SEP) sugiere que se implemente desde el nivel básico de la escuela mexicana (SEP, 2011). Sin embargo, no es claro cómo se debería llevar a cabo esto, tampoco se mencionan cuestiones que tener en cuenta en el aula donde acuden niños hablantes de lenguas originarias, ya que en ocasiones la lengua del niño es relegada a segundo término y se impone el idioma oficial (español) como medio de comunicación entre profesor y alumnos. Esta apreciación se fundamenta en visitas que se realizaron durante el desarrollo del presente estudio a escuelas a las que acuden niños hablantes de lenguas originarias. En ellas se observó

[2] Esto significa no solo reconocer la diversidad cultural, sino incorporar plenamente a las poblaciones autóctonas en las decisiones nacionales (López y Tinajero, 2011).

[3] La prueba ENLACE (Examen nacional de logro académico) se aplica cada año a todos los niños de escuelas primarias y secundarias.

que algunos profesores solo utilizan el idioma hablado por la mayoría de la población (el español) en su práctica docente. Este hecho crea dificultades para aprender en los alumnos, puesto que la mayoría de las veces (al menos en los primeros grados de formación básica), los niños solo dominan la lengua materna y no el español.

El uso del idioma español permea en las aulas de las comunidades *Ñuu Savi,* bajo el argumento de que es la lengua que hablan la gran mayoría de los habitantes de México, con lo que se profesa una práctica integracionista de estas poblaciones a la cultura dominante. Asimismo, los procesos educativos giran en torno al currículo de las primarias monolingües hispanohablantes del país, donde el libro de texto oficial manejado por la SEP es el principal recurso didáctico (Hamel, 2008a, citado en López y Tinajero, 2011). Estos materiales plantean problemas que evocan conceptos *no familiares* para el niño *Tee Savi,* afirmación que se fundamenta en la revisión bibliográfica de los libros de cuarto (Castillo *et al.,* 2011), quinto (Hernández *et al.,* 2011a) y sexto grados (Hernández *et al.,* 2011b) de educación primaria. Por ello, es importante indagar sobre cómo aborda el alumno *Tee Savi* problemas de este tipo planteados en los libros de texto.

En otro orden de ideas, vale apuntar que la actividad de resolución de problemas ha sido explorada en numerosas poblaciones estudiantiles de distintos niveles alrededor del orbe desde hace décadas; baste como ejemplo señalar algunos estudios identificados que abordan este tema: Perales (1993), Hernández (1997a, 1997b), Aguilar, Navarro, López y Alcalde (2002), López (2005), Fernández (2006), Díaz y Bermejo (2007), Villalobos (2008), Jiménez (2008) y Molina y Ambrose (2010). Asimismo, se han identificado estudios que indagan sobre las estrategias utilizadas por niños y jóvenes en distintos niveles educativos al resolver problemas que involucran distintos tópicos matemáticos (Mónaco y Aguirre, 1996; Cervera, 1998; Rizo y Campistrous, 1999; Carpenter, Fennema, Franke, Levi y Empson, 1999; Massone y González, 2003; Dorantes, 2005; Arteaga y Guzmán, 2005; Silva, Rodríguez y Santillán, 2009; Morales, 2010; Blanco y Blanco, 2010; Che, Wiegert y Threlkeld, 2011; Pastrana, 2012). Sin embargo, ninguno se enfoca en alguna población hablante de una lengua originaria.

El estudio al que tuvimos acceso, que más se acerca a lo informado en este escrito, es el de Cruz y Butto (2011), quienes exploran la resolución de problemas de estructura aditiva en niños mixtecos de segundo y tercer grado de primaria del estado de Oaxaca. Sin embargo, su objetivo no era caracterizar las estrategias utilizadas por su población de estudio, sino que realizan la actividad anterior como una fase necesaria para elaborar y aplicar una secuencia didáctica, considerando, según los autores, aspectos cognitivo-matemáticos para el desarrollo del pensamiento matemático y, finalmente, estudiar la evolución de las ideas matemáticas en los niños. Asimismo, se puede apuntar el estudio de Molina y Ambrose (2010), que si bien no se centraron en niños hablantes de una lengua indígena, sí indagan si las dificultades matemáticas de los estudiantes monolingües (latinos) y bilingües (latinos y aprendices de inglés) se debían a factores lingüísticos o meramente matemáticos. Para lograr su objetivo de investigación, se enfocaron en niños de entre 6 y 7 años de edad a quienes dividieron en dos grupos: por un lado, a los monolingües les plantearon problemas escritos en español y a los bilingües problemas escritos en inglés. Como conclusión, estos investigadores refieren que las dificultades y éxitos de los alumnos pueden atribuirse más a cuestiones matemáticas que lingüísticas. El problema de división fue la excepción en este sentido y el trabajo de los alumnos en ambas versiones de dicho problema, inglés y español, puso de manifiesto sus dificultades para entender el enunciado de este. Por lo anterior, Molina y Ambrose opinan que presentar el problema en la lengua materna del estudiante no parece aminorar las dificultades en matemáticas. De manera diferente a como piensan esos investigadores, quienes escribimos este trabajo creemos que la situación que presentan los niños hablantes del *Tu'un Savi* es distinta, y que algunos de sus errores también se deben al limitado manejo del español, lengua que se utiliza en la enseñanza, incluso en muchas zonas indígenas.

Ahora bien, considerando que la identificación de estrategias en la resolución de problemas es un campo *interesante* para realizar investigaciones de Matemática Educativa, y partiendo del hecho de que muchos de los problemas propuestos en los libros de texto plantean problemas que evocan conceptos *no familiares* para los niños *Tee Savi,* se consideró pertinente identificar las estrategias que utilizan ellos al resolver problemas planteados en los libros de texto (que aquí llamamos formales) y los que evocan conceptos *familiares* (que llamaremos prácticos). Así, el objetivo que se planteó en este trabajo es caracterizar las estrategias utilizadas por niños –hablantes de la lengua *Tu'un Savi* (mixteco), variante Costa Chica del estado de Guerrero, México– de sexto grado de primaria en la resolución de problemas formales y prácticos. En resumen, las siguientes razones justifican el estudio:

- Entre las investigaciones identificadas y que abordan el tema de estrategias en la resolución de problemas, ninguna explora lo que hace un niño hablante de una lengua indígena, particularmente de un niño *Tee Savi* (mixteco).

- Los libros de texto proporcionados por la Secretaría de Educación Pública (SEP) plantean principalmente problemas cuyos contextos *no son familiares* para un niño hablante del *Tu'un Savi* (por ejemplo: "Un estadio de futbol cuenta con 6 secciones de 800 asientos cada una; 4 con 400 asientos cada una y una con 210 asientos ¿Cuántos asientos hay para los espectadores?", donde los términos "estadio de futbol" y "secciones de asientos" no les son familiares a los niños *Tee Savi*). En ese sentido, resulta pertinente identificar cómo aborda el niño este tipo de problemas y los que le plantean contextos *familiares*.
- El estudio permitirá identificar si los niños *Tee Savi* de sexto grado de primaria utilizan las estrategias informadas en niños de otros contextos (Rizo y Campistrous, 1999; Carpenter, Fennema, Franke, Levi y Empson, 1999; Arteaga y Guzmán, 2005; Silva, Rodríguez y Santillán, 2009) o emplean algunas que han construido en actividades extraescolares.
- Se obtendrán resultados básicos de *cómo* resuelven los problemas aritméticos los niños *Tee Savi;* información que podría servir al docente en servicio que se desempeñe en una comunidad *Ñuu Savi* (mixteca) o relativas a otras culturas minoritarias de México, incluso en aulas con alumnos inmigrantes. Los resultados darán pautas al docente para organizar su actividad cuando aborde los problemas aritméticos con poblaciones étnicas. También podrían ser útiles a quienes planean el currículo y los libros de texto para estos niños.

ELEMENTOS TEÓRICOS

El estudio adopta un marco conceptual donde se define lo que se entiende por estrategia, problemas, problemas aritméticos formales y prácticos. Asimismo, se hace mención de la caracterización utilizada para elegir los problemas que conforman el cuestionario. Estos puntos se tratan enseguida.

El origen del término estrategia está ligado al contexto militar, entendido como el arte de concebir y dirigir operaciones militares a gran escala (Cabañas, 2000). Por tanto, la estrategia es vista como una guía de acción que da sentido y coordinación a todo aquello que hay que realizar para llegar a una meta o a ciertos resultados trazados previamente. Dicho concepto fue evolucionando y adquiriendo fuerza en distintas actividades, tanto que fue retomado en el campo educativo en la década de 1970, creyéndose que podría contribuir a solventar el problema de *aprender a aprender* (Díaz-Barriga y Hernández, 2010). Desde entonces, el término estrategia desempeña un papel importante en la práctica docente, tanto en la enseñanza y el aprendizaje como en la evaluación.

Algunas literaturas abordan la definición de estrategias en términos más generales en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez, 2009; Díaz-Barriga y Hernández, 2010); sin embargo, otros estudios se enfocan particularmente en las estrategias utilizadas en la resolución de problemas matemáticos (Fonte, 2003; Cervera, 1998; Rizo y Campistrous, 1999; Cabañas, 2000; Morales, 2010; Pastrana, 2012). Por ejemplo, se encuentran posturas que conciben las *estrategias* como: "actividades preconcebidas para realizar o ejecutar una acción, de tal forma que con ellas, se tratan de lograr ciertos resultados y no otros" (Cabañas, 2000, p. 20); "un conjunto de acciones que en determinado orden realiza un alumno para obtener la respuesta de un problema con un mínimo de esfuerzo, previendo el caso de que los resultados no sean deseados" (Cervera, 1998, p. 22); o bien, como "un conjunto de acciones o decisiones que en determinado orden realiza un alumno para obtener la respuesta a un problema con un mínimo de esfuerzo previendo contra resultados no esperados" (Fonte, 2003, p. 35). En resumen, las características que le atribuyen los estudios mencionados a las estrategias en la resolución de problemas son:

- Son ejecutadas voluntaria, consciente e intencionalmente.
- Implican una toma de decisiones y un control metacognitivo, y se asocian a factores motivacionales, afectivos y de contexto educativo-social.
- Requieren el uso de determinados conocimientos.
- Con ellas, se busca asegurar el logro de ciertos resultados y no otros.
- Pueden ser reflexivas o irreflexivas.
- Son acciones o decisiones realizadas en determinado orden.

Para efectos de este trabajo, se plantea una definición de estrategia que considera algunas de las ideas ya señaladas, pero que también considera, desde una perspectiva personal, el contexto escolar, la población de estudio y la actividad de la resolución de problemas. En ese sentido, se asume que una estrategia es un conjunto de acciones intencionales, desarrolladas por una persona para resolver cierto problema, permeadas por los conocimientos de que dispone, su experiencia, lo afectivo y el contexto social en el que se desenvuelve.

La persona podrá llegar o no a la solución del problema según el análisis que realice de este. 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 y comprensión del problema. En caso contrario, será una estrategia reflexiva (Rizo y Campistrous, 1999).

Por su parte, la literatura que define *problema* (Rizo y Campistrous, 1999; Cabañas, 2000; Ortiz, 2001; Echenique, 2006; Santos, 2010) ofrece distintas precisiones acerca de dicho concepto, algunas muy relacionadas, pero sin que exista una postura aceptada y consensada por la comunidad de matemáticos educativos. Para el presente trabajo, se concibe al problema como aquella tarea o situación que reúne los siguientes componentes:

1. Existe una demanda o acción por 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).
2. Hay un proceso que hay que poner en juego para cumplir la demanda, pero que, de inicio, parece desconocido; se necesita realizar cierto proceso de análisis para comprender lo que se le pregunta y la situación en general.
3. La situación puede tener varios, uno o ningún resultado final, lo cual deberá determinar la persona haciendo uso de alguna estrategia.

Los problemas aritméticos son aquellos que, 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 ejecución de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación o división) para su resolución (Echenique, 2006). En el estudio, se clasifican estos problemas como formales y prácticos.

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, ya que no forman parte de su cotidianidad ni de su cultura, pero que están presentes en los libros de texto.
- *Práctico:* si es una situación cuyo contexto es *familiar* para el alumno; es decir, evoca solo situaciones, actividades u objetos vinculados con su comunidad. La cuestión planteada en el problema está relacionada con su cultura y rara vez es presentada en los libros de texto oficiales.

Cuadro 1 Subclasificación de los problemas aritméticos

Nivel	Subclasificación	Caracterización
PN	Problemas de cambio	En sus enunciados incluyen una secuencia temporal muchas veces manifestada mediante 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	En su enunciado, 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 por repartir, el número de grupos que formar o los elementos por cada grupo. Dos de ellas serán datos y la tercera 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	En estos, todos los cálculos por realizar para resolver el problema pertenecen al mismo campo operativo-conceptual, es decir, solo 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.

Por otra parte, según Echenique (2006), los problemas aritméticos pueden ser:

- *De primer nivel* (PN) o de un solo paso: son aquellos que requieren la aplicación de una sola operación básica para su resolución; involucran solo números naturales tanto en su enunciado como en su resolución.
- *De segundo nivel* (SN) o combinados: en estos su resolución requiere del uso de dos o más operaciones básicas y también involucran solo números naturales, y

- *De tercer nivel* (TN): este tipo de problemas pueden requerir una o más operaciones básicas para su resolución, la diferencia con respecto a los de PN y SN radica en que involucran en su enunciado y solución números fraccionarios o decimales.

La caracterización anterior sirvió para elegir los problemas aritméticos que se consideraron en los instrumentos elaborados para la recolección de datos. Sin embargo, solo se plantearon problemas de primer y segundo nivel.

En el mismo sentido, los problemas aritméticos que se consideraron en los instrumentos de recolección de datos, además de caracterizarse como de PN o SN, se caracterizaron, según la subclasificación (cuadro 1) de los niveles anteriores que ofrece la propia autora (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.

UNA MIRADA AL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación desarrollada es descriptiva (Hernández, Fernández y Baptista, 2003), puesto que busca describir las estrategias que surgen cuando los niños *Tee Savi* de sexto grado de primaria resuelven problemas aritméticos. Como método de investigación se recurrió al estudio de casos, que es empleado para estudiar a un individuo o una institución en un entorno o situación única y de una manera lo más detallada posible (Castillo, 2007). Ofrece ventajas como: permitir un examen y escrutinio muy de cerca, y la recopilación de una gran cantidad de datos detallados; fomenta el uso de varias técnicas distintas para obtener la información necesaria y ayuda a obtener una imagen más completa de lo que está ocurriendo.

El esquema metodológico que sirvió de guía para el presente estudio es:

- Selección de los casos de estudio.
- Diseño de cuestionarios escritos (selección de problemas aritméticos formales y planteo de los problemas prácticos).
- Validación de los cuestionarios (aplicación de una prueba piloto).
- Restructuración de los cuestionarios finales y diseño de la entrevista.
- Aplicación de los cuestionarios finales y realización de las entrevistas.
- Análisis de evidencias escritas (respuesta obtenida en los cuestionarios) y orales (respuestas dadas por los niños en la entrevista).

Estos puntos se describen brevemente a continuación.

Los casos de estudio fueron cinco alumnos *Tee Savi* (mixtecos) de sexto grado de una escuela primaria ubicada en una comunidad *Ñuu Savi* (mixteca) del municipio de Ayutla de los Libres, Guerrero, México. Dicha escuela funciona en la modalidad de multigrado (un solo docente atiende a los seis grados de primaria). Los estudiantes considerados para esta investigación tenían un dominio mínimo del idioma español, con excepción de uno (que hablaba tanto el español como el mixteco); asimismo, ninguno de ellos escribe en su lengua materna, puesto que la comunidad a la que pertenecen no cuenta hasta ahora con documentos o escritos que evidencien algún desarrollo de escritura para preservar la lengua *Tu'un Savi,* pues solamente se ha priorizado el manejo oral de esta, razón por la que los participantes hablan el mixteco, pero no lo escriben. El primer autor de este escrito está en la misma situación, puesto que habla el *Tu'un Savi,* pero no lo escribe.

Como ya se dijo, para la colecta de datos se diseñaron cuestionarios de respuestas abiertas y una entrevista grupal. Los cuestionarios fueron escritos en español porque, como ya también se dijo, el *Tu'un Savi* solo se habla, pero no se escribe (al menos en el lugar donde se hizo el estudio). La entrevista fue grupal (se aplicó después de que los niños terminaron de responder los cuestionarios) y en la lengua materna de los niños, lo cual permitió que estos expresaran sus comentarios con mayor soltura. En cuanto a los problemas planteados en los cuestionarios, los problemas formales se retomaron de los libros de texto proporcionados por la Secretaría de Educación Pública, principalmente de cuarto, quinto y sexto grados; mientras que los problemas prácticos fueron planteados por los autores de la investigación. Para esto último, 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; cada uno indicó lo que a su consideración realizan los niños de las comunidades donde laboran, que va desde labores del hogar y del campo, transacciones de compra-venta en la cabecera municipal, cuidado y cría de ganados, etcétera.

Una vez seleccionados los problemas formales y planteados los prácticos, se diseñaron dos cuestionarios, cada uno con cinco problemas (cuatro de PN y uno de SN). Estos se aplicaron en la escuela anteriormente mencionada a algunos niños de cuarto, quinto y sexto grado de la misma escuela como una prueba piloto (para la validación de los cuestionarios). Los criterios que se tuvieron en cuenta en esta etapa llamada *prueba piloto* o *validación* fueron:

- Identificar si el lenguaje manejado en el cuestionario (escrito en español) era entendible para los participantes en el estudio; a este respecto se observó que la mayoría de los niños requerían que se les tradujera el problema a su lengua materna (de manera oral).
- Indagar si los datos numéricos y las relaciones implicadas en los problemas 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 forma de validación de los cuestionarios fue una etapa necesaria para reestructurar los primeros y así tener una versión final de ellos más adecuada a los niños y, por tato, a los intereses de nuestra investigación. Esta segunda versión de los cuestionarios se aplicó *solo* a niños de sexto grado, que ayudaron a lograr el objetivo que se persigue en este escrito. Los problemas incluidos en los cuestionarios finales también eran solo de PN y SN en el sentido de Echenique (2006), y eran del tipo descritos en el cuadro 1. A manera de ejemplo, se menciona enseguida un problema de cada tipo (formal y práctico) que formaron parte del cuestionario final:

- *Formal.* 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 y de tipo producto cartesiano).
- *Práctico.* 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 y de tipo *problema de cambio*).

LAS ESTRATEGIAS IDENTIFICADAS

En el momento de aplicar los cuestionarios (escritos), en su mayoría, los niños pidieron que se les tradujera el problema a su lengua materna (de manera oral). Una vez hecho esto, hacían uso de alguna estrategia para resolver la situación propuesta. Al analizar sus producciones escritas, se identificaron las estrategias utilizadas por los estudiantes en cada problema. Algunos coincidían en utilizar la misma estrategia en situaciones diferentes. Se identificó que después de la traducción al *Tu'un Savi* (hecha por el investigador) de cada problema, si el contexto resultaba *no familiar* para el niño, una respuesta frecuente era operar de manera incorrecta realizando cálculos en los que no se consideraban adecuadamente los datos y las relaciones de los datos dados en el problema.

Las estrategias que se identificaron en las resoluciones, como ya se dijo, se clasificaron en reflexivas e irreflexivas, según el análisis que hacía el estudiante para resolver el problema. En alguna medida, se consideraron también las explicaciones que daban de su resolución.

A continuación se muestran las estrategias *reflexivas* que se identificaron en las producciones de los estudiantes.

Selecciona la operación cuyo significado es apropiado al texto del problema

Esta estrategia consiste en que, una vez que el estudiante analiza[4] la situación implicada en el problema, es capaz de identificar qué operación requiere para resolverla. Así, la selección de la operación que ejecuta está supeditada al análisis realizado al texto del problema. Esta estrategia se considera reflexiva; pero por los conocimientos de que dispone el niño y por su experiencia en la resolución de problemas, los niveles a los que llega el empleo de ella varía. En particular, se observaron dos posibilidades:

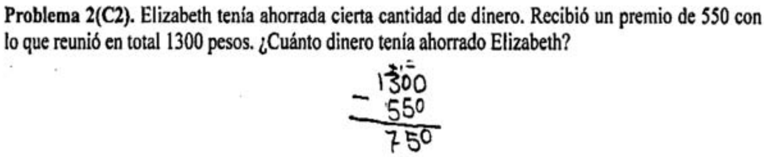
a) El niño identifica la operación básica requerida por el texto, con lo cual es capaz de resolver satisfactoriamente el problema; o
b) Selecciona la operación que resuelve el problema, pero es probable que, por el nivel de los conocimientos de que dispone, presente dificultades en el proceso de resolución.

En la figura 1, se muestra un ejemplo del caso *a)*.

Donde después de que el investigador traduce el problema al *Tu'un Savi,* el niño selecciona la operación que requiere para resolver la situación y, en consecuencia, opera con los datos que ubica. Si bien no responde de manera directa a la pregunta planteada, reconoce la respuesta, lo cual se deduce al plantearle:

[4] Decimos que analiza cuando el alumno identifica los datos dados en el problema, así como la relación entre estos y las operaciones requeridas para la solución, lo que en su conjunto permite idear un plan de solución.

Figura 1 Resolución de un problema aritmético de PN de tipo formal


Problema 2(C2). Elizabeth tenía ahorrada cierta cantidad de dinero. Recibió un premio de 550 con lo que reunió en total 1300 pesos. ¿Cuánto dinero tenía ahorrado Elizabeth?

$$\begin{array}{r} 1300 \\ -\ 550 \\ \hline 750 \end{array}$$

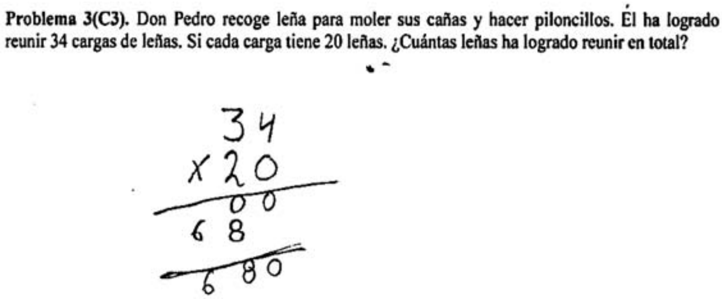
Investigador: Bueno, entonces ¿cuánto dinero tenía ahorrado Elizabeth?
Alumno: 750 pesos.

Selecciona la operación correcta a pesar de una palabra clave que orienta hacia otra operación

Algunos de los problemas planteados en el cuestionario final, en su enunciado presentaban algunas "palabras clave" como *juntar, ganar, reunir,* entre otras, que sugerían ejecutar alguna operación en particular. Sin embargo, en algunos de estos, la operación por realizar no era la sugerida por la palabra clave. Entonces, cuando el investigador traducía el problema al *Tu'un Savi* y el alumno seleccionaba una operación con la cual trabajaba, se le preguntaba en ese momento con base en qué hizo tal elección. Si el niño aludía solo a la *palabra clave,* entonces se consideraba que la estrategia que utilizaba estaba influida por la palabra clave (de manera irreflexiva), cuestión que obviamente lo llevaba a una solución errónea. En el caso de que su explicación estuviera dirigida por la palabra clave, pero daba alguna otra explicación que permitía identificar que su elección no solo obedecía a ella, sino más bien a un proceso de análisis de la situación propuesta, entonces se asumía que empleaba correctamente la estrategia de *seleccionar la operación correcta a pesar de una palabra clave que orientaba hacia otra operación* (figura 2). Por tanto, en este trabajo se asume que la estrategia de utilizar palabras clave puede ser tanto reflexiva como irreflexiva según el análisis que realice el alumno.

La figura 2 ilustra una situación que 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 guio por la palabra clave, sino que realizó correctamente una multiplicación que le permitió llegar a la solución.

Figura 2 Resolución de un problema aritmético práctico de PN

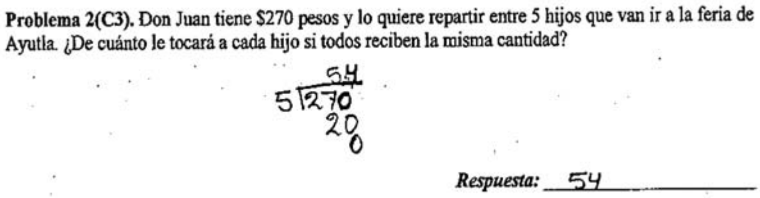


Problema 3(C3). Don Pedro recoge leña para moler sus cañas y hacer piloncillos. Él ha logrado reunir 34 cargas de leñas. Si cada carga tiene 20 leñas. ¿Cuántas leñas ha logrado reunir en total?

34
x 20
00
68
680

A continuación se muestra un ejemplo (figura 3), donde explícitamente aparece la palabra clave *repartir* y no hay conflicto entre esta palabra situada en el contexto del problema y las nociones previas con las que el niño la ha vinculado. Sin embargo, la estrategia se considera reflexiva, porque el niño, además de identificar la palabra clave, reformuló el problema en su lengua materna, lo que mostró que entendía lo que se le planteaba, así como la operación que debía efectuar.

Figura 3 Resolución de un problema aritmético práctico de PN



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

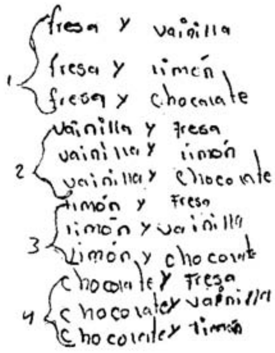
Respuesta: 54

Estrategia basada en elaborar una lista de los casos posibles

Esta estrategia se observa en problemas de tipo producto cartesiano; consiste en ofrecer una lista de las posibles combinaciones que exige el problema (figura 4). Los problemas de este tipo (de PN, tipo producto cartesiano) solo se plantearon del tipo formal, no así para los prácticos, puesto que, en las actividades de los niños *Tee Savi*, no se pudieron identificar actividades donde hicieran uso de combinaciones de elementos u objetos para resolver alguna problemática de su entorno.

Figura 4 Resolución de un problema donde se utiliza la estrategia "lista los casos posibles"

Problema 2(C1). 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.



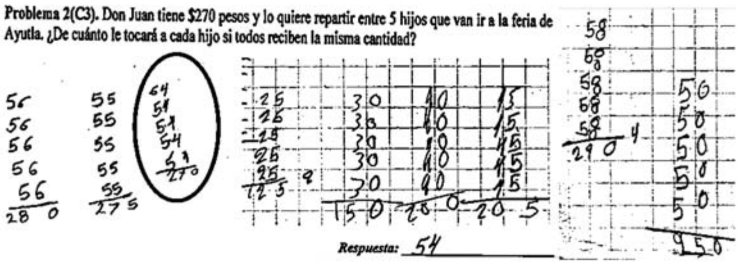
En el caso anterior, se observa que el niño construye una lista de las posibles formas de servir un helado de dos sabores; sin embargo, le faltó discriminar aquellos casos donde la combinación era la misma, por ejemplo: *vainilla* y *fresa* que es la misma que *fresa* y *vainilla*. En la respuesta del alumno, se observa que consigue mostrar las seis combinaciones que se derivan de las exigencias dadas en el problema y que es la solución de este. En general, la estrategia es muy útil, solo falta tener cuidado con las repeticiones.

Resuelve el problema mediante un "tanteo apropiado"

Esta estrategia consiste en resolver el problema por ensayo y error, pero con una orientación correcta (o apropiada); es decir, 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 (véase la figura 5).

En el caso anterior, el alumno, según dice él mismo, 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 dados en el problema. De esta manera, se podría argumentar que se aproxima a la solución del problema por exceso y por defecto,

Figura 5 Ejemplo de la estrategia "resuelve el problema mediante un tanteo apropiado"



empezando a sumar primeramente cinco veces 25, y así se va aproximando por defecto, probando con los valores 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 de que el resultado es 270, que es la cantidad por repartir. Por tanto, entiende que ha resuelto el problema.

Por otra parte, en las evidencias escritas (respuesta de los cuestionarios) se identificó la siguiente estrategia *irreflexiva*:

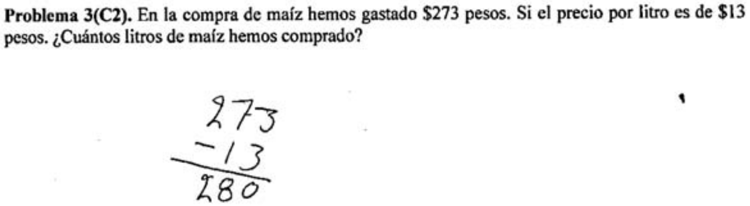
Opera de manera incorrecta con los datos dados en el problema

La estrategia consiste en que el alumno opera de manera irreflexiva con los datos dados en el problema, es decir, omite realizar el análisis de este para identificar la operación que hay que 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, pero efectuando operaciones incorrectas; o
b) Forma nuevos números ocupando los datos dados en el problema, ya sea descomponiendo estos o agregando otros, y opera incorrectamente con los nuevos números.

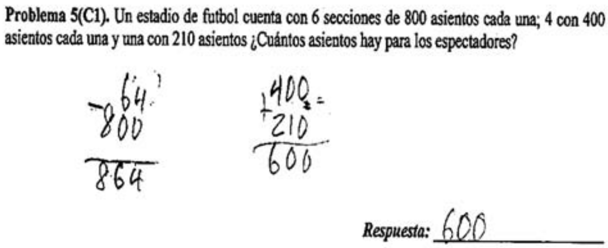
Del caso *a)*, se ubica el siguiente ejemplo (figura 6) concerniente a un problema aritmético práctico:

Figura 6 Ejemplo de la estrategia "opera con los datos dados en el problema"



En la figura 6 se observa que el niño opera irreflexivamente con los datos numéricos dados en el problema. Al parecer, esto obedece a la falta del análisis de la situación descrita que demandaba el uso de una división. Mientras que para el caso *b)*, se observó el siguiente ejemplo (figura 7), relacionado con la resolución de un problema aritmético formal:

Figura 7 Ejemplo de la estrategia "opera con los datos dados en el problema"



En la figura 7 se observa que el niño forma el 64 con los datos numéricos dados en el problema y opera con este y 800, que también retoma de la situación planteada. No obstante, pese a que indica una resta donde el sustraendo es menor al minuendo, finalmente efectúa una suma. Por separado, realiza otra suma (incorrecta), cuyo resultado ofrece como respuesta.

En resumen, la revisión de las evidencias escritas permite identificar algunas estrategias que emplean los alumnos *Tee Savi* (mixtecos) de sexto grado de primaria en el momento de resolver problemas aritméticos, clasificados en formales y prácticos. También muestran que la mayoría de los niños requiere que se traduzcan los problemas a su lengua materna para poder comprenderlos. Estos resultados no son generalizables, puesto que solo se reporta el caso de cinco niños.

SOBRE LAS ENTREVISTAS

El objetivo de la entrevista fue recopilar más información respecto de la solución que los niños daban a los problemas planteados. Estas se realizaron inmediatamente después de la aplicación de los cuestionarios y se llevaron a cabo en dos días hábiles. Es decir, el primer día se aplicó el cuestionario relativo a problemas aritméticos formales, inmediatamente se aplicó la entrevista y se realizó lo propio durante el segundo día, pero ahora con los problemas aritméticos prácticos.

En el primer día de la entrevista, se intentó hacer esta de manera individual, pero se observó que de esta manera a los estudiantes les resultaba difícil explicar la estrategia utilizada para la resolución de los problemas aritméticos formales (es decir, explicar el porqué del procedimiento). Aunado a ello, se observó que los niños se mostraban cohibidos y se limitaban a responder de manera directa la pregunta que se les hacía, sin ahondar más en sus explicaciones. Se limitaban a decir que no sabían la razón de la operación que eligieron para operar.

En el segundo día de la entrevista, esta se hizo de manera grupal, donde además de plantear los problemas ya resueltos por los niños en los cuestionarios, se plantearon otros en ese momento (previamente diseñados). Para transcribir extractos de esta entrevista, se señala al entrevistador como E, al grupo como G y A1, A2, A3, A4 y A5 representan los cinco casos de estudio. Enseguida se muestran algunos extractos de esta actividad, partiendo de una situación que no estaba contemplada en los cuestionarios resueltos por los niños:

E: Piensen que quiero comprar tres guanábanos. ¿Ustedes venden guanábanos cuando van a Ayutla?
A1: Sí.
E: ¿A cómo lo dan?
A1: A $10 pesos.
E: Bueno, si quiero comprar tres guanábanos ¿cuánto necesitaré para pagarlos?
A1: 30 [responde casi de inmediato].
E: ¿Cómo lo hiciste?
A1: Una suma.
E: ¿Qué sumas?
A1: tres veces diez.
E: Bien.

A1 participa activamente en la venta de productos de temporada con sus padres en la cabecera municipal. Entre las frutas que vende está el guanábano. Sabe el precio de esta fruta y responde de manera inmediata cuando se le pregunta por la cantidad que se debe pagar por tres guanábanos. A1 emplea en este caso un *cálculo mental,* seguramente porque la situación era sencilla de resolverse.

Por otra parte, se tiene el siguiente extracto:

E: [...] Piensen que compro 50 paletas y las quiero repartir entre mis conocidos que son 5. ¿Qué cantidad de paletas le tocará a cada uno?
A2: 10 (casi de inmediato. 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).
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 solo 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 comprobando que realmente era 40, sumando 5 veces el 8).

En los casos anteriores, se observa que A2 emplea un *conteo a partir de un modelo.*[5] Él construye el modelo utilizando los dedos de su mano, previamente asumiendo que la solución es 10 y entonces les asigna a cada dedo el valor de 10 unidades; finalmente realiza un conteo para cerciorarse de que su solución

[5] Es una representación física (para el ejemplo la representación física con los dedos de las manos) o el lenguaje matemático de las ideas o datos dados en el enunciado de un problema que funcione como apoyo para realizar un conteo.

es correcta. Mientras que A3 parece que *selecciona la operación correcta a pesar de una palabra clave que orienta hacia otra operación.*

Finalmente, del siguiente extracto se muestra que el alumno *selecciona la operación cuyo significado es apropiado al texto del problema:*

E: Bueno. Ahora piensen que van a vender 20 cadenas de cempasúchil a la ciudad de Ayutla, a $7 pesos cada una. ¿Cómo saben qué cantidad van a reunir de esta 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.
E: Bueno. Si te diera $150. ¿Cuánto me darías de cambio?
A3: (De inmediato) 10 (al parecer solo se fija que para completar 150 necesita 10).

Finalmente, se observa que en actividades que le resultan *familiares* al niño, este recurre a distintas estrategias para hallar la solución del problema que se le plantea. Entre estas, recurre a un cálculo mental, al conteo a partir de un modelo que construye o selecciona la operación correcta a pesar de una palabra clave que orienta hacia otra operación. Asimismo, cada niño resuelve la situación que involucra la actividad en la que participa en su vida cotidiana.

SOBRE LA INFLUENCIA DEL CONTEXTO Y LA CULTURA DEL NIÑO EN EL USO DE ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN

Los resultados obtenidos mediante 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 fue su traducción al *Tu'un Savi* (mixteco), ya que los niños que participaron en el estudio –en su mayoría– tienen un escaso dominio del español.

Si bien es cierto que la mayoría de los niños requieren que se traduzcan al *Tu'un Savi* los problemas planteados, se descarta el hecho de que esto sea igual para todos, ya que posiblemente una minoría que maneja mejor el español y que no requiere la traducción ha logrado incorporarse a la práctica castellanizadora de los docentes. 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 el niño es hábil para resolver las actividades de compra-venta donde se involucra activamente. De esta manera, la experiencia extraescolar de los alumnos, donde son capaces de emplear distintas estrategias reflexivas, es un área importante que debe ser incorporada en el 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 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 un esfuerzo mayor por parte del docente para incorporar en sus planeaciones lo que en este estudio se denomina *resolución de problemas aritméticos formales y prácticos*. Puesto que centrarse en solo uno de ellos significa desaprovechar la potencialidad del niño para aprender, pues este tiene ciertos conocimientos, producto de su quehacer cotidiano y de su cultura.

Considerando lo informado por Cruz y Butto (2010) en el sentido de que los niños *Tee Savi* emplean el sistema de numeración vigesimal, situación conocida por el autor, puesto que pertenece a la cultura *Ñuu Savi;* creemos que 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 las entrevistas, 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 en la entrevista, donde algunos de ellos, al dar su respuesta, todo lo expresaban 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 el 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 desempeña un papel primordial.

De esta manera, el significado de las operaciones básicas en el contexto escolar debe desempeñar un papel esencial para la resolución de problemas aritméticos, puesto que estos fungirán como medio para el empleo de estrategias que permitan resolver las situaciones planteadas. El significado de cada operación básica implica, desde nuestro punto de vista, reconocer para cada una su utilidad para resolver ciertos problemas aritméticos, pero esto debe ir 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, pues es ahí 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 solo tenga que aprender lo que el currículo oficial establece, cuya importancia no se puede negar, puesto que le permitirá relacionarse con miembros de otras culturas, incluida la dominante; sino que también se tengan en cuenta los conocimientos construidos por su cultura, practicando de esta manera realmente la interculturalidad que se pregona en los planes de estudio. Esto es necesario para construir conjuntamente una cultura de aula que tienda puentes para acortar la distancia existente entre la vida cotidiana y la escolar, lo que para el estudio implicaría la resolución de los problemas aritméticos formales y prácticos, escritos y verbales.

COMENTARIOS FINALES

En los cuestionarios se identificaron cuatro estrategias reflexivas empleadas por los estudiantes participantes. Estas son: selecciona la operación cuyo significado es apropiado al texto del problema; selecciona la operación correcta a pesar de una palabra clave que orienta hacia otra operación; utiliza una estrategia basada en elaborar una lista de los casos posibles y resuelve el problema mediante un tanteo apropiado. También se identificó una estrategia irreflexiva, a saber, opera con los datos dados en el problema.

Asimismo, en los problemas aritméticos prácticos planteados en la entrevista se identifican solo estrategias reflexivas en la resolución dada por el alumno. Entre estas, se observó que el niño: efectúa un cálculo mental, realiza un conteo a partir de un modelo que construye, selecciona la operación correcta a pesar de una palabra clave que orientaba hacia otra operación o selecciona la operación cuyo significado es apropiado al texto del problema.

Cabe señalar que las estrategias identificadas en los casos de estudio han sido comunicadas en otros estudios realizados con niños no indígenas, aunque con algunas variantes. Asimismo, se observa que la mayoría de los participantes requiere que los problemas se traduzcan del español a su lengua materna, lo cual permite plantear la hipótesis de que los niños *Tee Savi* presentan dificultades y errores en la resolución de problemas debido a que no todos tienen dominio del español. Para comprobar este supuesto es necesario un estudio en una población más amplia. Sin embargo, también se reconoce que algo tiene que ver que el problema sea práctico o formal, según la caracterización dada en esta investigación.

Se *cree* que existe cierta influencia del contexto y la cultura del estudiante, porque se aprecia que en las situaciones en las que participa directamente, como la compra-venta, es hábil para resolver los problemas aritméticos. Durante la aplicación de los cuestionarios, fue notorio que los problemas escritos en español impedían que los alumnos emplearan alguna estrategia de resolución; sin embargo, al realizar la traducción de estos al *Tu'un Savi,* los niños eran capaces de emplear alguna estrategia para la resolución de la situación planteada.

Finalmente, resta reconocer que, puesto que el estudio es de casos, es imposible generalizar que se utilicen más estrategias reflexivas o irreflexivas en un tipo de problema u otro. Si el lector lo considera pertinente, puede consultar García (2012) donde se exponen otras estrategias identificadas en una población de niños más grande. Asimismo, es necesario realizar más estudios como el informado, a fin de obtener más elementos para entender la manera en que los niños hablantes de una lengua indígena abordan la resolución de problemas. Esto es necesario para identificar *algunas* estrategias personales que utilizan, con el objetivo de que sean aprovechadas en la enseñanza, como el caso de la estrategia de *tanteo apropiado* comunicada en este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, M., J. I. Navarro, J. M. López y C. Alcalde (2002), "Pensamiento formal y resolución de problemas matemáticos", *Psicothema,* vol. 14, núm. 2, pp. 382-386.

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

Bermejo, V., y J. J. Diaz (2007), "The degree of abstraction in solving addition and subtraction problems", *The Spanish Journal of Psychology,* vol. 10, núm. 2, pp. 285-293.

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

Cabañas, M. G. (2000), *Los problemas... ¿cómo enseño a resolverlos?,* México, Iberoamericana.

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

Castillo, M. (2007), *Metodología de investigación científica* USN*: Método de estudio de caso,* recuperado el 2 de octubre de 2011 de www.itescham.com/Syllabus/Doctos/r1614.DOC.

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

Cervera, P. (1998), *Algunas estrategias para la resolución de problemas geométricos en duodécimo grado,* tesis de maestría inédita, Instituto Superior Politécnico "Julio Antonia Mella", Cuba.

Che, M., E. Wiegert y K. Threlkeld (2012), "Problem solving strategies of girls and boys in single-sex mathematics classroom", *Educational Studies in Mathematics,* vol. 79, núm. 2, pp. 311-326.

Cruz, F. A., y C. Butto (2011), "Resolución de problemas de estructura aditiva con alumnos de 3[er] grado de educación primaria", en *Memoria de la XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática (*CIAEM*),* pp. 1-13.

Díaz-Barriga, F., y G. Hernández (2010), *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista,* México, McGraw-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 inédita, Universidad Autónoma de Guerrero, México.

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

ENLACE (2010), *Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares,* recuperado el 10 de julio de 2011 de http://www.enlace.sep.gob.mx/gr/

Fernández, J. A. (2006), "Algo sobre resolución de problemas matemáticos en educación primaria", *Sigma,* núm. 29, pp. 29-42.

Fonte, A. (2003), *Estrategias que utilizan los alumnos de Secundaria Básica para resolver problemas: un estudio de casos,* tesis de maestría inédita, Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", Ciudad de La Habana, Cuba.

García, J. (2012), *Estrategias en la resolución de problemas aritméticos: el caso de los niños mixtecos,* tesis de maestría inédita, Universidad Autónoma de Guerrero. México, disponible en http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_maestria/Tesis_javier.pdf.

Hernández, D. K., V. M. García, M. A. León, J. M. Hernández, E. Perrusquía, P. D. Castillo y C. Arredondo (2011a), *Matemáticas Quinto grado,* México, SEP.

——————— (2011b), *Matemáticas Sexto grado,* México, SEP.

Hernández, R., C. Fernández y P. Baptista (2003), *Metodología de la investigación,* México, McGraw-Hill.

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

López, P. (2005), *Estudio de la resolución de problemas matemáticos con alumnos recién llegados de Ecuador en secundaria,* tesis de doctorado inédita, Universidad de Barcelona, España.

Massone, A., y G. González (2003), "Análisis del uso de estrategias cognitivas de aprendizaje, en estudiantes de noveno año de educación general básica", *Revista Iberoamericana de Educación,* núm. 33, pp. 1-5.

Molina, M., y R. Ambrose (2010), "El papel del lenguaje en la resolución de problemas verbales aritméticos. Un estudio con niños bilingües", en M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T. A. Sierra (eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV,* Lleida, Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, pp. 423-434.

Mónaco, B. S., y N. L. Aguirre (1996), *Caracterización de algunas estrategias para resolver problemas aritméticos y algebraicos en el nivel básico: un estudio de casos,* tesis de maestría inédita, Universidad Autónoma de Guerrero, México.

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

Morales, R. (2010), *Estrategias de resolución de problemas matemáticos en el nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Guerrero,* tesis de maestría inédita, Universidad Autónoma de Guerrero, México.

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

Pastrana, F. (2012), *Estrategias desarrolladas por estudiantes de nivel medio superior al resolver problemas matemáticos de la prueba* PISA, tesis de maestría inédita, Universidad Autónoma de Guerrero, México.

Perales, F. J. (1993), "La resolución de problemas: una revisión estructurada", *Enseñanza de las ciencias,* vol. 2, núm. 2, pp. 170-178.

Rizo, C., y L. Campistrous (1999), "Estrategias de resolución de problemas en la escuela", *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa,* vol. 2, núm. 2-3, pp. 31-45.

Santos, L. M. (2010), *La resolución de problemas matemáticos: fundamentos cognitivos,* México, Trillas.

SEP (2011), *Programas de estudio 2011: guía para el maestro. Educación básica primaria Sexto Grado,* México, SEP.

Silva, M., A. Rodríguez y O. Santillán (2009), *Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por alumnos de 6° grado de primaria,* recuperado el 10 de octubre de 2011 en http://www.cimeac.com/images/2a_parte_reporte_final_inide.pdf.

Villalobos, X. (2008), "Resolución de problemas matemáticos: un cambio epistemológico con resultados metodológicos", *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación,* vol. 6, núm. 3, pp. 37-58.

DATOS DE LOS AUTORES

Javier García-García
Universidad Intercultural del Estado de Guerrero, México
libra_r75@hotmail.com

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

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