



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**MAESTRÍA EN TRABAJO SOCIAL
ESCUELA NACIONAL DE TRABAJO SOCIAL
DESARROLLO HUMANO**

**APROXIMACIÓN METODOLÓGICA DE PRINCIPIOS ARITMÉTICOS EN
LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS**

**TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRA EN
TRABAJO SOCIAL**

PRESENTA:

SOFÍA LÓPEZ DE NAVA TAPIA

TUTOR PRINCIPAL: DR. MANUEL ENRIQUE VÁZQUEZ VALDÉS

ESCUELA NACIONAL DE TRABAJO SOCIAL, UNAM

COMITÉ TUTOR: DR. JAVIER CARREÓN GUILLÉN

ESCUELA NACIONAL DE TRABAJO SOCIAL, UNAM

DR. JULIO ESPINOSA RODRÍGUEZ

FACULTAD DE PSICOLOGÍA, UNAM

DRA. AIDA IMELDA VALERO CHÁVEZ

ESCUELA NACIONAL DE TRABAJO SOCIAL, UNAM

DR. ÓSCAR ZAMORA ARÉVALO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA, UNAM



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos...

Comienzo agradeciendo a Dios por permitirme llegar a este día en el que concluyo esta etapa de mi vida, en compañía de todos los que amo y aprecio. Gracias por dejarme soñar y poder alcanzar esos sueños.

A mis padres Servando López de Nava y Alina Tapia; gracias por su amor y cariño, comprensión, confianza, motivación, apoyo y ayuda, gracias papá y mamá, los amo y sé que siempre estarán a mi lado.

A mi novio (ya casi esposo) Diego Vanegas, por todo tu apoyo, comprensión y confianza; pero sobre todo por tu gran amor, porque siempre podré contar contigo, eres el amor de mi vida, lo sé porque contigo soy sumamente feliz ¡Te amo!.

A mis chiquillas Camila y Dakota por su gran ternura y su fiel compañía, las adoro mis angelitas de peluche preciosas.

A mi hermana Victoria López de Nava y a mi cuñado Alejandro Ruiz por su cariño, confianza y amistad.

A mi sobrina Alejandra, Pillitos para los cuates, por tu gran corazón, te amo pequeña.

A mis suegros Raúl González y Rosalva Ramírez por todo su apoyo y calidez para acogerme en su familia, también a Luis Raúl, Virginia y Víctor, los quiero muchísimo a todos.

A toda la familia Tapia López, Tapia Regalado y Tapia Aguirre, gracias por su cariño.

A la Facultad de Psicología y a la Escuela Nacional de Trabajo Social ambas pertenecientes a nuestra máxima casa de estudios la Universidad Nacional Autónoma de México porque sin el gran conocimiento académico y social que me han proporcionado no sería quien soy. Orgullosamente me reconozco como psicóloga y trabajadora social.

A mis amigos psicólogos Irais Castillo, Patricia de León, Pamela Barrera, Raúl Tapia, gracias por su valiosa amistad y por no dejarme creer que la locura es una psicopatología si no que es una característica de nuestra inteligencia.

A mis compañeros de la maestría que considero ya mis amigos Jorge Pérez, Angélica Hernández, Olga Róbelo, Marisela Pérez, Sergio Yañez y Miguel Ángel Cervantes, por sus experiencias interdisciplinarias y respeto.

A la escuela primaria "República de Guinea" por haber construido en mi formación académica, a la profesora Elvia Ruiz Esparza Pérez, directora del plantel; a los profesores Leopoldo Herrera Peña y Roberto Belmont Reyes; y a los alumnos del sexto grado del ciclo escolar 2012-2013. A todos ustedes por la colaboración, su gran disposición e interés ante el trabajo de investigación y la lucha constante por la mejora de nuestra educación, muchísimas gracias.

Al Mtro. Francisco Calzada Lemus por su gran apoyo y confianza, gracias maestro porque sin ello hoy simplemente no estaría sustentando este trabajo, espero haber cumplido las expectativas que tuvo sobre mí. También quiero felicitarle por el excelente trabajo que día a día realiza en el programa de Maestría en Trabajo social, promoviendo la excelencia de esta opción de posgrado.

A la Dra. Aida Valero Chávez por su gran experiencia dentro del trabajo social ya que transmite ese rico conocimiento a través de su discurso, recordando el adagio de Lao Tse "Si das pescado a un hombre hambriento, le nutres una jornada. Si le enseñas a pescar, le nutrirás toda la vida", el cual mencionó en una de las sesiones, y que definitivamente marco la visión que de ahí en adelante tuve sobre el Trabajo Social. Gracias por su amabilidad, calidez y empatía. La aprecio mucho.

Al Dr. Javier Carreón Guillén, por todo su conocimiento y amplia experiencia; gracias por creer en mí desde la entrevista de ingreso a la maestría y hasta hoy. Concretamos un ciclo en el que usted a lo largo de cuatro semestres me acompañó, guiando y apoyando con su gran personalidad y estilo que aprecio mucho.

Al Dr. Manuel Enrique Vázquez Valdés, primeramente por aceptar ser mi tutor, confiar y tener fe en mí. Gracias doctor por el conocimiento e interés que le imprimió a este trabajo, a nivel académico y a nivel personal ya que es un excelente profesor y una entrañable persona; ha sido todo un honor trabajar con alguien como usted, espero no sea la primera ni la última vez.

Al Dr. Julio Espinosa Rodríguez y al Dr. Oscar Zamora Arévalo porque desde hace más de 6 años he podido encontrar en ustedes: el conocimiento de la psicología que más me apasiona, la confianza absoluta para poder expresar mis ideas, la responsabilidad profesional, el apoyo y motivación para seguir adelante y la verdadera amistad. No hay palabras que decir que alcancen a describir lo que mi conducta demuestre el agradecimiento que le tengo a cada uno de ustedes, los considero mis padres académicos y los quiero mucho.

Para todos dejé aquí plasmada la siguiente frase con la finalidad de reflexionarla en este escenario, referida por uno de los hombres más sabios que ha existió en nuestro planeta:

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado.

Un esfuerzo total es una victoria completa”

Mahatma Gandhi

SEA O NO SEA CIENTÍFICAMENTE REAL,
EL ALMA ES EL SÍMBOLO DE TODO
LO BUENO QUE HAY EN
NOSOTROS.

LISA SIMPSON

HOMBRE SOY;
NADA HUMANO ME ES AJENO

PUBLIUS TERENTIUS AFER

Con amor para todos los que
me acompañan en la tierra
y desde el cielo...

Índice

Resumen / Abstract	i
Acrónimos	ii
1. Introducción	4
1.1 Aprendizaje basado en problemas	11
1.2 La matemática, de la teoría a la evidencia empírica.....	20
1.3 Breve panorama de la educación básica en México y en el mundo.....	33
1.3.1 Evaluación educativa al alumnado	38
1.4 Efecto de variables demográficas, económicas y sociales en la educación	44
1.5 Justificación y objetivo	50
2. Método	52
2.1 Participantes	52
2.2 Materiales	52
2.3 Instrumentos	52
2.4 Escenario	54
2.5 Diseño y control experimental.....	55
2.6 Procedimiento.....	55
3. Resultados	67
4. Discusión	86
4.1 Conclusiones	91
Referencias.....	94
Glosario	99
Apéndice.....	103

Resumen

Mediante el estudio de las matemáticas en la educación básica se pretende que tanto niños como adolescentes, desarrollen formas de pensar que permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, utilizando diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución, mostrando disposición hacia su estudio, así como al trabajo autónomo y colaborativo (Programas de Estudio, 2011).

Recientes estudios proponen una metodología novedosa en la que se retoma la propuesta del Aprendizaje Basado en Problemas, ya que tiene por objetivo principal fomentar el desarrollo integral del alumno, conjugando la adquisición del conocimiento propio involucrando habilidades, actitudes y valores. Los resultados en general han mostrado que las situaciones que estaban inmersas en un contexto fueron mejor resueltas que los que implicaban solo la cantidad, (Vicente, Van Dooren & Verschaffel, 2008; Martínez et al., 2009; Díaz & Bermejo, 2010).

En Vicente, Van Dooren & Verschaffel (2008) y Martínez et al. (2009), se concretó una instrucción para alumnos de primaria de cuarto y sexto grado respectivamente, en la que tratan de conocer por qué los niños de estos grados de escolaridad no pueden resolver problemas de la realidad aplicando las matemáticas y su lógica, haciendo explícito el uso del razonamiento del contexto y de los elementos que conforman a un problema.

Es a partir de la premisa anterior que surge la necesidad de conocer la influencia de una propuesta novedosa que retoma al Aprendizaje Basado en Problemas para la aplicación de principios aritméticos en la solución de problemas en estudiantes de sexto grado de la escuela primaria "República de Guinea" del turno matutino. Participaron ochenta y seis alumnos de sexto grado de la primaria República de Guinea (41 mujeres y 45 hombres) con una edad promedio de 11.0 años. Fue un estudio con pre-test y post-test. La estrategia de intervención se llevó a cabo en nueve sesiones con una duración de una hora aproximadamente para cada una. Los resultados, en general, muestran diferencias estadísticamente significativas en cuanto al desempeño del grupo experimental en la ejecución de las operaciones aritméticas ($F(2,14) = 5.402, p < 0.05$) y la solución de problemas a través de la transición de las condiciones pre-test y pos-test; no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($F(8,6) = 5.402, p > 0.05$). Por lo que se concluye que el tratamiento surtió algún efecto en el grupo experimental sin embargo no se logró la significancia de éste.

Palabras clave: *Desarrollo Humano, Educación, Competencia Matemática, Aprendizaje Basado en Problemas*

Abstract

By studying mathematics in basic education is designed to enable children and adolescents to develop ways of thinking to help formulate conjectures and procedures for solving problems using different techniques or resources to streamline resolution procedures, showing its willingness to study as well as independent and collaborative work (Programas de Estudio, 2011).

Recent studies propose a novel methodology in which the proposed Project Based Learning is resumed, and whose principal objective is to promote the development of the student, combining the acquisition of self-knowledge involving skills, attitudes and values. Overall results have shown that the situations were immersed in a context were better resolved than those involving only the amount, (Vicente, Van Dooren & Verschaffel, 2008; Martínez et al., 2009; Díaz & Bermejo, 2010).

En Vicente, Van Dooren & Verschaffel (2008) y Martínez et al. (2009), an instruction to elementary students in fourth and sixth grade, respectively, in seeking to know why children in these grades of schooling cannot solve problems by applying mathematical reality and logic, making explicit use of reasoning materialized the context and the elements of a problem.

It is from this premise that there is a need to determine the influence of a new proposal which incorporates the problem-based learning for the application of mathematical principles to solve problems in sixth grade students of elementary school "Republic of Guinea "the morning shift. Eighty-six students attended sixth grade of elementary school Republic de Guinea (41 girls and 45 boys) with an average age of 11.0 years. The experimental design was a pre-test y post-test. The intervention strategy was carried out in nine sessions lasting about an hour each. The results generally show statistically significant differences in the performance of the experimental group in the execution of arithmetic operations ($F(2,14) = 5.402, p < 0.05$) and troubleshooting through the transition conditions pre-test y pos-test; no statistically significant differences between groups were obtained ($F(8,6) = 5.402, p > 0.05$). It is concluded that treatment it worked some effect on the experimental group but the significance of this was not achieved.

Keywords: *Human Development, Education, Math Competition, Problem-Based Learning*

Acrónimos

ABP	-----	<i>Aprendizaje Basado en Problemas</i>
AGEB	-----	<i>Área Geo- Estadística Básica</i>
ANOVA	-----	<i>Análisis de Varianza</i>
CEPAL	-----	<i>Comisión Económica para América Latina y el Caribe</i>
DH	-----	<i>Desarrollo Humano</i>
ENLACE	-----	<i>Evaluación Nacional al Logro Académico en Centros Escolares</i>
F	-----	Distribución de Probabilidad
I.C.	-----	Intervalo de Confianza
INEGI	-----	<i>Instituto Nacional de Estadística y Geografía</i>
OCDE	-----	<i>Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos</i>
OEI	-----	<i>Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.</i>
OMS	-----	<i>Organización Mundial de la Salud</i>
ONU	-----	<i>Organización de las Naciones Unidas</i>
OPS	-----	<i>Organización Panamericana de la Salud</i>
p	-----	Probabilidad
PISA	-----	<i>Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes</i>
PNUD	-----	<i>Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo</i>
PRELAC	-----	<i>Proyecto regional de Educación de América Latina y el Caribe</i>
SEP	-----	<i>Secretaría de Educación Pública</i>
UNESCO	-----	<i>Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura</i>
UNICEF	-----	<i>Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia</i>

1. Introducción

No es la más fuerte de las especies la que sobrevive, tampoco es la más inteligente. Es aquella que es más adaptable al cambio.

Charles Darwin

Gracias a la curiosidad e ingenio humano, se ha podido conocer a mayor profundidad nuestro entorno e inclusive a nosotros mismos como especie; produciendo disciplinas, teorías y ciencias que establecen un estudio de uno o varios fenómenos con una especialidad precisa la cual sigue implícitamente una corriente filosófica del conocimiento, una metodología para su estudio y un método que puede ser congruente con la epistemología, además de tener un fin social y político.

Abordar diferentes investigaciones o estudios de fenómenos como la migración, la equidad de género, la temperatura, el magnetismo solar, la reproducción humana o los procesos cognitivos, enriquecen al campo de conocimiento que los produce contribuyendo directa e indirectamente en el desarrollo social (e.g. difusión en los medios de comunicación, políticas públicas, geopolíticas, programas de desarrollo social, legislaciones, integración a los estilos de vida). Si bien existen límites o conocimientos frontera entre las diferentes disciplinas (e.g. ciencias naturales y sociales) también existe un espacio de intercambio, en el que las disciplinas deben interactuar entre sí para poder generar una solución al problema planteado como objeto de estudio, procedimiento conocido como la interdisciplina.

La interdisciplina es un proceso de interrelación disciplinar vinculado al análisis y a la acción de un tema de una disciplina, visto por otras áreas de conocimiento, es decir, tiene que ver con lo que de una disciplina se puede aplicar a otras. Por eso siempre se conforma un tipo de conocimiento o saber reflexionado y aplicado que se produce en el proceso de intercambio de las diversas disciplinas para analizar y actuar sobre un problema determinado, específico y concreto (Evangelista, 2011). De tal forma que se construye un panorama en el que a pesar de las divisiones entre los enfoques de conocimiento y estudio, existen aproximaciones de este tipo

que son de ayuda para profundizar en el fenómeno pero sobre todo para resolver la problemática que éste representa.

Por ello el trabajo social, como disciplina que se encuentra en constante contacto con los agentes sociales y sus problemáticas, justamente como su objeto de estudio lo enmarca debe dedicarse a la solución de problemáticas sociales. Por otra parte desde el enfoque de la interdisciplina es necesario retomar teorías y aproximaciones metodológicas de otros campos de conocimiento que enriquezcan la labor de investigación; en otras palabras, una re-conceptualización del trabajo social puede lograrse mediante la interacción y colaboración con otras disciplinas, es decir que el quehacer del trabajador social trascienda más allá de la implementación de acciones paliativas o del mantenimiento del *statu quo* que el mismo Estado y los efectos globalizantes imponen.

Obteniendo por resultado el emprendimiento de un trabajo social que sea capaz de poder solucionar y erradicar problemáticas sociales actuales, independientemente de su localización ya sea a nivel individual, grupal, institucional, o en la comunidad; además de que posea un sentido de predicción a través del análisis de sus propias prácticas.

Con lo anterior se construye el objeto de estudio de la presente investigación, ya que vincula temáticas de tres campos del conocimiento:

1. Aprendizaje basado en problemas (ABP) que es una metodología que retoma algunas de las teorías de los procesos básicos psicológicos.
2. La educación, desde los puntos de vista institucional, político y académico.
3. El desarrollo humano como elemento de diagnóstico y herramienta de planificación de la acción social.

Esta vinculación surge a partir de que la educación promueve al desarrollo humano al proporcionar bases para actuar autónomamente y aumentar las oportunidades para ejercer la libertad. Para ser agentes de su propio desarrollo, las personas requieren la formación de valores propios pero también de la información y del aprendizaje de habilidades para ampliar sus opciones de vida (Informe sobre desarrollo humano, 2007).

Bajo la perspectiva del desarrollo humano, entendido como aquel que sitúa a las personas en el centro del progreso, promoviendo la potenciación de las capacidades humanas, del aumento de sus posibilidades y del disfrute de la libertad (PNUD, 1999); una de las herramientas de mayor empoderamiento para los individuos es la educación. Un elemento fundamental para el diseño de políticas públicas es su medición ya que permite evaluar los avances o retrocesos en las condiciones de vida de sus habitantes. Los rasgos de medición en los que se fundamenta son (PNUD, 1999):

- a) Esperanza de vida o el funcionamiento básico de vivir larga y saludablemente.
- b) Alfabetismo y la matriculación escolar o la habilidad de leer, escribir y adquirir conocimientos.
- c) Ingreso per cápita (Producto Interno Bruto (PIB) ajustado por paridad y poder de compra (PPC), que refleja el estándar económico de vivir o la habilidad para comprar los bienes y servicios que uno desea.

Debido a causas relacionadas con el desarrollo, físico, psicológico, emocional y social, uno de los sectores poblacional de mayor vulnerabilidad son los adolescentes, la Organización Mundial de la Salud define adolescente como personas entre 10 y 19 años de edad (OMS, 1997).

La OMS (1993) pronosticó que para el año 2010 habría más adolescentes con edades de 10 a 19 viviendo en el mundo que en cualquier época anterior, y una gran proporción vivirá en Latinoamérica y el Caribe, añadiendo que esta cohorte de jóvenes puede convertirse en un regalo o en una carga para sus países, dependiendo de la capacidad de los gobiernos, comunidades y familias para desarrollar el potencial humano de esta generación (Organización Panamericana de la Salud, 2001). Un dato que se ha confirmado de acuerdo a los resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda 2010, es que México todavía presenta el llamado bono demográfico, bajo la consideración de que la mayoría de la población, se encuentra fluctuando entre los 20 y 45 años, sin embargo esto no indica que se encuentre en una etapa inicial (INEGI, 2012).

La constante preocupación por el bienestar y la salud pública es lo que ha llevado a organismo internacionales a fijar programas que echen mano de la promoción, reducción y

prevención de enfermedades que compromete la salud humana, proponiendo cinco grandes áreas de acción para llevar el discurso de promoción de salud al terreno de la práctica que son (Carta de Ottawa, 1986):

1. Construcción de políticas públicas saludables
2. Creación de entornos favorables a la salud
3. Fortalecimiento la acción comunitaria
4. Reorientación los servicios de salud
5. Desarrollo de habilidades personales para la vida

A través del desarrollo de habilidades personales en el marco educativo se persigue mejorar la capacidad de las personas para vivir una vida más sana y gozosa, con mayor control sobre los determinantes de salud y bienestar, participando en la construcción de sociedades más justas, solidarias y equitativas (e.g. la enseñanza de habilidades para la vida dentro de la educación formal, (OMS, 1993)).

El enfoque de habilidades para la vida tiene mucho que aportar en la promoción de salud, la prevención de problemas psicosociales específicos, la inclusión social, la calidad educativa y la promoción del desarrollo humano sustentable. Este enfoque ha tenido éxito en impulsar la convivencia, educación en competencias ciudadanas, prevención de las drogodependencias, educación sexual y la prevención del VIH/sida, e igualdad de género (PRELAC I, 2002).

Una de las teorías psicológicas que respalda el enfoque de habilidades para la vida aportado y abordado por el trabajo social, es la teoría de las inteligencias múltiples la cuál conceptualiza que un individuo no puede caracterizarse por tener un solo tipo de inteligencia o competencia para interactuar con el medio, más bien es un conjunto de características intrínsecas a él, las que se desarrollan, adquiriendo un sentido, funcionalidad y significado que dotan de un todo para su aplicación ante las problemáticas presentes (Gardner, 1983). La teoría de las inteligencias múltiples apoya la existencia de campos de dominio según las aptitudes innatas o aprendidas que pueden desarrollarse a lo largo del ciclo vital, de igual forma afirma que es irrisorio resumir las capacidades intelectuales de una persona en un grupo de cifras

numéricas proporcionadas por una escala, puesto que los procesos cognitivos se definen por una amplia variabilidad de atributos y características que provoca una mejoría del comportamiento humano.

A partir de enfoques como el de desarrollo humano y el de habilidades para la vida en complemento con las destrezas necesarias para leer, escribir y hacer cálculos matemáticos, se presenta como un derecho de todas las personas, principalmente en poblaciones en edad académica, es decir niños y adolescentes; ya que en la enseñanza se consideran, parte importante de la calidad de la educación y del aprendizaje a lo largo de la vida (Mangrulkar, Whitman & Posner, 2001). Por tanto, uno de los lugares estratégicos para la combinación de factores de dicha naturaleza es en el marco educativo.

En el siguiente escrito se retoma una problemática de índole educativo con una perspectiva que trata de formar un objeto de estudio interdisciplinar entre el trabajo social a través de su teoría y corriente del "desarrollo humano", en conjunción con la propuesta metodológica del "aprendizaje basado en problemas", todo ello basado en el campo del contexto educativo.

Primeramente se aborda la aproximación que da cuenta del aprendizaje basado en problemas (ABP) describiendo su sustento teórico y práctico además de señalar su relación con el aprendizaje de las matemáticas; enseguida se describe la poca evidencia empírica que existe ante la dificultad que presentan alumnos de grados básicos para resolver problemas aritméticos contextualizados en la cotidianidad.

Siguiendo con el guión del presente documento a modo de diagnóstico se habla sobre las cifras que se leen desde el marco nacional e internacional, acerca de la situación académica (desempeño del alumnado). Así mismo, para acceder al conocimiento del contexto escolar se analizan algunas de las variables de mayor importancia e influencia, como son: la familia y las características sociodemográficas; concluyendo el apartado teórico-conceptual, se encuentra la problematización y justificación social del presente estudio, así como la descripción del objetivo.

Posteriormente en un segundo punto del escrito se argumenta la estrategia metodológica que se abordó, señalando:

- a) Características de los participantes.
- b) Materiales e instrumentos.
- c) Escenario.
- d) Diseño y control experimental.
- e) Procedimiento (acompañado por las cartas descriptivas de cada sesión).

En un siguiente apartado, se ubican los resultados, donde se presentan su descripción y análisis de éstos.

En la conclusión del documento, se planteó una discusión para enfatizar los hallazgos significativos, además de sugerir cursos de acción alternativos que se proponen bajo la misma línea de investigación aquí abordada; En el Diagrama 1 se encuentran los aspectos generales de la construcción del objeto de estudio.

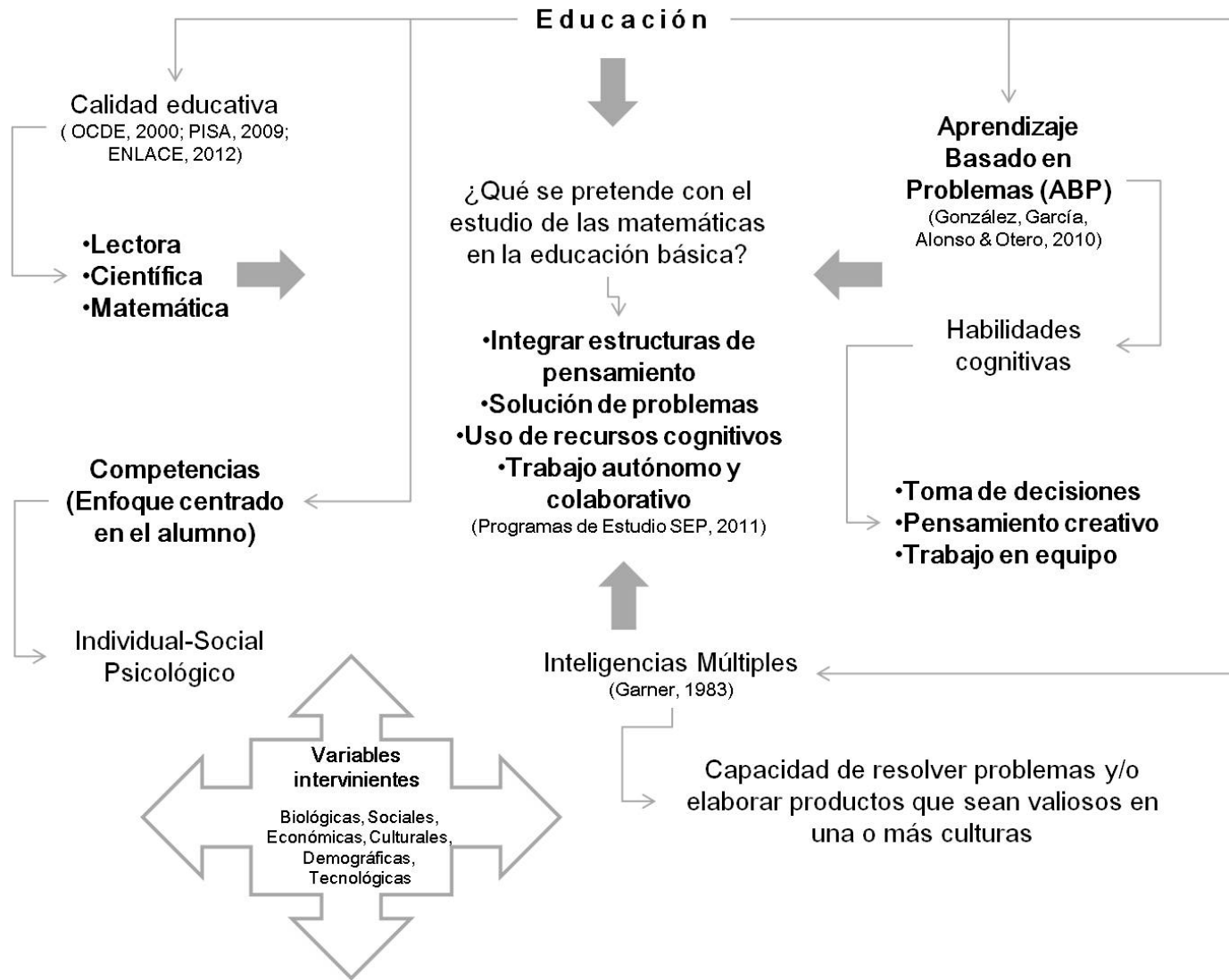


Diagrama 1. Esquema general del objeto de estudio

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

1.1 Aprendizaje basado en problemas

*Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo,
involúcrame y lo aprendo.*

Benjamin Franklin

Los problemas académicos que hoy en día prevalecen en el sistema educativo mexicano, están en función de las prácticas docentes y diversas formas de estudios que se ponen en práctica en el espacio de intercambio cultural llamado salón de clases.

En general existe un uso abrumador de experiencias didácticas centradas en métodos de transmisión de información (e.g. exposición, demostración, medios visuales entre otros). Y en el "mejor de los casos" de exposiciones de los estudiantes y de seguimiento de rutinas en las situaciones "prácticas", en las cuales el papel que los alumnos juegan es de meros receptores de información o el de seguidores de "recetas de cocina" sin el contexto (conceptual y social) suficiente, ni el cuestionamiento necesario para la formulación de problemas que deban hacérseles reflexionar para planear su eventual solución (Santoyo, 2005).

En conjunción con lo anterior los métodos de enseñanza y la forma de evaluar el conocimiento, orillan a los estudiantes a realizar ejercicios memorísticos y de retención de información (Riveros, 2007) en vez de la inversión de recursos cognitivos para razonar, entender y dominar el conocimiento.

Uno de los métodos de enseñanza-aprendizaje recientemente aplicado a diversas áreas del conocimiento, específicamente en la educación media superior y superior es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que es definido como la estrategia de adquisición del conocimiento que impacta en el desarrollo de habilidades y actitudes significativas, en el Aprendizaje Basado en Problemas un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor para analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de cierto objetivos de aprendizaje (Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo ITESM, 2010).

Se trata ante todo de un enfoque integrador basado en actividades que fomentan la reflexión, el pensamiento complejo, la cooperación y la toma de decisiones, que giran en torno

al afrontamiento de problemas auténticos y significativos, situados en el contexto de la asignatura en la que se está formando al estudiante (Díaz, 2005).

Dentro de esta perspectiva deben ser analizadas tanto las prácticas didácticas y docentes como la forma en la que los alumnos aprenden y ejecutan el conocimiento, en un escenario de fundamental importancia como lo es la educación básica, específicamente la escuela primaria.

En los parámetros establecidos para el currículo académico de la formación de sexto año de primaria en la educación matemática, del Programa de Estudio 2011, "Guía para el Maestro (SEP, 2011)", se establecen como objetivos académicos el dominio de los conocimientos matemáticos, señalados en la Tabla 1, conforme a su contenido, la problemática se centra en la nula explicación de las didácticas con las que se llevarán a la práctica los diferentes temas; igualmente una carencia de contextualización de los contenidos en un sentido social y práctico, razones por las cuales el alumno se muestra desinteresado y su aprendizaje está dirigido hacia la superficialidad del conocimiento. Este argumento demuestra la poca coordinación entre el aprendizaje, las herramientas pedagógicas y los parámetros de contenido curricular que se establecen, sumando la falta de protocolización de estrategias didácticas empleadas en la comprensión de las matemáticas.

Sentido numérico y pensamiento algebraico	Forma , Espacio y Medida	Manejo de la información
<p>Lee, escribe y compara números naturales, fraccionarios y decimales. Resuelve problemas aditivos con números fraccionarios o decimales, empleando los algoritmos convencionales.</p> <p>Resuelve problemas que impliquen multiplicar o dividir números naturales empleando los algoritmos convencionales.</p> <p>Resuelve problemas que impliquen multiplicar o dividir números fraccionarios o decimales entre números naturales, utilizando los algoritmos convencionales.</p>	<p>Explica las características de diferentes tipos de rectas, ángulos, polígonos y cuerpos geométricos.</p> <p>Utiliza sistemas de referencia convencionales para ubicar puntos o describir su ubicación en planos, mapas y en el primer cuadrante del plano cartesiano.</p> <p>Establece relaciones entre las unidades del Sistema Internacional de Medidas, entre las unidades del Sistema Inglés, así como entre las unidades de ambos sistemas.</p> <p>Usa fórmulas para calcular perímetros y áreas de triángulos y cuadriláteros.</p> <p>Utiliza y relaciona unidades de tiempo (milenios, siglos, décadas, años, meses, semanas, días, horas y minutos) para establecer la duración de diversos sucesos.</p>	<p>Calcula porcentajes y utiliza esta herramienta en la resolución de otros problemas, como la comparación de razones.</p> <p>Resuelve problemas utilizando la información representada en tablas, pictogramas o Figuras de barras e identifica las medidas de tendencia central de un conjunto de datos.</p>

Tabla 1. Resumen de contenidos del Programa de Estudios de Matemáticas 2011 de educación primaria.

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Si bien es suficiente una buena memoria de los hechos, de las definiciones e inclusive de las formulas para tener éxito en las asignaturas de nivel básico, incluyendo a la matemática, los problemas que se ofrecen en los libros de texto estimulan a los alumnos a repetir el patrón de respuestas guiados por la memoria o en el peor de los casos la obiedad; es por ello que el aprendizaje basado en problemas incorpora herramientas metodológicas capaces de facilitar la

consecución de los objetivos propuestos para la formación académica (González, García, Alonso & Otero, 2010).

La naturaleza, características y propósitos del aprendizaje basado en problemas condiciona directamente la racionalidad y técnicas evaluativas que deben desplegar tanto el docente como el estudiante, para juzgar los diferentes conocimientos que debe construir como resultado de su alta participación en esta técnica metodológica. En los últimos años, el aprendizaje se ha constituido como una forma alternativa de enseñar y aprender en los niveles superiores de educación y en específico en el área de la salud (Ríos, 2007).

El aprendizaje basado en problemas incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza-aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender; también busca que el alumno comprenda y profundice adecuadamente en la respuesta a los problemas que se usan para aprender abordando los supuestos básicos disciplinares (Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo ITESM, 2010).

En el proceso de aprendizaje basado en problemas se asume al docente como tutor, cuyas funciones centrales se relacionan con competencias que le permitan planificar, orientar, monitorear y promover la activa participación de los estudiantes en el marco educativo (Ríos, 2007).

Como ya se ha dicho el aprendizaje basado en problemas es una aproximación constructivista centrada en el aprendizaje basada en el análisis, solución y discusión de algunos problemas pues su estructura y el proceso de solución al problema están siempre abiertos, lo cual motiva a un aprendizaje consciente y al trabajo de grupo sistemático en una experiencia colaborativa de aprendizaje, su objetivo principal es el desarrollo integral del alumno, conjugando la adquisición del conocimiento propio además de involucrar habilidades, actitudes y valores. Este paradigma integra la teoría y la práctica y aplica el conocimiento y las habilidades que se desarrollan en la metodología de procedimiento (Cazzola, 2008).

La secuencia procedimental del paradigma, se fundamenta en el proceso de identificación hecho por los mismos alumnos; en un primer momento se presenta un problema a los alumnos en forma de un caso escrito, un trabajo de investigación o un video, los alumnos trabajan en grupos, organizan sus ideas y conocimientos previos e intentan definir la naturaleza del problema. Posteriormente los alumnos discuten planteando preguntas que develan los temas que les falta para comprender el problema, para que enseguida los alumnos decidan qué temas serán abordados por todo el grupo y qué temas pueden desarrollarse individualmente.

Por último cuando los alumnos ya han explorado los temas de aprendizaje, integran el nuevo conocimiento al contexto del problema, definiendo nuevos temas por aprender a medida que avanzan en la comprensión de los problemas, es en este momento que los alumnos pueden tomar consciencia de que el aprendizaje es un proceso continuo y que siempre surgirán nuevos problemas por explicar (Duch, Groh & Allen, 2004). Hasta este punto cabe señalar que es de gran importancia la utilidad del ABP en el desarrollo de la competencia matemática.

Aprendizaje Basado en Problemas es una aproximación metodológica que emerge y tiene una gran importancia en la educación superior, y de mayor tradición en el área médica, algunos autores consideran a esta herramienta como pieza fundamental para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Kyeong, 2003; Lee, 2007; Leng, 2008; Xia, Xiaogang, Chuanhan & Bingyi, 2008; Cazzola, 2008; Sahid, 2011), ya que señalan que la instrucción en solución de problemas matemáticos es un eje fundamental en el desarrollo del conocimiento matemático en cualquier nivel, incluyendo la educación primaria. Todos quienes usan las matemáticas deberán resolver algún tipo de problema en determinado momento, por ello el desarrollo de la solución de problemas debe ser parte del currículo escolar.

En un primer momento sigue la lógica ya descrita, donde a los alumnos se les entrega un problema, ellos discuten y trabajan el problema en grupos pequeños, usando información colectiva para darle solución; todos los alumnos comparan sus hallazgos y discuten sus conclusiones, obteniendo una nueva y mejor disposición al aprendizaje (Sahid, 2011).

Sin embargo a la metodología aplicada en el contexto matemático, se propone una clasificación de "problemas matemáticos", definido como aquel que está conformado por mayor

complejidad porque su solución no es aparentemente inmediata, si no que requiere cierto grado de creatividad y originalidad para poder solucionarlo. Mientras que un ejercicio es aquella tarea en la que el procedimiento de solución siempre se conoce, es decir, en lo que usualmente se aplica uno o más procedimientos algorítmicos directos (Sahid, 2011).

Entonces un problema matemático a solucionar, desde la perspectiva del aprendizaje basado en problemas debería contener complejidad, que involucre un pensamiento no algorítmico, que induzca a la tarea de análisis y contraste, se usen estrategias heurísticas, se exploren los conceptos, procesos y relaciones causales de la disciplina y que la situación del problema contenga un interés y motive al alumno a emitir juicios encontrando una solución (Lee, 2007).

Una forma de añadir sentido y pertenencia a la información y recapitulación conceptual proveniente del aprendizaje basado en problemas, con su aplicación dentro del desarrollo y/o fortalecimiento de la competencia matemática, se observa en el Diagrama 2.

Actualmente existe un uso abrumador de experiencias didácticas centradas en métodos de transmisión de información
(Santoyo, 2005)

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Estrategia de adquisición del conocimiento que impacta en el desarrollo de habilidades y actitudes significativas
(Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo ITEMS, 2010)

Fundamentado en:

- Identificación
- Discusión
- Integración

Busca desarrollar competencias como:

- Pensamiento Crítico
- Análisis
- Racionalidad
- Creatividad
- Técnicas evaluativas
- Planificación
- Orientación
- Supervisión
- Participación activa
- Interacción estructurada
(Ríos, 2007)

Los problemas que se ofrecen en los libros de texto de sexto año de primaria estimula a los alumnos a repetir el patrón de respuestas guiados por la memoria o la obviada

Ejercicio matemático

Es una tarea donde el procedimiento de solución siempre se conoce, es decir en lo que usualmente se aplica uno o más procedimientos algorítmicos

vs

Problema matemático

Esta conformado por mayor complejidad ya que su solución no es aparente e inmediata, ya que requiere cierto grado de creatividad y originalidad para poder solucionarlo

Diagrama 2 . Aprendizaje Basado en Problemas en la matemática

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados . *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Existe poca evidencia de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en relación con la enseñanza de las matemáticas, ya que es un tema reciente.

En 2002 como parte de un curso para profesores de primaria se creó un juego para que los niños pudieran responderlo; los profesores con el apoyo de los investigadores del departamento de matemática "F. Enriques", de la Universidad de Milán, Italia; plantearon un conjunto de problemas para el desarrollo del juego: para poder jugar y darle solución a los problemas, la regla principal fue aplicar exclusivamente los principios del aprendizaje basado en problemas, es decir, los niños tenían que trabajar en equipos pequeños, posteriormente se les entregó el problema a resolver sin restricción de tiempo, ellos tenían que escribir sus soluciones y enviarlas por correo electrónico a una determinada dirección, de la que posteriormente recibieron retroalimentación a sus respuestas. El profesor fungió como mediador entre los investigadores y los estudiantes. Ante el buen funcionamiento de la estrategia se extendió hasta el nivel de secundaria obteniendo por resultado un sitio web ofrecido por los investigadores, para que cualquier profesor del nivel básico pudiera registrar su grupo y participar en el "juego" (Cazzola, 2008).

En un estudio llevado a cabo con alumnos de sexto grado de primaria de Ontario, Canadá, cuyo objetivo fue conocer la dificultad que tenían los profesores para desarrollar el modelo de aprendizaje basado en problemas dentro de la clase de matemáticas; se presentaron a los alumnos problemas cotidianos en los que para llegar a su solución debían aplicar multiplicaciones y porcentajes.

Los resultados señalan que los alumnos completaron los objetivos de la unidad curricular, practicando el conocimiento adquirido, formulando problemas y aplicando los procedimientos de respuesta; con ello se enfatizó el valor que tiene el aprendizaje basado en problemas, ya que además de fomentar el uso de las herramientas aritméticas, provee al estudiante de un estilo de pensamiento y de creatividad para resolver problemas multifacéticos (Wallace & Chi, 2009).

En este estudio, Sahid (2011) propone una metodología para la solución de problemas matemáticos y el aprendizaje basado en problemas en la educación primaria con la finalidad de

que el alumno disfrute el proceso de aprendizaje, proponiendo cuatro estrategias para dar solución a los problemas matemáticos.

La primer estrategia es obtener una representación del problema, ya sea de forma grafica (e.g. haciendo un dibujo) o sistemática (e.g. haciendo una tabla).

La segunda versa sobre la estimación, ya sea calculando a priori y verificando continuamente, observando las opiniones de los compañeros y/o haciendo suposiciones.

La tercera se centra sobre el proceso de abstracción del problema trasladándolo a nivel concreto, es decir a través de la experimentación o recreación, investigar antecedentes del problema o bien utilizando algún método comparativo (e.g. antes, ahora, parte de...).

Por último en la cuarta estrategia se encuentra la modificación de la pregunta del problema, mediante la reafirmación del problema o su simplificación y la solución de todas las partes del problema.

Es a partir de ello donde surge la problemática de investigación, ya que como los resultados de las evaluaciones, que se discutirán en apartados posteriores, brindan un panorama sobre la incapacidad de los alumnos mexicanos para resolver problemas matemáticos contextualizados.

Involucrando aspectos que van desde el contenido curricular, las estrategias didácticas, los libros de textos, el modo de empleo del conocimiento por parte de los alumnos y la poca estimulación para que los estudiantes pongan en práctica el razonamiento, la creatividad, los atajos mentales, la discusión, el trabajo colectivo y hasta la aplicación del conocimiento a mano o sentido común dentro y fuera del ambiente escolar.

1.2 La matemática de la teoría a la evidencia empírica

El ser humano, aun en sus estados primarios de desarrollo, posee una facultad la cual, no por encontrar un nombre mejor, llamaré sentido numérico. Esta facultad le permite reconocer que algo ha cambiado en una colección pequeña cuando, sin su conocimiento directo, un objeto ha sido eliminado o agregado a la colección.

Tobias Dantzing

La escuela constituye uno de los contextos más relevantes, junto con la familia y el grupo de pares (compañeros y amigos). Es ahí donde tiene lugar la socialización y el desarrollo de los adolescentes; los niños y jóvenes invierten gran parte de su tiempo en actividades asociadas a la educación, ejerciendo las experiencias escolares un poderoso impacto en su desarrollo emocional y estratégicamente en lo social (King et al., 1996).

Durante el periodo de escolarización tanto niños como adolescentes adquieren una serie de habilidades y conocimientos que les capacita para su posterior incorporación al mundo del trabajo, tal es el caso de la competencia matemática, que es definida como la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático además de producir e interpretar distintos tipos de información, para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y así resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral (<http://licitaciones.dgmarket.com/tenders/adminShowBuyer.do~buyerId=6497485>, 2012).

Mediante el estudio de las matemáticas en la educación básica se pretende que tanto niños como adolescentes, desarrollen formas de pensar que permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas además de elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos y geométricos. Al igual que se utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución y por último muestren disposición hacia el estudio de la matemática, así como al trabajo autónomo y colaborativo (Programas de Estudio Secretaría de Educación Pública, 2011).

En este sentido es necesario el fortalecimiento y promoción de la educación matemática dentro de la institución educativa para establecerla como una herramienta de pensamiento racional entre los ciudadanos de una sociedad a través de un “proceso de matematización social”, que en posteriores líneas se describe.

Por otra parte la aproximación socioepistemológica se atiende a la construcción social del conocimiento ya que su fin es comprender las prácticas involucradas en un sistema didáctico sin dejar de lado el análisis de la transmisión de los saberes como modos culturales inmersos en un contexto social. Es decir, despegándose de la visión de que estudiar matemáticas significa sólo apropiarse de nociones, para acercarse a la idea de mirar a esta disciplina como una práctica social, al hombre haciendo matemática en un tiempo, en una sociedad y en una cultura particular. Además, se incorpora con mayor énfasis el componente epistemológico en su investigación, como una herramienta indispensable para la comprensión de los sucesos en una contexto particular y como una fuente de información respecto a las dificultades y modos de superación producidos en el desarrollo del conocimiento matemático, así como también de significados que, por los procesos de comunicación se diluyen o pierden en el tiempo (Ángel & Molina, 2007).

La aritmética, en medida en que es la práctica de los números, genera una primera forma de matematización: entonces “cuantificación”, que consiste en la captura de una forma numérica en aspectos determinados de las cosas materiales. Esta captura requiere no sólo medidas, aparatos y una preocupación por los datos precisos y estandarizados, sino también las técnicas gráficas para presentar los resultados numéricos y las técnicas de aproximación intelectual (Roux, 2010).

El proceso de “modelamiento matemático” o “matematización” (National Council of Teachers of Mathematics, 1989) no es entendido por la relación que existe entre la expresión simbólica y el significado físico de la situación y su consecuencia que el individuo pueda generar. Es conceptualizado bajo la premisa de ser un aspecto genérico de las matemáticas y como tal no es la única para el estudio de las cantidades; en efecto el entendimiento de la “matematización” puede comenzar desde el nivel básico de educación primaria, partiendo por la observación de

situaciones, las cuales puedan ser representadas por un determinado axioma entre dos o más números (Simon & Blume, 1992).

Existen diferentes formas de conceptualizar al “proceso de matematización” dentro del bagaje teórico matemático debido a la importancia que el mismo concepto aporta en la construcción y generación del conocimiento matemático aplicado fuera de la misma disciplina, (por ello desde la psicología se citan tres referentes que aportan a su definición). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico define como “matematización” al proceso que se caracteriza atendiendo a cinco aspectos esenciales (OCDE, 2006):

1. Tener un problema que esté presente en la vida.
2. Identificación de las matemáticas pertinentes al caso y reorganización del problema según los conceptos matemáticos que han sido identificados.
3. Abstracción y análisis del contexto.
4. Dar solución al problema matemático
5. Responder a la pregunta: qué significado adquiere la solución estrictamente matemática al transponerla con el contexto situacional que acompañaba al problema y si es que éste es o no funcional en otros contextos.

Roux (2010) conceptualiza “matematización” como la aplicación de conceptos, procedimientos y desarrollo de metodología matemática de los objetos de otras disciplinas o por los menos de otros campos de conocimiento. Una definición de este tipo parece asumir que hay un acuerdo, en primer lugar, en lo que es la matemática, en segundo lugar, sobre los beneficios que diversas disciplinas aportan a su aplicación y en tercer lugar, sobre la pertinencia de la noción misma de la aplicación.

Una tercera definición menciona que matematizar involucra la búsqueda de lo esencial dentro y a través de situaciones, problemas, procedimientos, algoritmos, formulaciones, simbolizaciones y sistemas axiomáticos; el descubrimiento de características comunes, similitudes, analogías e isomorfismos; la ejemplificación de ideas generales; el encarar situaciones problemáticas de forma heurística; la irrupción repentina de nuevos objetos mentales y operaciones; la búsqueda de atajos y la abreviación progresiva de estrategias y simbolizaciones

iniciales con miras a esquematizarlas, algoritmizarlas, simbolizarlas y formalizarlas; y la reflexión acerca de las propias actividades, considerando los fenómenos a matematizar desde diferentes perspectivas (Freudenthal, 1992).

En el constructivismo social (Berger & Luckmann, 1966 en Simon & Blume, 1992), se encuentra una explicación ante el proceso de matematización como una forma entre el aprendizaje y el entendimiento matemático individual y colectivamente construido. Individualmente el desarrollo del significado de las ideas matemáticas circulan de lo individual a lo colectivo, mutuamente contribuyendo y contrastándose con el otro (Simon & Blume, 1992) bajo esta perspectiva se dialogará sobre cómo se aborda el proceso de matematización en el presente estudio. El colectivo representa toda aquella validez que se le asignan a los juicios matemáticos elaborados individualmente, la comunicación de las ideas matemáticas, dentro del salón de clases y en el grupo social, son críticas para la operación del mismo colectivo. Las lecciones sobre su aprendizaje deberán estar estructuradas hacia la impugnación de los estudiantes sobre la resolución de problemáticas, que están enmarcadas en grandes ideas dentro del dominio del estudio de las matemáticas; así la exploración de los problemas y el desarrollo de la solución toma lugar para la mayor parte de los estudiantes entre pares o grupos pequeños. El desarrollo de las ideas finales son compartidas hacia el grupo o colectivo en general, bajo ser explicadas, justificadas, cuestionadas, revisadas y aceptadas por todos. El rol que juega el profesor dentro de este paradigma es el de propiciador, desarrollador, cuestionador, moderador y facilitador, adicionalmente el profesor monitoreará el entendimiento de los estudiantes participantes e intervinientes. Una de las suposiciones de esta aproximación es que la forma más completa de que el estudiante entre en contacto con la matematización es la carga metacognitiva que un problema particular o tarea, probablemente desarrolle un rico entendimiento e interconexión entre los aprendizajes y su aplicación en situaciones novedosas (Simon & Blume, 1992).

El "proceso de matematización" es un constructo derivado de un concepto matemático, en el que la forma más temprana de entendimiento es a través de la representación, la

cuantificación y la relación entre las “matemáticas puras” (e.g. aritmética y geometría), y no por el contrario con las “matemáticas aplicadas” (Simon & Blume, 1992).

La relación entre la matematización y el postulado de cuantificación, es fuerte y coherente con el desarrollo del entendimiento de la matematización por parte de los estudiantes, indagando a través de, ¿Cómo los estudiantes comienzan a entender el proceso de matematización?, ¿Cómo aprenden a hacer juicios sobre la validez de las formulaciones matemáticas?, ¿Cuáles son las habilidades matemáticas que les permiten explorar las relaciones matemáticas? y ¿Qué otros conceptos matemáticos son inaccesibles al entendimiento de la matematización?

La matematización como ya fue señalado es un proceso pero también representa una “forma de comunicación con el entorno”, por ello además de abordarse desde la mirada psicoeducativa debe generar tanto en el lector como en el investigador una perspectiva social.

Ahora bien es preciso señalar la importancia del estudio del desarrollo de las habilidades numéricas, trasciende a diversos aspectos de la vida cotidiana, pero en mayor proporción en el área del conocimiento matemático. Es de gran importancia social el estudio del aprendizaje y pedagogía con la que se estimula el proceso de aprendizaje y generalización de los axiomas aritméticos fundamentales, como son la suma, resta, multiplicación y división, además de las características del desarrollo cognitivo para obtener herramientas metodológicas y de integración que fortalezcan su enseñanza.

Lo que se ha abordado hasta este punto del texto ha sido con el apoyo de diversos datos y cifras principalmente del programa de PISA; dentro del campo empírico, de la investigación realizada en el contexto institucional educativo, se encuentran estudios en los que se abordan las habilidades y capacidades matemáticas adquiridas por el alumno; son pocas y recientes las investigaciones que han abordado de forma concreta la solución de problemas inmersos en la cotidianidad, en otras palabras, el proceso de matematización (Greer, 1993; Verschafferl et al., 1994; Martínez et al., 2009; Díaz & Bermejo, 2010).

Durante la escolaridad obligatoria, una de las habilidades instrumentales a cuya adquisición, los maestros y alumnos dedican una cantidad muy considerable de tiempo son las

matemáticas. Es su carácter instrumental el que hace que de manera periódica salte la alarma a propósito de los resultados que los alumnos de muchos países obtienen en el área de matemáticas, de ciertas evaluaciones internacionales como el ya mencionado programa PISA, especialmente en el apartado de resolución de problemas. Una de las causas de este bajo rendimiento probablemente recae en, qué es lo que se entiende por competencia matemática y qué tipo de problemas se utilizan para evaluarla (Vicente, Van Dooren & Verschaffel, 2008). El programa de PISA define la competencia matemática como la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (INECSE, 2004). En el programa de PISA, se requiere que el alumno haga uso de su conocimiento matemático, pero que también se atienda información no matemática y que se discrimine aquella información que es relevante para la tarea de la que no lo es (Vicente, Van Dooren & Verschaffel, 2008).

Dentro de esta revisión conceptual sobre la competencia matemática y su importancia en la educación básica en el Diagrama 3 se encuentra una sintética de contenido de lo ya abordado.

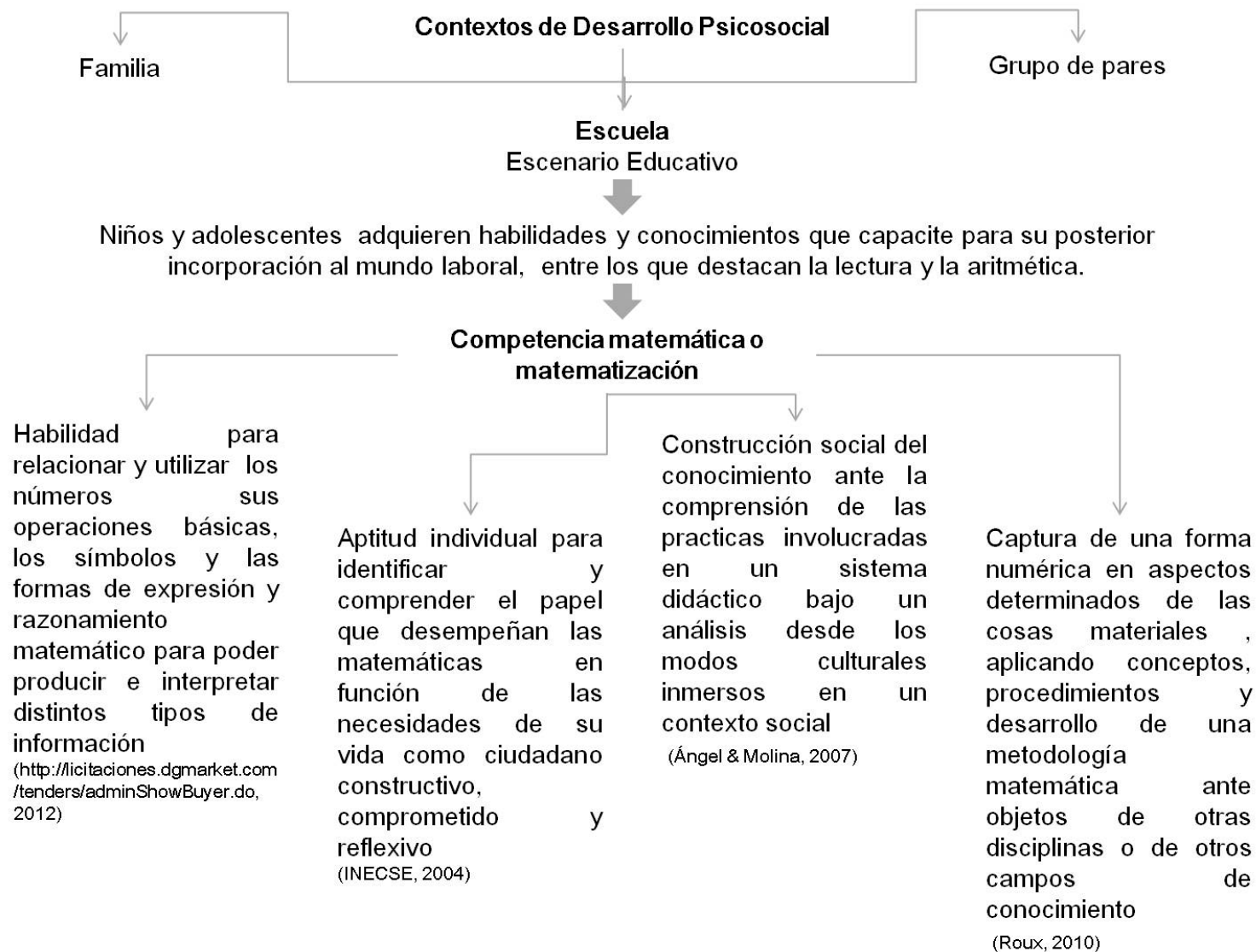


Diagrama 3. Propuestas conceptuales

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Ante lo que se ha planteado hasta ahora, se señala que el factor subyacente a la resistencia de los alumnos a considerar elementos ajenos al razonamiento matemático para resolver problemas contextualizados tiene relación con las reglas y presupuestos ocultos que gobiernan las interacciones profesores-alumnos cuando se enfrentan a esta situación, los presupuestos son (Vicente, Van Dooren & Verschaffel, 2008):

- Todo problema presentado por el profesor o por el libro de texto puede resolverse y tiene sentido.
- Cada problema tiene una única respuesta correcta y esta es precisa y numérica.
- La solución de cada problema puede y debe obtenerse ejecutando una o más operaciones aritméticas con los números del problema y casi con toda seguridad con todos ellos.
- La tarea puede realizarse con las matemáticas que ha aprendido la mayoría de los casos aplicando los conceptos, formulas y algoritmos matemáticos expuestos en las clases más recientes.
- La solución final e incluso el resultado intermedio implica números limpios (generalmente números enteros pequeños).
- El problema por si mismo contiene toda la información necesaria para generar la interpretación matemática correcta y llegar a la solución del problema, de modo que no debe buscarse información extraña.
- Las personas, objetos, lugares y razonamientos son diferentes en los problemas de matemáticas de la escuela que en las situaciones del mundo cotidiano.

Con base en lo anterior no hay que preocuparse demasiado si la situación propuesta viola los conocimientos previos o las instituciones basadas en las experiencias cotidianas (Vicente, Van Dooren & Verschaffel, 2008).

En un par de estudios se ha documentado la dificultad por parte de los niños para dar solución a problemas centrados en un contexto (Greer, 1993; Verschaffel et al., 1994). En estos estudios se comprobó que los estudiantes de educación secundaria (Greer, 1993), y alumnos de

quinto grado de primaria (Verschaffel et al., 1994) no aplican razonamiento sobre el contexto que sin ser matemáticos, son relevantes para resolver el problema.

Ambos estudios emplearon una metodología novedosa, en la que en el transcurso de una sesión cotidiana de matemáticas se les aplicó a todos los alumnos una prueba de lápiz y papel, que contenía pares de ítems, compuestos por un ítem que representaba un problema estándar que podía resolverse aplicando únicamente operaciones aritméticas, el segundo ítem, se le planteo en función de considerar las condiciones del mundo cotidiano. Los resultados en general, apuntaron hacia la ineficacia de los alumnos, al no poder abstraer las condiciones contextuales para dar solución a los ítems que así lo requerían.

Existen numerosos estudios que han analizado los libros de texto de la asignatura de matemáticas (Carter, Li & Ferrucci, 1997; De Corte, Verschaffel, Janssens & Joillet, 1985; Fuson, Stigler & Bartch, 1998; Li, 2000; Mayer, Sims & Tajika, 1995; Stigler, Fuson, Ham & Kim, 1986), se extraen dos conclusiones:

La primera es que los libros presentan y agrupan los problemas de manera que para resolver la mayoría de ellos los alumnos únicamente han de aplicar estrategias superficiales (utilizando para ello palabras claves, como "más" o "ganar" para sumar) o simplemente aplicar la operación cuyo aprendizaje sea el objetivo de ese momento en concreto (en el caso del que sea restar, probablemente todos los problemas de esa lección se resuelvan restando).

La segunda conclusión a la que permiten llegar los resultados de esos estudios, es que los problemas desafiantes, esto es, aquellos que contienen información innecesaria o los que omiten deliberadamente uno de los datos necesarios para resolver el problema, son poco frecuentes en los textos, reforzando así el carácter estereotipado y automático de la tarea de resolución de problemas en las clases de matemáticas (Vicente, Van Dooren & Verschaffel, 2008).

Una vez identificada la problemática y las diversas fuentes que lo originan, se propusieron estudios en los que a través de diferentes preparaciones metodológicas han abordado la solución de problemas matemáticos centrados en la cotidianidad, De Franco y Curcio (1997) se centraron en explorar problemas de división combinada con resta, en niños de

sexto grado de primaria, por medio de un diseño experimental de dos condiciones; una consistía en una entrevista individual en la que se les preguntaba a los alumnos sobre la solución matemática del problema, mientras la otra consistía en pedirle a los alumnos que realizaran una llamada telefónica para reservar autobuses para llevar a todos sus compañeros a una fiesta. Los resultados en general muestran que 18 de 20 niños respondieron de forma inadecuada al problema de los autobuses, en el contexto de la operación ya que realizaron una interpretación incorrecta de la división (entregando un resultado redondeado a la baja). En contraste en la configuración experimental (Llamada telefónica) 16 de los 20 alumnos dieron una respuesta apropiada, proponiendo una mejora en el rendimiento de los alumnos ante las problemáticas, a través de su ubicación en el contexto de la situación.

Recientemente en Martínez et al., (2009) se tuvo por objetivo lograr que los alumnos consideren los contextos específicos en los que se inscriben las situaciones problema dados, poniendo en juego los conocimientos sobre tales contextos; en otras palabras lograr que por medio de una experiencia didáctica se sacuda en (sin) sentido común de los alumnos en relación con su modo de interpretar problemas de matemática.

El punto central de la experiencia didáctica propuesta se constituyó en cuatro fases, la primera fase fue la de evaluación inicial, en la que se aplicó un problema a resolver en forma individual con una discusión a posteriori de su solución; en la segunda fase se realizó una evaluación diagnóstica que incluyó cinco problemas no rutinarios, es decir, en donde el contexto era relevante para su resolución. La tercera fase se centró en una experiencia didáctica basada en tres meses a razón de tres bloques semanales de 40 minutos cada uno, los temas que se desarrollaron fueron: identificación y comprensión de situaciones problemáticas planteadas; distintas estrategias y modelos utilizados por los alumnos; comparación de estas producciones desde el punto de vista de su sentido y su adecuación para la resolución de los problemas en cuestión; elección y justificación por parte de los alumnos y guía de las docentes de las estrategias de resolución más eficaces para problemas dados. Finalmente en la cuarta fase se realizó la evaluación final que consistió en cuatro problemas similares a los presentados en la evaluación diagnóstica.

Los resultados en general mostraron que en un principio los alumnos resolvían los problemas de modo mecánico utilizando algoritmos conocidos; posteriormente en el transcurso de la experiencia didáctica los alumnos fueron entusiasmándose y tomándole gusto a la matemática, además de que en la evaluación final los alumnos se abocaron a la tarea con un grado mucho mayor de flexibilidad de razonamiento e interés.

Posteriormente Díaz & Bermejo (2010) abordaron el patrón evolutivo que tenían los niños de diferentes contextos socioculturales (urbano y rural) en la solución de problemas de suma y resta, según el nivel de abstracción; implicando determinar si existen diferencias estadísticamente significativas de rendimiento entre los alumnos de contextos urbano y rural en la resolución de problemas aritméticos, además de analizar las estrategias empujadas por los niños de cada contexto durante la solución de problemas. Con un diseño experimental que conjugaba el cambio aumento (suma), el cambio disminución (resta), con los niveles de abstracción (concreto, dibujos, numérico y verbal), y el lugar de la incógnita (cantidad final, cantidad inicial), con niños de primero hasta cuarto grado de primaria.

El estudio se realizó en dos sesiones individuales para cada participante, en la primera se presentaron ocho problemas y los otros ocho restantes; posteriormente el entrevistador formulaba el problema y el alumno tenía que resolverla en cada nivel de abstracción presentado, utilizando objetos físicos para el nivel concreto, tarjetas de dibujos para el nivel dibujos, representaciones simbólicas para el nivel numérico y un problema contextualizado para el nivel verbal.

Los resultados mostraron que la tendencia evolutiva enmarca el rendimiento de los alumnos, ya que el comportamiento de los participantes mejora sensiblemente a medida que se avanza de primero a cuarto año de educación primaria. También se comprueba que la secuencia de abstracción de lo concreto a lo abstracto, aunque con patrones evolutivos diferentes, ya que en general durante los dos primeros años el rendimiento de los alumnos baja a medida que se incrementa el nivel verbal, lo cual resulta especialmente notorio en los alumnos rurales. Sin embargo en tercer año el rendimiento mejora globalmente a medida que se incrementa el nivel de abstracción de problemas aritméticos, debido a que en este nivel evolutivo la presencia de

objetos o dibujos no facilitan, si no que probablemente funcionan como distractores en la resolución de problemas. Se confirma que la incógnita afectó significativamente al comportamiento matemático, ya que es más fácil resolver con incógnita final que inicial.

Un resumen de lo anterior se encuentra en el Diagrama 4, donde se describen los puntos estratégicos y metodológicos que sustentan la presente investigación.

Como ya se ha descrito hasta ahora los esfuerzos encaminados a mejorar la formación matemática en los alumnos es amplia en tanto a la variedad metodológica que indican cambios significativos en los alumnos; es preciso señalar que a través de los cursos de acción que se han puesto para el mejoramiento de la competencia matemática, se involucra e interactúa con otras capacidades cognitivas como la abstracción, el análisis, la crítica y el razonamiento lógico, dotando a la primera de utilidad y sentido, lo que se amalgama con lo mencionado en cuartillas anteriores sobre la importancia de promover y desarrollar la educación matemática.

La evidencia empírica que se ha revisado y analizado a lo largo de este apartado es de suma importancia ya que son acciones que tratan de modificar la conducta de los individuos inmersos en la sociedad a partir de un estilo de pensamiento que se va configurando por medio de la educación matemática básica, en otras palabras las metodologías que aportan los estudios bajo ésta temática son de gran importancia e impacto social ya que desde un escenario académico se pretende insertar de mejor forma al individuo en su contexto social, donde la información cuantitativa que recibe y debe emitir es constante.

Análisis del contenido de libros de texto de educación básica

(Carter, Li & Ferrucci, 1997; De Corte, Verschaffel, Janssens & Joillet, 1985; Fuson, Stigler & Bartch, 1998; Li, 2000; Mayer, Sims & Tajika, 1995; Stigler, Fuson, Ham & Kim, 1986)

Se presentan y agrupan los problemas de manera que para resolverlos el alumno solo debe utilizar estrategias superficiales

Se refuerza el carácter estereotipado y automático de la tarea de solución de problemas

Dificultad para dar solución a problemas centrados en un contexto

La ejecución de los alumnos ante la solución de problemas fue mejor en una situación practica que en la solución hipotética del mismo

(De Franco & Cursio, 1997)

Los alumnos tanto de primaria como de secundaria no aplican razonamiento sobre los datos del contexto, que sin ser matemáticos son relevantes para la solución del problema

(Greer, 1993; Verschaffel et al., 1994)

Después de una experiencia didáctica basada en la comprensión, análisis y propuesta de solución, se modificó el modo mecánico de resolver los problemas utilizando algoritmos conocidos

(Martínez et al., 2009)

Mediante la implicación de niveles de abstracción denominados concreto, dibujo, numérico y verbal en conjunto con el lugar de la incógnita ya fuera inicial o final, los resultados muestran un patrón evolutivo sobre el nivel de abstracción, por el contrario la ubicación de la incógnita en el problema confirmando la tendencia, entrenamiento y facilidad que los alumnos tienen para dar respuesta ante una incógnita final

(Díaz & Bermejo, 2010)

Diagrama 4. Evidencia empírica sobre la competencia matemática

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados . *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

1.3 Breve panorama de la educación básica en México y en el mundo

*Nunca consideres el estudio como una obligación, sino
como una oportunidad para penetrar en el bello y
maravilloso mundo del saber*

Albert Einstein

La evolución del campo educativo ha proporcionado diversos procedimientos y metodologías de aproximación al conocimiento, con las que tanto el individuo como la sociedad se ven favorecidos, sin embargo y a pesar de su gran desarrollo, existen variables externas al contexto educativo que influyen directamente en él, tal es el caso de algunos factores económicos, políticos, culturales, familiares e inclusive individuales.

La educación es considerada como un derecho humano ya que, por definición se clasifica como tal por su propia naturaleza humana y de ahí que deriven sus caracteres inviolables, intemporales y universales (Schettino, 2009). Socialmente es un requisito tanto para que las personas puedan acceder a los beneficios del progreso, como para que las economías estén en condiciones de garantizar un desarrollo sostenido mediante la competitividad basada en el uso más intensivo del conocimiento (CEPAL, 2000).

A nivel internacional hace más de cincuenta años, las naciones afirmaron en la Declaración Universal de Derechos Humanos (1948) que "toda persona tiene derecho a la educación"; En 1990 ante una realidad de desigualdad social surge la Declaración Mundial sobre "Educación para Todos" cuyo objetivo fue satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje, universalizando el acceso a la educación y fomentando la equidad ampliando los medios y el alcance de la educación básica.

Pese a los importantes esfuerzos realizados por los países de todo el mundo para asegurar este derecho, persisten las siguientes realidades de vulnerabilidad educativa. Más de 100 millones de niños, de los cuales 60 millones por lo menos son niñas que no tienen acceso a la enseñanza primaria. También más de 960 millones de adultos, dos tercios de ellos mujeres, son analfabetos; al igual que el anterior el analfabetismo funcional es un problema importante en todos los países, tanto industrializados como en desarrollo ya que más de la tercera parte de

los adultos del mundo carecen de acceso al conocimiento impreso y a las nuevas capacidades y tecnologías que podrían mejorar la calidad de su vida ayudándoles a adaptarse a los cambios sociales y culturales; y por último más de 100 millones de niños e innumerables adultos no consiguen completar el ciclo de educación básica en todo el mundo, aunado a ello hay millones que, aun completando su educación básica no logran adquirir conocimientos y capacidades esenciales (OEI, 2000).

Ante tales cifras para el año 2000, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) propuso los "Objetivos de Desarrollo del Milenio" integrados por ocho objetivos que contiene una meta de cumplimiento al año 2015, conformados por (Gabinete de Desarrollo Humano y Social, 2006):

- Erradicar la pobreza extrema y el hambre
- Lograr la enseñanza primaria universal
- Promover la equidad de género y la autonomía de las mujeres
- Reducir la mortalidad de los niños menores a cinco años y mejorar la salud materna
- Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades
- Garantizar la sustentabilidad del medio ambiente

Como se observa, la educación es un factor social que sigue preocupando al Estado, ya que es un motor hacia el desarrollo humano, a través de dos vías, la educación secundaria y universitaria, pues ambas contribuyen al incremento de la productividad del trabajo y por tanto al crecimiento económico, la reducción de la pobreza y el logro de la realización personal de todos los individuos (Neira, 2007), por tal motivo es fundamental que la educación sea observada, promovida, evaluada y sobre todo incorporado a los estilos de vida de cada sociedad,

Nuevamente en el año 2000, se replantea la propuesta Educación para todos (PNUD, UNESCO, UNICEF & Banco Mundial, 2000), teniendo por objetivo que todos consigan resultados de aprendizaje reconocidos y medibles, especialmente en lectura, escritura, aritmética y competencias esenciales, se citan seis objetivos de urgencia para su atención involucrados con la educación, los cuales son:

1. Extender y mejorar la protección y educación integrales de la primera infancia.
2. Acceso a una enseñanza primaria gratuita y obligatoria de buena calidad y que ésta sea concluida.
3. Atender las necesidades de aprendizaje de todos los jóvenes y adultos mediante un acceso equitativo a un aprendizaje adecuado y programas de preparación para la vida activa.
4. Aumentar en un 50% al año 2015 el número de adultos alfabetizados en particular mujeres y facilitar a todos los adultos un acceso equitativo a la educación básica y permanente.
5. Suprimir las disparidades entre los géneros en la enseñanza básica.
6. Mejorar todos los aspectos cualitativos de la educación garantizando los parámetros más elevados,

La calidad educativa constituye el nucleó de la educación institucionalizada, es decir de lo que tiene lugar en el aula y en otros entornos de aprendizaje, pues es fundamental para el bienestar de niños, jóvenes y adultos en el futuro. Una educación de calidad ha de atender a las necesidades básicas de aprendizaje y enriquecer la existencia del educando y su experiencia general de la vida (UNESCO, 2000).

Para propiciar una educación de calidad debe crearse "contextos de aprendizaje acogedores" para los niños y adolescentes, en los que se aplique un enfoque global del desarrollo de los menores, tanto físico como psicológico. Esto significa que es preciso abordar los múltiples derechos de los niños mediante estrategias que creen vínculos entre la escuela, la familia y la comunidad. Los "contextos docentes acogedores" para los niños no sólo tratan de dotar a los alumnos de las competencias básicas de aprendizaje, sino que también procuran capacitarlos para que asuman el control de sus propias vidas y busquen promover la justicia, la democracia, la paz y la tolerancia. El concepto del "aprendizaje acogedor" para los niños han fomentado el desarrollo de estrategias de localización de los niños, que tienen en cuenta el sexo de la población infantil, son integradoras, protectoras, saludables y cuentan con la participación

de la comunidad, tanto en lo relativo a la escolarización como a la educación fuera de la escuela (UNICEF, 2008).

En 2011 la Organización de las Naciones Unidas, publicó el "Compendio Mundial de Educación (UNESCO, 2011)", en el que se miden los avances que se han tenido en todos los países integrantes; en materia de educación se comparó el ajuste matricular entre 1999 y 2009, con un incremento del 2% los países de América Latina y el Caribe alcanzaron un 95% de población matriculada en educación primaria.

En México hasta antes de 1993 la educación básica únicamente contemplaba los seis años de educación primaria, es en dicho año cuando por la Ley General de Educación (1993) donde ésta precisa las atribuciones que le corresponden al ejecutivo federal, por conducto de la Secretaría de Educación Pública, y las propias de los gobiernos de los estados en materia de educación, donde se declara "gratuita". Dicha Ley también establece que el nivel preescolar, junto con el de primaria y secundaria, forman parte de la educación básica y en conjunto abarcan un periodo de diez años de escolaridad (uno de preescolar, seis de primaria y tres de secundaria). Sin embargo la educación preescolar era de carácter no obligatorio como requisito para ingresar a la educación primaria. La obligatoriedad se expone a partir de la política educativa del gobierno del presidente Vicente Fox Quezada (2000-2006). Para el caso del sector educativo, se formuló el Programa Nacional de Educación 2001-2006, en el que la Secretaría de Educación Pública emprendió una línea de política educativa orientada a la atención de niños menores de 6 años, a fin de mejorar la calidad del servicio que recibe esta población en el país (Acevedo et, al., 2004).

Posteriormente en el mandato del presidente Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012), el Senado de la República aprobó por unanimidad la Reforma Constitucional de los artículos 3 y 31, asignando obligatoriedad a la educación media superior. Con las modificaciones, se establece la responsabilidad del Estado de garantizar la educación media superior de manera gradual y creciente a partir del ciclo escolar 2012-2013. Comprometiéndose a la siguiente premisa, el Estado deberá lograr la cobertura total en sus diversas modalidades en el País a más tardar en el ciclo escolar 2021-2022 (Agencia Reforma, 2011).

De forma que un mexicano ingresa al preescolar entre los cuatro y cinco años, para que a los seis años curse el primero de primaria y entre 12 y 13 años se incorpore al siguiente nivel educativo, como se muestra en la Figura 1. De esta manera, se espera que hombres y mujeres al tener 15 años aproximadamente hayan concluido la educación básica (preescolar, primaria y secundaria, hasta 2012) de no ser así, se considera que dicha población está en situación de rezago educativo (INEGI, 2004).

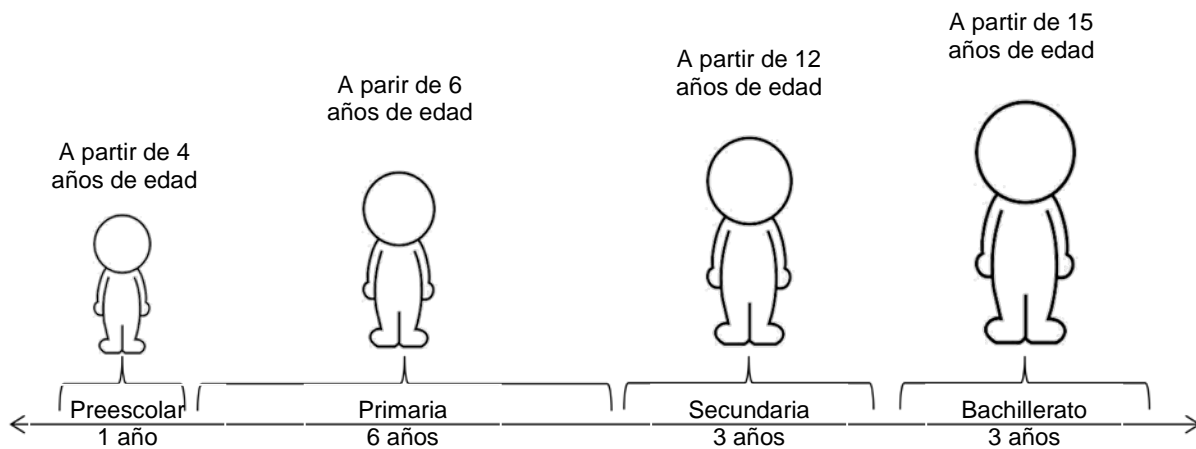


Figura 1. Ciclo de educación básica.

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Como se describe en la Figura 2, en la actualidad el rezago educativo en México de la población de 15 años y más, se compone por 33.3 millones de hombres y mujeres, que equivalen al 53.1% de la población total, que se encuentran en ésta condición, lo cual constituye una limitante para el desarrollo personal, familiar y social de este grupo poblacional, dado que al no haber concluido la educación básica, no están en igualdad de condiciones con los integrantes de su generación y más jóvenes que sí terminaron la secundaria, para por ejemplo, continuar sus estudios, incorporarse de mejor manera al mercado laboral y educar a sus hijos, si fuera el caso; estos son ejemplos que señalan las principales repercusiones que tienen los grupos en condición de rezago educativo (INEGI, 2004).

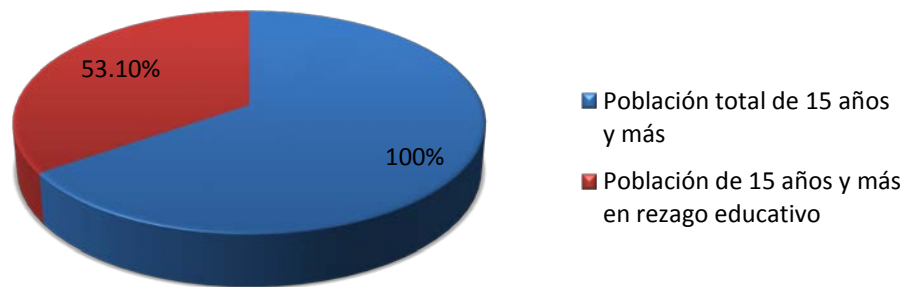


Figura 2. Porcentaje de la población de 15 años y más en situación de rezago educativo.

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

1.3.1 Evaluación educativa al alumnado

La Secretaría de Educación Pública al igual que otras instituciones reguladoras de educación en el mundo, son evaluadas bajo un estándar internacional existente, para poder corroborar el estado, desarrollo y crecimiento de la educación entre diferentes países, la evaluación primordial y por excelencia es el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes, que reconoce al individuo como instrumento fundamental del desarrollo de capacidades intelectuales-cognitivas; fue creado y difundido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 1999, llevando a cabo su primera aplicación mundial en el año 2000.

El "Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes" por sus siglas en inglés PISA, es un instrumento propuesto para medir dentro del marco común los resultados de los sistemas educativos en función de los logros alcanzados por los alumnos, en las áreas pertenecientes a la lectura, a la matemática y a las ciencias (OCDE, 2006). Dicho programa es aplicado en una población de 15 años de edad, ya que al ser un periodo terminal de la educación básica con 10 años de formación académica activa, se plantea como cuestión

fundamental, cómo es que estos jóvenes harán uso del conocimiento para enfrentar las problemáticas de su vida futura inmediata y a largo plazo (OCDE, 2006).

El programa no analiza los programas escolares nacionales, más bien revisa los conocimientos, las aptitudes y las competencias que son relevantes para el bienestar personal, social y económico. En otras palabras, el programa no mide el conocimiento escolar como tal, si no la capacidad de los estudiantes para poder entender y resolver problemas auténticos a partir de la aplicación de conocimientos de cada una de las áreas principales como son la comprensión de lectura, la competencia científica y la competencia matemática.

Las más recientes evaluaciones que se han hecho por parte de PISA, en las que México ha participado han sido en 2000, 2003, 2006 y 2009, en 2012 se llevó a cabo la última medición. En las tres categorías que mide PISA, si bien el país es uno de los miembros que ha tenido mayor incremento en el desempeño de los alumnos de secundaria, los índices no favorecen la posición del país en el ranking mundial; dentro de las tres competencias propuestas por la OCDE, se encuentra a la competencia matemática como la de más bajo desempeño, obteniendo en 2003, 385 puntos, mientras que en 2012 se obtuvo un total de 413 puntos de un total de 525 puntos (El puntaje promedio de la OCDE es de 494 puntos); cabe destacar que el aumento de 28 puntos en matemáticas fue uno de los más importantes entre los países de la OCDE. Empero en esta evaluación más reciente, el 55% de los alumnos mexicanos no alcanzó el nivel de competencias básicas en matemáticas, es decir, más de la mitad de la población evaluada no es competente para interactuar con su medio a través de la matemática (OCDE, 2013), es decir son incapaces de hacer un cálculo acertado sobre el costo de varios productos, la diferenciación entre magnitudes e inclusive alguna estimación numérica, por ejemplificar algunas situaciones. El promedio obtenido por México (413 puntos) lo ubica por debajo de Portugal, España y Chile, a un nivel similar de Uruguay y Costa Rica, y por encima de Brasil, Argentina, Colombia y Perú (OCDE, 2013), aspecto que ayuda a conocer y contrastar la situación política, económica y educativa de los países latinoamericanos principalmente.

Entre las aplicaciones de esta prueba en 2003 y 2012, México aumentó su matrícula de jóvenes de 15 años en educación formal, del 58% a poco menos del 70%. En el año 2003 existía

una diferencia de 60 puntos entre alumnos en ventaja y desventaja social (esto medido mediante la localización geográficas, tipo de institución y datos socioeconómicos); en 2012, esta diferencia bajó a 38 puntos; la variación entre los resultados derivada de factores socio-económicos disminuyó del 17% en 2003 al 10% para 2012 (OCDE, 2013).

Otro dato que debería debatirse a profundidad (en otro texto o como continuación del presente estudio) es que en México, la diferencia en el índice de calidad de los recursos educativos entre escuelas es la más alta de toda la OCDE y la tercera más alta de todos los participantes en PISA (detrás de Perú y Costa Rica), aspecto que refleja altos niveles de desigualdad en la distribución de recursos educativos en el país así como de las instituciones (OCDE, 2013).

Retomando, en promedio en la OCDE, un alumno con un nivel socioeconómico superior, obtiene un puntaje 78 puntos más alto en matemáticas que un alumno con un nivel socioeconómico inferior. En México, esta diferencia en rendimiento en matemáticas entre alumnos con nivel socioeconómico superior e inferior, como ya fue mencionado, es de 38 puntos la más baja en toda la OCDE; no obstante, la capacidad de México de brindar a todos sus alumnos la oportunidad de tener un rendimiento de excelencia es baja: el porcentaje de resiliencia (alumnos en desventaja social que se sobreponen a su contexto social y rinden entre los mejores) es pequeño, con 3.8% en comparación al promedio de la OCDE de 6.5% (OCDE, 2013).

Ante tales resultados y como objetivo presidencial (2006-2012) se propuso el mejoramiento de la calidad de la educación, a través de la "Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE)", que es un programa diseñado y operado por la Secretaría de Educación Pública cuyo objetivo, es contribuir al avance educativo de cada alumno, cada centro escolar y cada entidad federativa; además de conocer las condiciones socioeconómicas de la matrícula aportando algunos índices de marginación.

El propósito de la evaluación es generar una sola escala de carácter nacional que proporcione información comparable de los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes en los temas evaluados, para poder estimular la participación de los padres de

familia así como de los jóvenes en la tarea educativa, proporcionando elementos para facilitar la planeación de la enseñanza en el aula y atender requerimientos específicos de capacitación a docentes y directivos sustentando procesos efectivos y pertinentes de planeación educativa y políticas públicas con criterios de transparencia y rendición de cuentas ([http:// www.enlace.sep.gob.mx/](http://www.enlace.sep.gob.mx/), 2012).

Su cobertura abarca a todos los alumnos de 3º a 6º grado de primaria y de 1º a 3º grado de secundaria, tanto en escuelas públicas como privadas son evaluados. En el nivel de bachillerato, se evalúa a la población que cursa el último año en la mayoría de las instituciones que ofrecen estos estudios, independientemente de que se trate del bachillerato general o alguna de las múltiples orientaciones de este nivel.

Las pruebas que integran a ENLACE, corresponden a español y matemáticas en primaria y secundaria, así como a ciencias naturales (geografía y biología) en primaria y ciencias (biología, química y física) en secundaria, en sus primeras aplicaciones, posteriormente se fueron rotando las temáticas complementarias como son historia, formación cívica y ética y ciencias. En lo que respecta al bachillerato se aplican las pruebas que miden comprensión lectora y habilidad matemática (<http://www.enlace.sep.gob.mx/>, 2012).

Los resultados obtenidos en general, muestran un nivel de conocimiento bueno-excelente en el 19.5% de alumnos evaluados, mientras que un 80.5% se ubicó en el nivel de conocimiento insuficiente del total de alumnos evaluados en matemáticas, (ENLACE, 2012).

En 2012, específicamente en el Distrito Federal los resultados por índice de marginación o pobreza, informan que los alumnos con índices de marginación muy altos, califican con un alto rango de conocimiento insuficiente (50.4%), seguido por los alumnos con conocimiento de tipo elemental (30.8%); posteriormente el porcentaje en las calificaciones insuficiente-elemental disminuyen conforme el índice de marginación decremента; en otras palabras a mayor índice de marginación entre la población estudiantil menor es el dominio del conocimiento académico básico; aspecto que puede indicar una correlación entre los factores socioeconómicos y desempeño académico (ENLACE, 2012).

Las evaluaciones anteriormente mencionadas son un claro reflejo de la situación educativa por la que la población mexicana infantil y juvenil está atravesando en pleno siglo XXI. A pesar de los adelantos tecnológicos y científicos, la educación es un campo abandonado y atacado por conflictos e intereses particularmente políticos, aspecto que debilita a la misma a nivel nacional e institucional, un resumen de lo anterior se observa en el Diagrama 5.

Por lo tanto, y en base a los datos arrojados en los párrafos anteriores, todo el conjunto de conocimiento con los cuenta el alumno, es el resultado de las deficiencias del conocimiento, ya que la mayoría de las veces las estrategias utilizadas por él mismo no son las indicadas para el desarrollo herramientas cognitivas asociadas a la matemática, ya que no son asociadas a la solución de problemáticas de la vida cotidiana, pues interviene con mayor frecuencia el azar que la concepción formal del razonamiento, centrándose en la competencia matemática como el área de mayor debilidad y vulnerabilidad entre los estudiantes mexicanos.

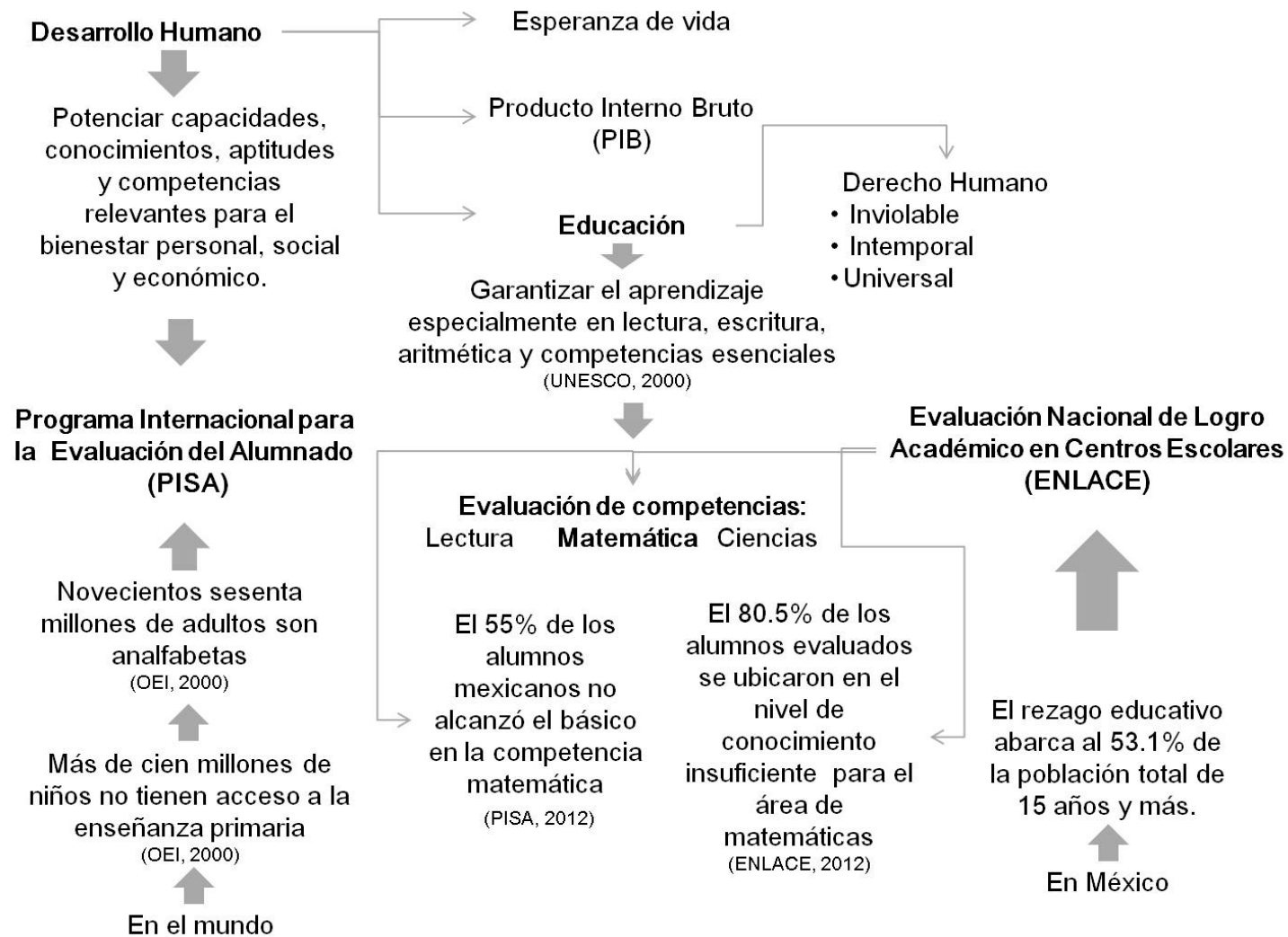


Diagrama 5. Del desarrollo humano a la evaluación por competencias
 Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

1.4 Efecto de variables demográficas, económicas y sociales en la educación

*El hombre como un animal inserto en tramas
de significados que él mismo ha tejido*

Max Weber

Las investigaciones con diseño experimental, usan un amplio rigor metodológico, el cual permite tener el control de la mayoría, si no es que de todas las variables de posible influencia y las extrañas. Cuando el investigador se enfrenta con problemas que están circunscritos dentro de la población humana este espectro de variables aumenta exponencialmente, pero aumenta aun más cuando el objeto de estudio que se pretende abordar está inmerso entre los actores ubicados en una estructura política, económica, cultural y social como lo es la escuela.

Desde este punto de vista, se deberá abordar las posibles influencias de los agentes biológicos y sociales desde una perspectiva de desarrollo.

Actualmente con el adelanto en las investigaciones que estudian el ciclo vital humano, consideran que la influencia únicamente del ambiente y la herencia, cae en una situación simplista, ya que estas dos fuerzas están entrelazadas y son inseparables. En lugar de considerar que los genes y la experiencia operan directo sobre un organismo, se propone considerar que ambos son parte de un complejo sistema en desarrollo (Papalia et al., 2005).

En un mundo perfecto, los niños de todas las razas, estratos socioeconómicos y tipos de familia no solo tendrían la oportunidad de recibir un nivel alto de educación, pero también aprovecharían al máximo estas oportunidades. Sin embargo esto no es un mundo perfecto y los logros educativos de los niños y adolescentes varían según sus precedentes (De Serf, 2002).

Factores como los ingresos familiares, la estructura familiar y la educación de los padres han demostrado tener una influencia en las oportunidades educacionales de sus hijos (U.S. Department of Education, 1997); complementándose con las condiciones demográficas con las que interactúan (Espitia & Montes, 2009).

Es evidente que la familia y factores parentales pueden beneficiar o perjudicar las posibilidades de los niños que reciben una educación y sobresalir en un entorno escolar. En la sociedad contemporánea, la educación se ha convertido en la clave del éxito y un factor de atribución de la brecha salarial (De Serf, 2002); la familia como institución juega un papel fundamental en la educación tanto del infante como del adolescente, comenzando por el aspecto económico.

Los recursos que tiene una familia a menudo depende de cuántas personas se compone la familia y de la cantidad de ingresos disponibles gastar en estos recursos; la economía domestica centra a la familia no sólo como una unidad de consumo, sino también como una unidad de producción. Esta teoría afirma que una combinación de tiempo y de recursos insumos produce distintos tipos de productos, los niños y sus logros educativos son considerados dos de los insumos producidos en el hogar, por tanto los padres deben pasar tiempo en el hogar y fomentar un ambiente que promueva y proporcione educación (Becker, 1993); por tanto, así como las familias difieren, tiempo y dinero igualmente varía la formación de los niños y su motivación por el aprendizaje.

En medida de que una familia se hace más grande, los padres cuentan con menos tiempo para pasar de forma individual con cada niño. Debido a que menos tiempo está disponible, la cantidad de tiempo que es usado para reforzar la educación y ayudar en el aprendizaje, no es suficiente, provocando que el proceso disminuya; pertenecer a una familia monoparental, por las condiciones de tiempo de atención, se ha encontrado que reduce los logros escolares (Ermisch & Francesoni, 1997).

En 1965, el promedio de permanencia en la interacción del niños con sus padres era de alrededor de 30 horas a la semana, pero a finales de 1980' s esta cifra se redujo a alrededor de 17 horas (De Serf, 2002).

Por otra parte cuando en la familia existe la presencia de alcohol y drogas se supone que es perjudicial para la salud, economía, educación y bienestar familiar (De Serf, 2002). En la literatura se ha encontrado que el consumo de alcohol por parte de los propios niños da lugar a

problemas de escolarización. Los factores tales como el consumo de drogas o alcohol afecta directamente al niño en su desarrollo emocional, educativo, interpersonal e inclusive físico.

En suma los padres son un poderoso objeto de predicción de la educación de sus hijos. Esto se ve acentuado para el caso de la educación materna, ya que madres con un nivel de educación alto, inculcan la importancia de la educación en sus hijos, además de que cuentan con los recursos para enseñar, ayudar y apoyar a los niños fuera del aula escolar. Aunque los padres también son participes en la educación y logros académicos, el impacto mayor se recibe en medida de la transmisión de valores en la relación madre-hijo (De Serf, 2002).

Estudios de tipo sociográfico (Serpell, 2001, Carreño, 2000; Street, 2001; Morales, 1999; 2011), han encontrado que la diversidad sociocultural ha tenido un gran impacto en el desarrollo de diferentes habilidades.

Street (2001) sostuvo que el proceso educativo es una práctica social que varía de un contexto a otro y es parte de la conducta y conocimiento cultural, no simplemente una competencia técnica que se adhiere a las personas, se relaciona con la identidad cultural de las personas, su sentido del deber ser, su perspectiva del conocimiento y del mundo y su ubicación geográfica.

Dentro de la variabilidad que existe en tanto dar cuenta de un proceso tan complejo como lo es el aprendizaje en un contexto tan permeable como se describe y se observa en el Diagrama 6, hay fenómenos que además de ser identificables marcan diferencias en lo que respecta al contexto, por ejemplo es importante conocer que en las áreas urbanas, especialmente en hogares que pertenecen a niveles socioeconómicos medios y altos, los niños preescolares experimentan un tipo de lenguaje y comportamiento similar al que recibirán posteriormente en la escuela, de manera contraria en las áreas urbanas de estratos muy bajos o áreas rurales los niños no experimentan el mismo tipo de lenguaje y comportamiento, además de no interactúan con alguna tecnología; estos niños están más familiarizados con la naturaleza y practican la tradición oral, aspectos que se contraponen a la educación institucional, ya que cuando ingresan a la escuela existe un choque ideológico conceptual.



El proceso educativo es una práctica social que varía de un contexto a otro y es parte de la conducta y conocimiento cultural
 (Street, 2001)

Diagrama 6. Variables familiares, geográficas y económicas influyentes en el contexto educativo
 Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

De lo anterior proviene la importancia de hacer un análisis breve de las condiciones sociodemográficas de la población a la que pertenecen los niños que participaron en la investigación; específicamente el estudio se llevó a cabo en la delegación iztapalapa, la cual en el censo de población y vivienda realizado por el INEGI en el año 2010 registró una población de 1, 815, 786 habitantes, siendo la demarcación más poblada de todo el país (INEGI, 2010).

El índice de desarrollo humano de esta delegación (que es un coeficiente en el que se considera el acceso a la educación, la salud y el ingreso) es de 0.83, que coloca a la delegación en el sitio 13 de 16 en el Distrito Federal. El índice de desarrollo humano de la Ciudad de México es de 0.87, el más alto de México; esto quiere decir que en iztapalapa, la mayor parte de la población es de clase media baja y baja con pequeños sectores de clase media y media alta.

La tasa de analfabetismo de la población mayor de 15 años que habita en la demarcación (poco más de 1 millón 200 mil personas), es del 96.3% (leer y escribir). En lo respectivo a los niños en edad escolar, sólo el 91.8% de los sujetos en ese rango saben escribir. El promedio de grados escolar es de 9 años de instrucción, un equivalente a tercer grado de secundaria, en tanto que para el DF es de 10 años (INEGI, 2010).

Hasta 2010 el total de hablantes de lenguas indígenas en la delegación fue de 32,141 personas, las lenguas indígenas con mayor presencia son la náhuatl, la mixteca, la otomí, y el zapoteco (INEGI, 2010).

Adentrándose en detalle sobre las particularidades y condición de vida de la colonia de residencia de los alumnos y ubicación de la escuela, hasta 2010 en Paraje San Juan se concentraba una población total de 6,604 personas de las cuales 3,103 son población masculina y 3,501 femenina; la población de 15 años y más analfabeta es de 137, mientras que la población de 15 años y más sin escolaridad es de 187 personas. La población con primaria incompleta la conforman 342 personas, con primaria completa son 673; mientras que para el nivel secundaria son 252 personas que no concluyeron el nivel y 1,182 que si lo hicieron, para la educación pos-básica (media superior, superior y posgrados) es de 2,092; el grado de escolaridad en promedio de la colonia es de 9.6 años, un equivalente a secundaria concluida (AGEBS INEGI, 2010).

El número de viviendas particulares habitadas son 1,707 de las cuales 1,562 disponen de radio, 1,681 de televisión, 1,580 de lavadora, 1,350 de refrigerador, 697 de automóvil, 729 cuentan con una computadora, 1,142 tiene una línea telefónica fija, 1,266 disponen de teléfono celular y solo 536 tienen acceso a internet desde casa (AGEBS INEGI, 2010). A través de las cifras ya mencionadas se puede vislumbrar el panorama sociodemográfico sobre las condiciones de vida por las que la mayor parte de la población residente de la demarcación posee en tanto a capital económico y cultural.

Un dato complementario que facilita la comprensión del contexto escolar en el que se llevó a cabo el estudio es la posición que ocupa la institución dentro del ranking nacional de escuelas, en la que se ubica en el puesto 4,259 de un total de 90, 544 instituciones. El número total de alumnos evaluados por la prueba ENLACE en 2011 fue de 365 de los cuales 119 alumnos obtuvieron el más alto rendimiento, por el contrario 19 alumnos se ubicaron en el nivel académico más bajo, cifras que representan exclusivamente a la población del turno matutino (<http://eduportal.com.mx/escuelas/primarias/en/distrito-federal/iztapalapa/paraje-san-juan>, 2012).

En la materia de español es mejor que el 94.9% de las escuelas primarias de México, en tanto a su posición dentro de su demarcación delegacional es mejor que el 90.3% de las escuelas; y a nivel Distrital es mejor que el 80.6% de las primarias. Por otra parte en lo que refiere a la materia de matemáticas siguiendo el esquema de las líneas anteriores, es mejor que 95.2% de las escuelas primarias en México, en tanto a su posición dentro de la demarcación delegacional es mejor que el 95.7%; y a nivel Distrital es mejor que el 91.9% de las primarias. Dentro de las escuelas primarias públicas de la delegación se encuentra en la quinta posición, mientras que en un listado mixto entre escuelas públicas y privadas se encuentran en el vigésimo quinto lugar. (<http://eduportal.com.mx/escuelas/primarias/en/distritofederal/iztapalapa/paraje-san-juan>, 2012).

1.5 Justificación y objetivo

Hoy en día es de suma importancia que los individuos de una sociedad puedan interactuar con su entorno en función a la constante contingencia de información cuantitativa con la que se enfrentan diariamente, desde actividades como, qué ropa usar con ciertas condiciones de clima o el intercambio monetario en el transporte hasta las de mayor complejidad como procesos de abstracción y solución de problemas.

Uno de los sectores poblacionales de mayor vulnerabilidad debido a causas relacionadas con el desarrollo físico, psicológico, emocional y social son los adolescentes, esta vulnerabilidad se acentúa con la falta del uso del conocimiento aritmético y su aplicación ante las contingencias cuantitativas cotidianas.

Al hablar del pensamiento matemático, existen limitado número de estudios en los que se haga explícita la importancia en tanto al conocimiento aritmético y uso en la vida cotidiana; por ello debe fortalecerse y promoverse su educación. En un sentido práctico sí se pregunta ¿Desde qué despertaste a cuanta información cuantitativa te has enfrentado?, en respuesta a ello se observa la predominancia de información numérico-aritmética, en conjunto con el razonamiento y la toma de decisiones (Corbalán, 2007: 5-25) que se han realizado en un intervalo de tiempo determinado.

Es preciso abordar y desarrollar desde los últimos grados de la educación primaria habilidades sociales y cognitivas principalmente, ya que dotaran a niños y adolescentes de una mejor comprensión y adaptación a su mundo (e.g. toma de decisiones, solución de problemas y conflictos, pensamiento creativo, crítico, entre otras) promoviendo en esta etapa de desarrollo el aprendizaje, uso y aplicación del conocimiento académico en otros contextos, específicamente mediante los elementos de composición aritmética ya que generan y facilitan la generalización de estilos de pensamiento más estructurados que parten de lo escolar a lo cotidiano (Vicente, Van Dooren & Verschaffel, 2008).

A partir de lo ya argumentado surge la necesidad de vincular el uso y aplicación del conocimiento aritmético en la solución de problemas contextualizados en la cotidianidad a partir de la metodología del aprendizaje basado en problemas.

El objetivo del presente estudio es conocer la influencia de una propuesta metodológica derivada del aprendizaje basado en problemas dentro del uso y aplicación de la aritmética en situaciones cotidianas en alumnos de sexto grado de primaria.

Para dar confiabilidad al lector se hacen explícitas algunas de las limitaciones que contiene la presente investigación en cuestión del control experimental y validez externa; ya que la intervención que se realizó debe ser observada con sensibilidad ante la variabilidad que permea en el contexto escolar, ya que bajo la perspectiva de validez ecológica, toda investigación que dé cuenta de procesos educativos debería realizarse en el contexto en donde dicha educación se imparte, para aproximarse más de cerca a la realidad del objeto de estudio.

Según lo propuesto en la hipótesis es que el supuesto metodológico proveniente del aprendizaje basado en problemas producirá diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo sin tratamiento.

Es importante señalar que la investigación presente es un primer acercamiento a la problemática que tienen los alumnos mexicanos en la resolución de problemas que requieren de la aplicación de la matemática; en otras palabras se pretende construir una línea comunicante que va desde los principios y evolución del procesamiento numérico hasta su aplicación *in situ*.

2. Método

2.1 Participantes

Ochenta y seis alumnos inscritos al sexto grado de la primaria (N= 41 mujeres; N= 45 hombres) con una edad promedio de 11.0 años. Con un buen estado de salud en general, y sin ningún requisito extra para su inclusión en el estudio. Se utilizó un muestreo por conveniencia, ya que instaurar un estudio dentro del contexto educativo es un proceso complicado.

2.2 Materiales

Se empleó el material didáctico desarrollado para la fase de intervención, que contiene cuaderno de trabajo para los alumnos, además de lápiz, borrador y bolígrafo.

El material didáctico que se desarrolló estuvo en función de algunos de los lineamientos metodológicos que propone el aprendizaje basado en problemas; su contenido se integra primeramente por la presentación y bienvenida, esto con la finalidad de familiarizar al estudiante con la intervención; enseguida se presenta un conjunto de operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) en la que se describen los conceptos de éstas mismas y se refieren ocho ejercicios por cada operación. Posteriormente se presenta de forma concreta lo que es un problema, cuáles son sus elementos y se ejemplifica; después se contienen ocho problemas agrupados por incógnita inicial o final (dos de cada operación), para complementar se anexaron un par de ejercicios de razonamiento lógico y generalización del uso del conocimiento aritmético en actividades cotidianas. Concluyendo con un formato de calificación de la estrategia y el agradecimiento por haber participado (ver Anexo).

2.3 Instrumentos

Se creó un cuestionario de tipo papel y lápiz, con una estructura semi-cerrada; descriptivo e indagatorio, sus 59 ítems están divididos en exploratorios (e.g. ¿cuánto tiempo al día dedicas a estudiar matemáticas?, ¿cuál es la calificación que obtuviste en el último examen o ejercicio evaluado en matemáticas?), de profundidad y de dominio (e.g. de las siguientes actividades que

se enlistan, marca con una "X" las que involucran el uso del conocimiento numérico, ¿cómo llegaste a la solución del problema?). En el proceso de construcción se buscó la creatividad y dinamismo en los diferentes reactivos elaborados, con la finalidad de no agotar a los participantes ni involucrar los niveles atencionales (ver Anexo).

Se elaboró un instrumento breve, dirigido al padre o tutor de cada alumno, en el que a través de 11 reactivos se indagó sobre la relación de apoyo escolar que se ofrece en el hogar al estudiante (ver Anexo).

Por último se adaptó una escala de validación social que ha sido empleada principalmente en programas de modificación de conducta (Fulgencio & Ayala, 1996), la cual contiene cinco cuestionamientos tipo likert en los que se señalan los cambios del alumnado, percibidos por los profesores, además de un reactivo abierto para recabar su opinión sobre el proceso de investigación (ver Anexo).

Se elaboró un material didáctico que a modo de cuaderno de trabajo fungió como directriz en la sesiones que se trabajaron con los alumnos, para mayor detalle obsérvese el Diagrama 7.

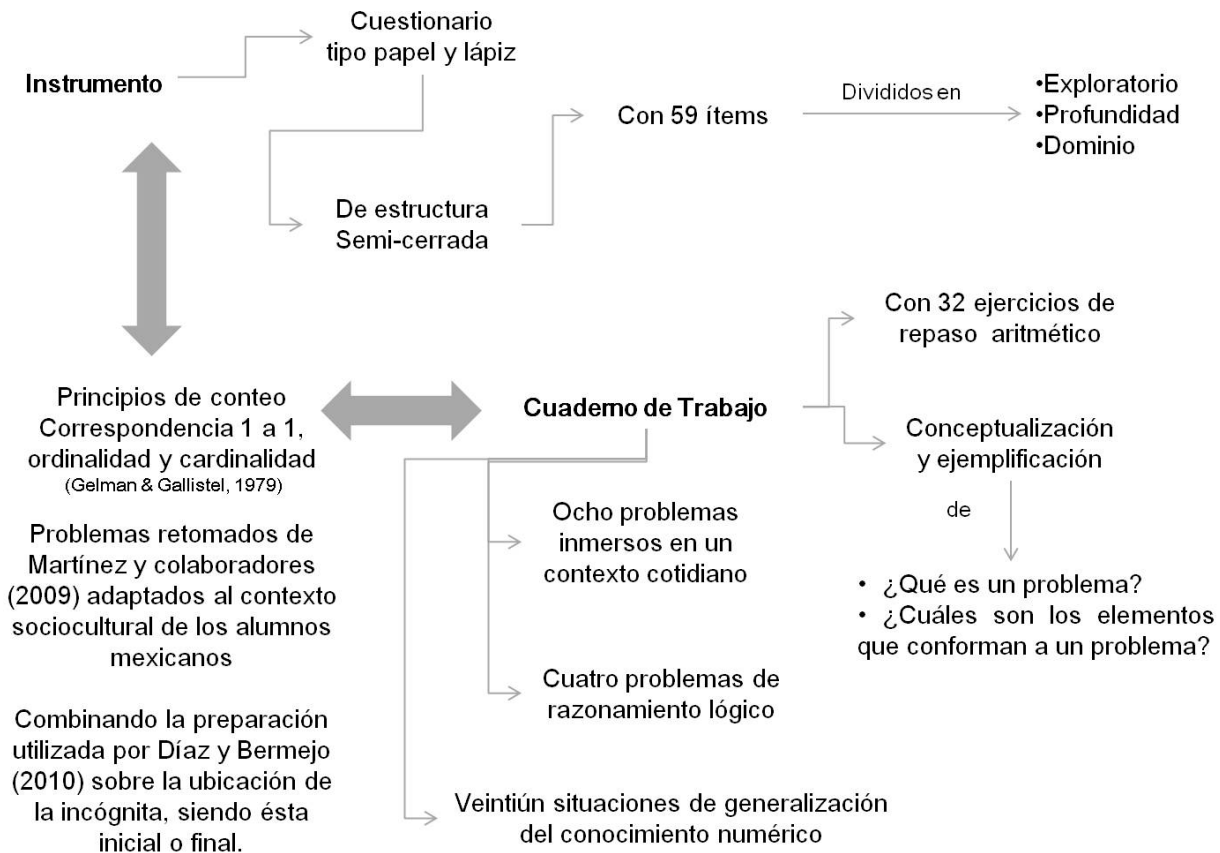


Diagrama 7. Estructura del instrumento y material didáctico

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados . *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

2.4 Escenario

El salón de clases correspondiente a cada grupo de la escuela primaria “República de Guinea” ubicada en Rafael Sierra, número 52, colonia Paraje San Juan, C.P. 09830, Iztapalapa, Distrito Federal, México, los cuales cuentan con iluminación natural, ventilación y mobiliario adecuado.

2.5 Diseño y control experimental

Se utilizó un diseño "Pre-Test, Pos-Test", asignando a los participantes a dos grupos uno control y otro experimental, como lo muestra la Tabla 2; la disparidad que existe entre el número de los participantes está en función a la asignación de los grupos 6° A, 6° B y 6° C a cada una de las condiciones.

	Pre-Test	Intervención	Pos-Test
Grupo Control	N= 25	N= 0	N= 25
Grupo Experimental	N= 61	N=61	N=61

Tabla 2. Diseño

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Como medida de control experimental las evaluaciones y la intervención se hizo cuando los tres grupos participantes (6°A, 6°B y 6°C) se situaban en el segundo bimestre de evaluación, por tanto los conocimientos adquiridos mientras la realización de intervención fueron similares en todos los participantes, según el plan de estudios.

2.6 Procedimiento

Como se muestra en el Diagrama 8, el estudio consistió de nueve sesiones, distribuidas en dos sesiones de evaluación inicial y final y las siete restantes se utilizaron para la intervención; todas las sesiones tuvieron una duración de una hora aproximadamente, y se llevaron a cabo con el 90% de asistencia por parte de los alumnos. La condición control, se asignó al azar, sin embargo por cuestiones éticas, posterior a la conclusión del estudio se trabajó con los alumnos de este grupo la intervención.

La evaluación inicial se realizó en una sesión con una duración de 80 minutos aproximadamente, en la que se aplicó el instrumento definido por Pre-Test a través del cual se recabó información de las habilidades, desempeño y preferencias académicas, además de contener cinco problemas contextualizados en actividades de la vida cotidiana.

La intervención abarcó siete sesiones, realizadas una vez por semana, en las que se abordó de forma directa a las operaciones aritméticas como eje fundamental para dar paso a la solución de problemáticas contextualizadas en la cotidianidad; Se retomaron como esquema los problemas utilizados en Martínez et al. (2009), ya que se les hicieron algunas modificaciones en tanto a cuestiones socioculturales.

La evaluación final consistió en la aplicación de instrumento Pos-Test, para conocer el impacto de la intervención y del paso del tiempo tanto en el grupo experimental y control respectivamente.

Las actividades que se desarrollaron por sesiones se muestran a continuación en las cartas descriptivas.

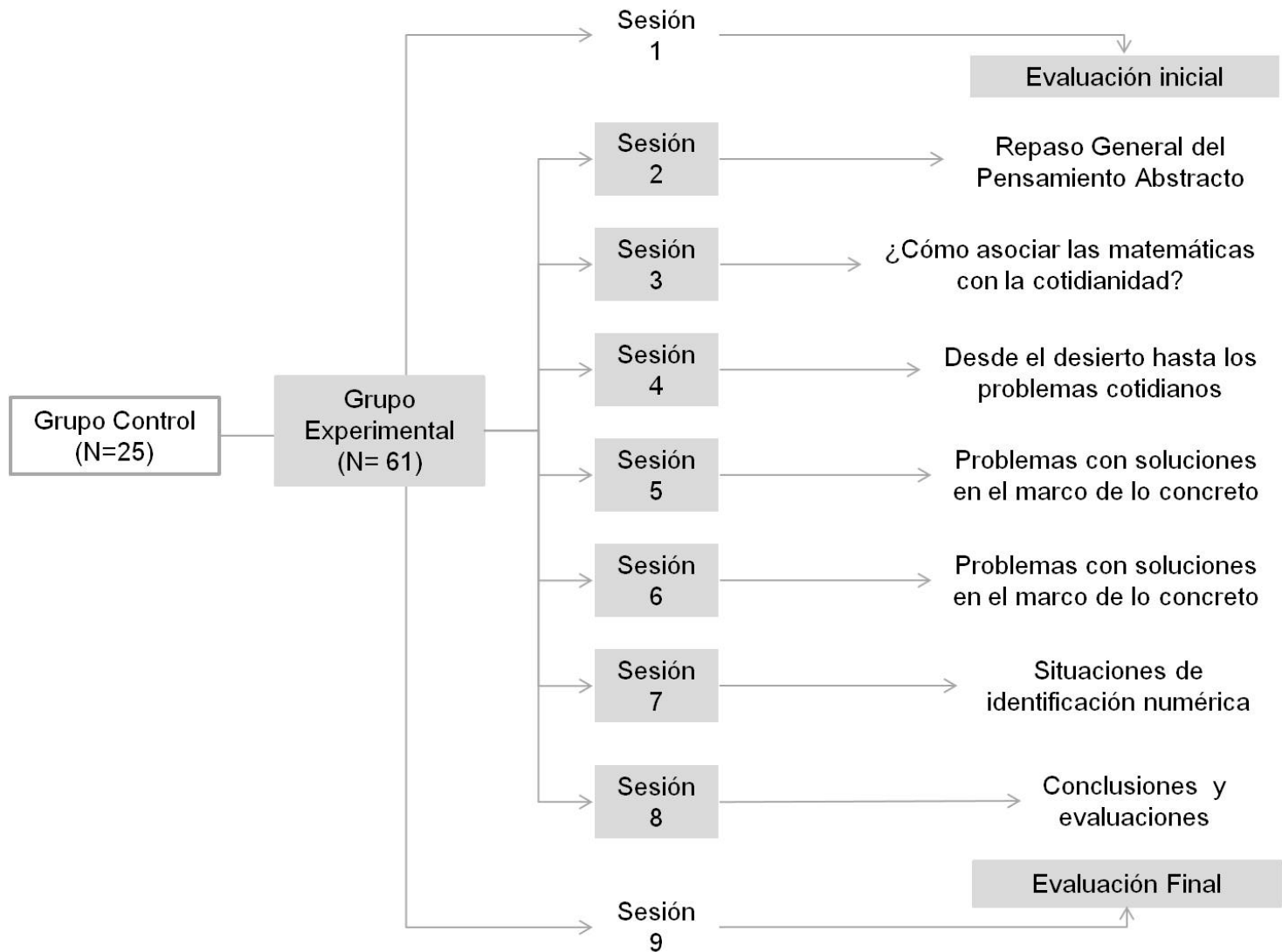


Diagrama 8 . Esquema de Procedimiento

Fuente: López De Nava, S. (2014). A Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados . *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Carta Descriptiva 1		
Tema	Instructor	N° de sesión
Evaluación inicial (Pre-Test)	Sofía López De Nava Tapia	1
Objetivo		
Tener el primer acercamiento con los participantes de la preparación, así como la recolección de datos a través de pre-test.		
Procedimiento		
<p>Raport Se llevó a cabo una breve presentación sobre la técnica instruccional que se impartirá.</p> <p>Objetivos Se hizo explicito los objetivos que tiene el taller, así como la importancia de su participación activa.</p> <p>Aplicación del Pre-test Se dio la instrucción verbal para la contestación del instrumento. Se entregó a cada uno de los participantes un instrumento de evaluación. Se aclararon dudas en la aplicación. Se dio aproximadamente 50 minutos para su contestación. Al cabo del tiempo se recogieron todos los instrumentos.</p> <p>Conclusión Se agradeció su participación y se anunció la fecha de inicio del taller</p>		
Meta		
Obtener la primera evaluación (pre-test) de la preparación para poder iniciar con la intervención, donde se abordará al conocimiento aritmético a través del aprendizaje basado en problemas.		
Instrumento de evaluación	Duración	
Pre-test	80 minutos	

Carta Descriptiva 2		
Tema	Instructor	N° de sesión
Repaso General del Pensamiento Abstracto	Sofía López De Nava Tapia	2
Objetivo		
Explorar el conocimiento que los alumnos tienen sobre las operaciones aritméticas, repasando los conceptos y la metodología con la que se llevan a cabo.		
Procedimiento		
<p>Introducción</p> <p>Se recapituló lo que se hizo en la sesión pasada, además de explicar a los alumnos el objetivo de la presente dinámica. Se entregó una hoja blanca a cada alumno para realizar sus anotaciones.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Se comenzó por abordar los conceptos de "matemáticas", "aritmética", "operación aritmética", "suma", "resta", "multiplicación" y "división".</p> <p>Posteriormente se empleó por material, una recta numérica y animales impresos para proponer 15 ejemplos de operaciones relacionándolas con la representación mental de la recta mostrada.</p> <p>Conclusión</p> <p>Se agradeció la participación y disponibilidad, invitándoles al trabajo de la siguiente sesión, exhortándolos a no faltar.</p>		
Meta		
Inducir al alumno al uso y aplicación del pensamiento abstracto a través del razonamiento lógico de cada operación aritmética.		
Duración		
60 minutos		

Carta Descriptiva 3		
Tema	Instructor	N° de sesión
¿Cómo asociar las matemáticas con la cotidianidad?	Sofía López De Nava Tapia	3
Objetivo		
Hacer explícita la relación que guardan las matemáticas con el entorno cotidiano		
Procedimiento		
<p>Introducción</p> <p>Se recapituló lo que se hizo en la sesión pasada, además de explicar a los alumnos el objetivo de la presente dinámica.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Se proyectó la película "Donald en el país de las matemáticas" (Disney, 1959), con la finalidad que los alumnos fueran atraídos por el tema de las matemáticas, poniendo en marcha el análisis de la información, la aplicación de la lógica y del pensamiento creativo con la identificación de actividades que realizan en la vida diaria.</p> <p>Al final de la proyección se entregó una hoja blanca para que los alumnos a través del dibujo expresaran lo que entendieron de la película.</p> <p>Conclusión</p> <p>Se agradeció la participación y disponibilidad, invitándoles al trabajo de la siguiente sesión, exhortándolos a no faltar.</p>		
Meta		
Generar en el alumno juicios de valor positivo de las matemáticas, conectándolas con actividades con las que conviven cotidianamente, además de abordar al análisis y la reflexión a través de la creatividad plasmada en sus dibujos.		
Duración		
60 minutos		

Carta Descriptiva 4		
Tema	Instructor	N° de sesión
Trabajo 1	Sofía López De Nava Tapia	4
<p>Objetivo</p> <p>Desarrollar habilidades grupales e individuales en tanto a la solución de problemas basado en el análisis de información, pensamiento creativo, diálogo y consenso y toma de decisiones.</p>		
<p>Procedimiento</p> <p>Introducción</p> <p>Se recapituló lo que se hizo en la sesión pasada, invitando a los alumnos a participar disciplinadamente y guardar orden.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Se dio la instrucción de formar equipos de cinco elementos a elección de los alumnos, en forma rápida y ordenada, posteriormente se les entregó una hoja blanca y otra en la que se contenía la problemática del "Desierto", se leyó el problema en voz alta a todo el grupo y se dio paso al trabajo en equipo para dar solución a dicho problema en un tiempo no mayor a cinco minutos. Al término del tiempo se intercambiaron las respuestas entre todos. Posteriormente se entregaron los cuadernos de trabajo para realizar los ejercicios de la página 2 a la 9, mediante la dinámica de instrucción y respuesta individual ante el grupo.</p> <p>Nota: El problema 1 (pag. 9) se hizo explícito, a través de la representación concreta (físicamente) la relación que existe entre la elección de amigos o muestreo sin remplazo, es decir los amigos que se eligen pueden repetirse por tanto no hay respuesta para el problema.</p> <p>Conclusión</p> <p>Se recogieron los cuadernos de trabajo para su almacenamiento y se agradeció la participación y disponibilidad, invitándoles al trabajo de la siguiente sesión, exhortándolos a no faltar.</p>		
<p>Meta</p> <p>Incentivar el trabajo en equipos con una problemática para que individual y colectivamente pongan en práctica el análisis, la creatividad, el diálogo, tomar decisiones y puedan concretar una solución.</p>		
<p>Duración</p> <p>60 minutos</p>		

Carta Descriptiva 5		
Tema	Instructor	N° de sesión
Trabajo 2	Sofía López De Nava Tapia	5
<p>Objetivo</p> <p>Desarrollar habilidades grupales e individuales en tanto a la solución de problemas basado en el análisis de información, pensamiento creativo, diálogo y consenso y toma de decisiones, mediante el uso de las matemáticas.</p>		
<p style="text-align: center;">Procedimiento</p> <p>Introducción</p> <p>Se recapituló lo que se hizo en la sesión pasada, invitando a los alumnos a participar disciplinadamente y guardar orden.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Se entregaron los cuadernos de trabajo a cada alumno, y se dio la instrucción de formar equipos de cinco elementos de manera arbitraria. Se realizaron los ejercicios de la página 10 a la 13, algunos de estos ejercicios se llevaron al nivel concreto, es decir se llevaron a cabo experimentalmente empleando por materiales, un calendario didáctico, un vaso de agua tibia, un vaso de agua hirviendo y un recipiente vacío.</p> <p>Conclusión</p> <p>Se recogieron los cuadernos de trabajo para su almacenamiento y se agradeció la participación y disponibilidad, invitándoles al trabajo de la siguiente sesión, exhortándolos a no faltar.</p>		
<p>Meta</p> <p>Incentivar el trabajo en equipos con una problemática para que individual y colectivamente pongan en práctica el análisis, la creatividad, el diálogo, tomar decisiones y puedan concretar una solución.</p>		
<p>Duración</p> <p style="text-align: center;">60 minutos</p>		

Carta Descriptiva 6		
Tema	Instructor	N° de sesión
Trabajo 3	Sofía López De Nava Tapia	6
<p>Objetivo</p> <p>Desarrollar habilidades grupales e individuales en tanto a la solución de problemas basado en el análisis de información, pensamiento creativo, diálogo y consenso y toma de decisiones, mediante el uso de las matemáticas.</p>		
<p style="text-align: center;">Procedimiento</p> <p>Introducción</p> <p>Se recapituló lo que se hizo en la sesión pasada, invitando a los alumnos a participar disciplinadamente y guardar orden.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Se entregaron los cuadernos de trabajo a cada alumno, toda la sesión se trabajó de forma individual, realizando los ejercicios de la página 14 a la 17, algunos de estos ejercicios se llevaron a nivel concreto, es decir se llevaron a cabo experimentalmente empleando por materiales, representación de un frasco dibujado en papel y 12 trozos de estambre.</p> <p>Conclusión</p> <p>Se recogieron los cuadernos de trabajo para su almacenamiento y se agradeció la participación y disponibilidad, invitándoles al trabajo de la siguiente sesión, exhortándolos a no faltar.</p>		
<p>Meta</p> <p>Incentivar el trabajo en equipos con una problemática para que individual y colectivamente pongan en práctica el análisis, la creatividad, el diálogo, tomar decisiones y puedan concretar una solución.</p>		
<p>Duración</p> <p style="text-align: center;">60 minutos</p>		

Carta Descriptiva 7		
Tema	Instructor	N° de sesión
Trabajo 4	Sofía López De Nava Tapia	7
<p>Objetivo</p> <p>Desarrollar habilidades grupales e individuales en tanto a la solución de problemas basado en el análisis de información, pensamiento creativo, diálogo y consenso y toma de decisiones, mediante el uso de las matemáticas.</p>		
<p>Procedimiento</p> <p>Introducción</p> <p>Se recapituló lo que se hizo en la sesión pasada, invitando a los alumnos a participar disciplinadamente y guardar orden.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Se entregaron los cuadernos de trabajo a cada alumno, toda la sesión se trabajó de forma individual, se abordaron los problemas de lógica que se encuentran en la página 18, hacer énfasis en los silogismos empleados.</p> <p>Así mismo se resolvieron los ejercicios de las páginas 19 y 20 de forma individual; posteriormente se formaron equipos de forma arbitraria para comentar sus respuestas.</p> <p>Conclusión</p> <p>Se agradeció la participación y disponibilidad, invitándoles al trabajo de la siguiente sesión, exhortándolos a no faltar.</p>		
<p>Meta</p> <p>Incentivar el trabajo en equipos con una problemática para que individual y colectivamente pongan en práctica el análisis, la creatividad, el diálogo, tomar decisiones y puedan concretar una solución. Impulsando un nuevo estilo de pensamiento.</p>		
<p>Duración</p> <p style="text-align: center;">60 minutos</p>		

Carta Descriptiva 8		
Tema	Instructor	N° de sesión
Conclusiones	Sofía López De Nava Tapia	8
<p>Objetivo</p> <p>Cerrar la intervención, a través de la participación ordenada y el diálogo sobre la importancia y trascendencia de lo abordado.</p>		
<p>Procedimiento</p> <p>Introducción</p> <p>Se recapituló lo que se hizo en la sesión pasada, invitando a los alumnos a participar disciplinadamente y guardar orden.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Se entregaron los cuadernos de trabajo a cada alumno, para que respondieran la evaluación de la intervención anexa en el cuaderno de trabajo; posteriormente se abrió un espacio en el que los alumnos pudieron expresar, reflexionar y opinar sobre las experiencias vivenciales que experimentaron dentro y fuera de la dinámica.</p> <p>Se enviaron con los alumnos el instrumento de medición para los padres, con la instrucción de entregarlos la sesión siguiente.</p> <p>Se entregó a cada profesor de los grupos participantes la escala de validación social de la técnica instruccional para que dieran respuesta, entregándola en la siguiente sesión.</p> <p>Conclusión</p> <p>Se entregó a cada alumno su cuaderno de trabajo para que lo pudieran llevar a casa; también se agradeció la participación y disponibilidad, invitándoles al trabajo de la última sesión, exhortándolos a no faltar.</p>		
<p>Meta</p> <p>Motivar a los alumnos a seguir interesados en las matemáticas, así como fortalecer la generalización de los conocimientos (específicamente los abstractos) adquiridos en la escuela a través de su empleo en la vida cotidiana.</p>		
<p>Instrumento de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de la Técnica Instruccional • Cuestionario para padres o tutores • Escala de validación social de la Técnica Instruccional 		<p>Duración</p> <p>60 minutos</p>

Carta Descriptiva 9		
Tema Evaluación Final (post-test)	Instructor Sofía López De Nava Tapia	N° de sesión 9
<p>Objetivo</p> <p>Obtener la segunda evaluación (pros-test) de la preparación para poder conocer los efectos de la intervención y compararlo con la medición del grupo control.</p>		
<p>Procedimiento</p> <p>Aplicación del Post-test</p> <ul style="list-style-type: none"> Se dio la instrucción verbal para responder el instrumento. Se entregó a cada uno de los participantes un instrumento de evaluación. Se aclararon las dudas Se dio aproximadamente 50 minutos para su contestación. Al cabo del tiempo se recogió cada instrumento. <p>Conclusión</p> <p>Se agradeció su participación y se abrió un espacio de comentarios y despedida.</p>		
<p>Meta</p> <p>Obtener la segunda evaluación (pre-test) de la preparación para poder conocer los principales efectos de la intervención.</p>		
Instrumento de evaluación Post-test	Duración	80 minutos

3. Resultados

Los datos sociodemográficos de los participantes, muestran que la media de edad es de 11.0 años, así mismo la distribución por sexo es de 45 hombre y 41 mujeres. Como se muestra en la Figura 3, el 75% de los participantes residen en la misma colonia en la que se ubica la escuela, el 24% restante vive en colonias aledañas y únicamente el 1% reside en alguna zona lejana al plantel. La distancia aproximada en la que se encuentra la escuela, en relación con las colonias aledañas es aproximadamente de medio kilómetro. Un dato relevante lo aporta la situación ocupacional de los niños, ya que además de ser estudiantes, el 20% (17 alumnos) reportaron que trabajan apoyando en algún negocio familiar o de empacadores en el supermercado, observado en la Figura 4.

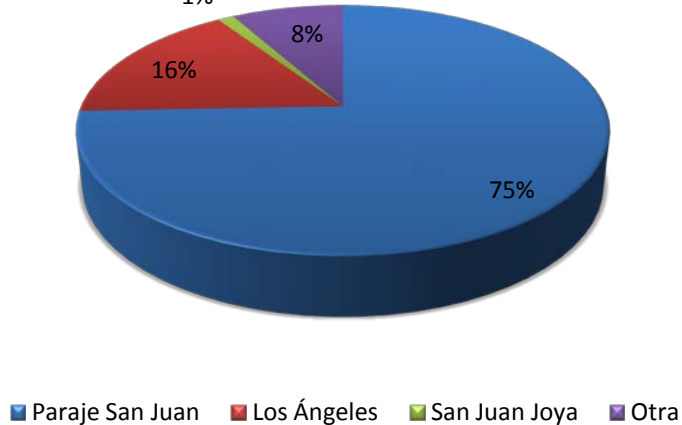


Figura 3. Colonia de Residencia

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

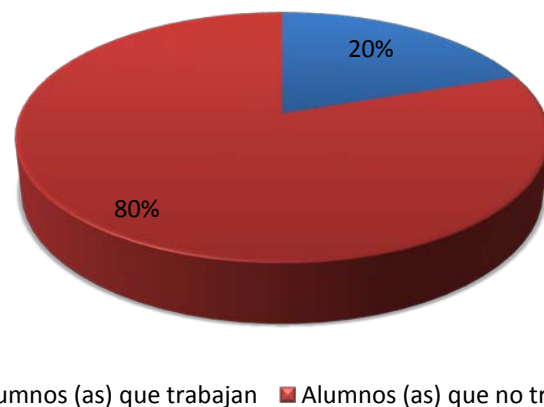


Figura 4. Situación ocupacional del alumno

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Algunas de las características que fueron colectadas a través del instrumento que respondieron los 86 padres de familia participantes, muestran que se centran en un rango de que va de los 26 y 61 años con una media de 39.4 años; la distribución por sexo fue de 72 mujeres (de las cuales 70 son madres del alumno y 2 son las abuelas), y 14 hombres (todos ellos padres del alumno). El estado civil de mayor predominancia con 79% es el de casado, seguido por soltero y únicamente con el 8% (N= 7) divorciado, ver Figura 5.

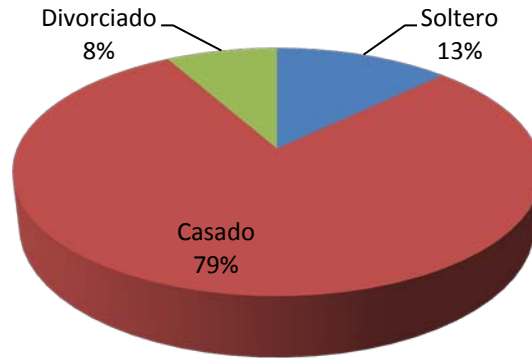


Figura 5. Estado civil de los padres de familia

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Como se describe en la Figura 6, la situación académica se centra en el grado de secundaria con una frecuencia de 38 padres, mientras que las de menor frecuencia fueron Técnico Profesional y Licenciatura.

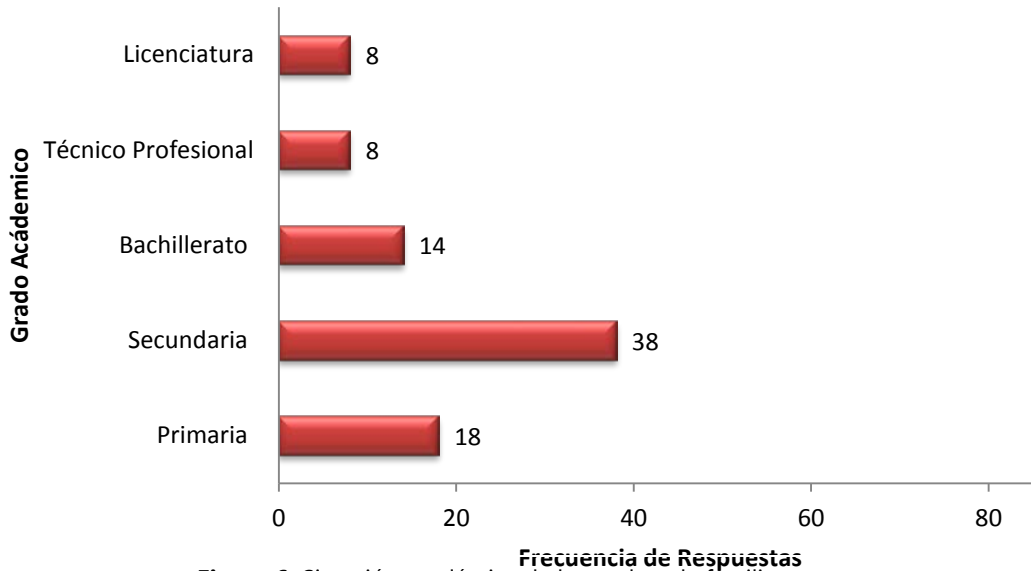


Figura 6. Situación académica de los padres de familia

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

La ocupación de los padres de familia se divide en tres actividades principalmente, el hogar (43%), empleado (37%) y comerciante (20%), ver Figura 7.

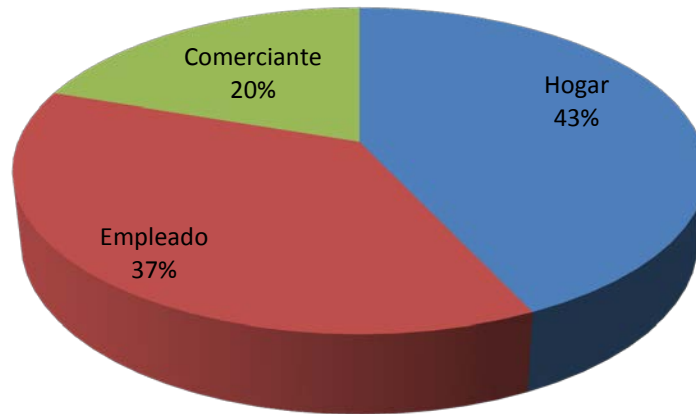


Figura 7. Ocupación de los padres de familia

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

En tanto a la ayuda que proporcionan a los niños en las tareas escolares que se realizan en el hogar, 34 padres afirmaron hacerlo diario mientras que 5 respondieron que por actividades laborales no los pueden apoyar nunca, datos descritos en la Figura 8.



Figura 8. Frecuencia e apoyo en la realización de la tarea

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Como se muestra en la Figura 9, el tiempo que reportan los padres de familia dedicar a la realización de la tarea escolar en el hogar, con la mayor frecuencia es de 1 a 2 horas, seguido por ½ a 1 hora, posteriormente se reportó dedicar de 2 a 3 horas y por último 6 padres dijeron no dedicar tiempo al apoyo de las tareas escolares.

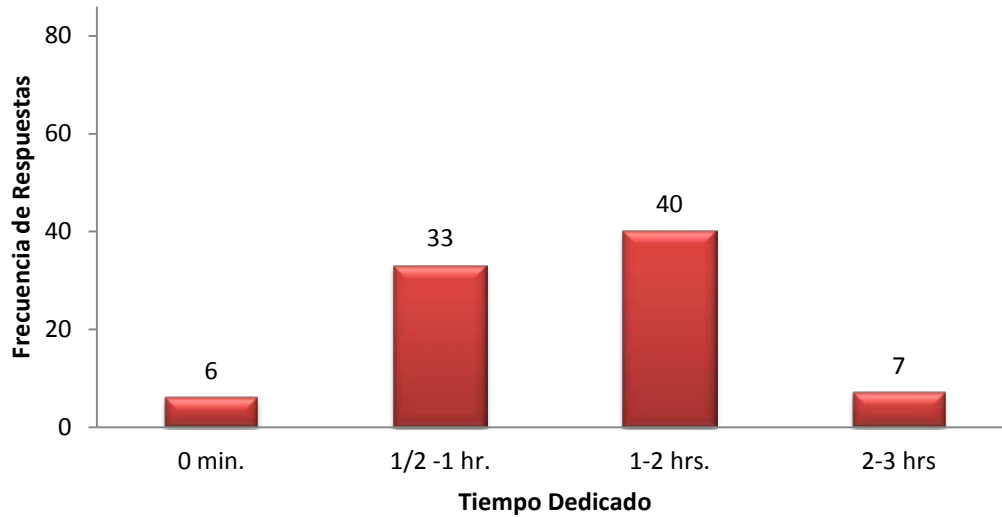


Figura 9. Tiempo dedicado al apoyo en la realización de la tarea

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Cuando se enfrentan ante lo desconocido, los padres de familia se remiten principalmente a buscar información en algún libro o enciclopedia (N= 43), preguntar a otra persona también es una opción (N= 23) y explorar sobre el tema en internet (N= 20) es un recurso que emplean, ver Figura 10.

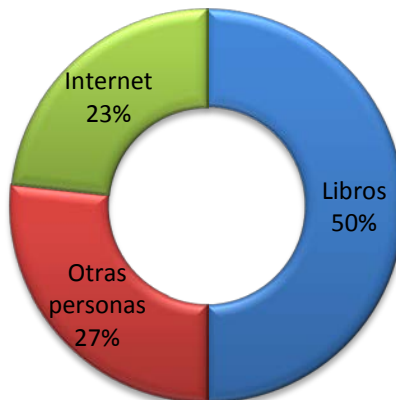


Figura 10. Fuentes de investigación de los padres de familia

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Algunos de las personas que se involucran en el quehacer escolar desde el hogar apoyando a los alumnos en esta actividad, se señaló al otro padre con un 41%, seguido por el hermano mayor con un 30%; el 16% lo abarcan familiares como abuelos, primos, tíos y madrinas, como se describe en la Figura 11.

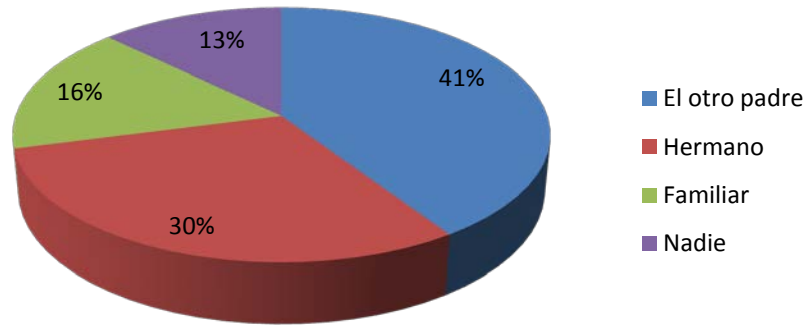


Figura 11. Personas involucradas en la tarea escolar en el hogar

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Para concluir con el análisis de las características familiares que rodean a los alumnos participantes, se les preguntó a los padres cuál era su percepción en tanto al desempeño de los alumnos, en este caso de cada uno de sus hijos en el área de matemáticas, como se muestra en la Figura 12, la respuesta de tendencia central fue regular con 51 padres que así lo valoraron, 21 de ellos calificaron el desempeño de sus hijos como bueno, mientras que 12 como malo y solo 1 como muy bueno y muy malo.

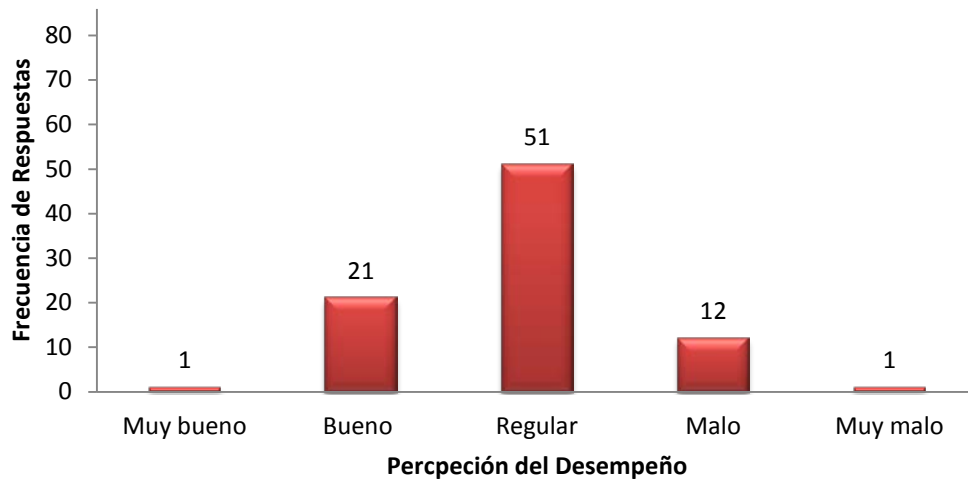


Figura 12. Percepción de los padres sobre el desempeño del alumno en el área de matemáticas

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Retomando las respuestas de los alumnos, en el rubro académico, en tanto a historia académica, el 8% del total de alumnos afirmó haber reprobado algún año de su educación primaria, su incidencia se reportó entre el primer y tercer grado de primaria dato descrito en la Figura 13.

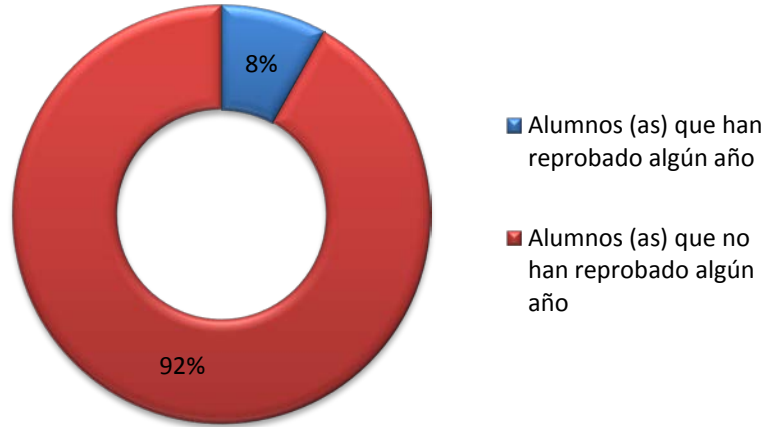


Figura 13. Porcentaje de reprobación

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Sobre la historia académica, también se indagó sobre la preferencia por las asignaturas que se imparten en la educación primaria, 32 alumnos de 86 prefieren las materias de español, cívica e historia, seguido por 27 de los 86 alumnos prefieren matemáticas; 15 y 12 alumnos de la totalidad prefieren las asignaturas de ciencias y educación física respectivamente (ver Figura 14).

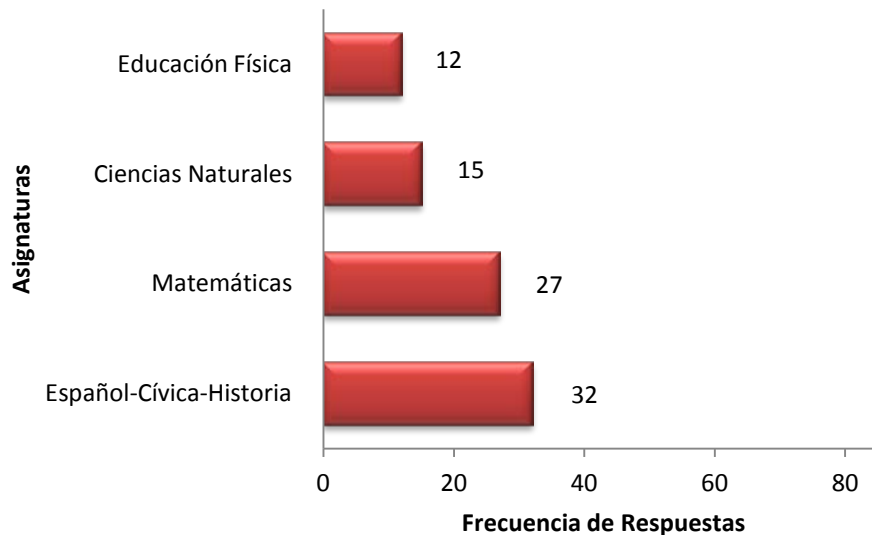


Figura 14. Preferencia por asignatura

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Para conocer la noción que los alumnos tenían sobre la aplicación de las matemáticas se les preguntó si empleaban el conocimiento numérico en actividades de la vida cotidiana, Como se observa en la Figura 15, respondieron afirmativamente el 34% mientras que el resto negó hacerlo.

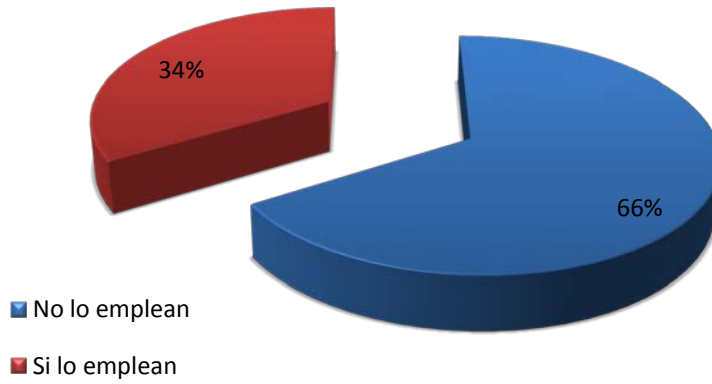


Figura 15. Empleo del conocimiento numérico en actividades cotidianas

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Dentro de la variable cultural, se encuentran diversas prácticas que los alumnos realizan en torno a la actividad escolar. El tiempo que los alumnos dedican al estudio de la matemática en sus hogares, se distribuyó en 47 alumnos que reportaron dedicar hasta una hora de estudio, y 18 alumnos de los 86 participantes reportaron no hacerlo, descrito en la Figura 16.

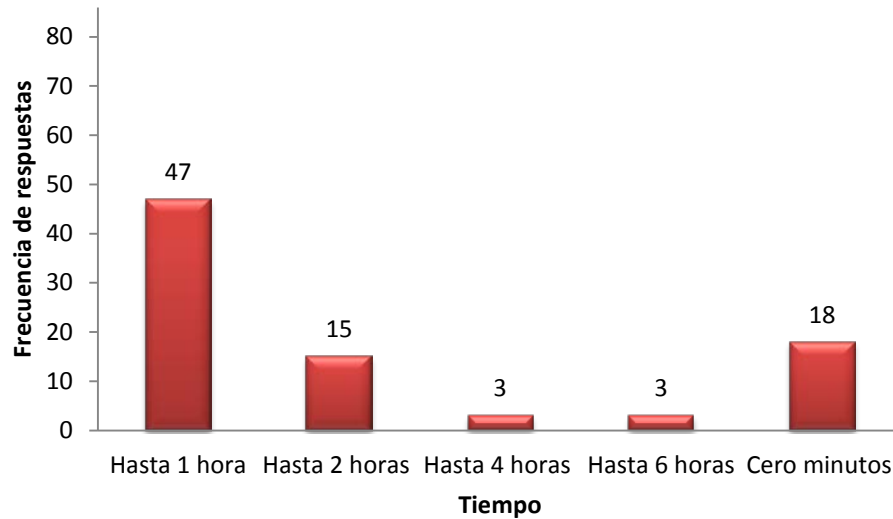


Figura 16. Tiempo invertido en el estudio de la asignatura

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Así mismo se indagó sobre el lugar donde los alumnos estudiaban, es decir, si cuando estudian se encuentran cerca de una fuente distractora, como se observa en la Figura 17, el 69% de los alumnos reportó estudiar con al menos un distractor presente, tal es el caso de la televisión.

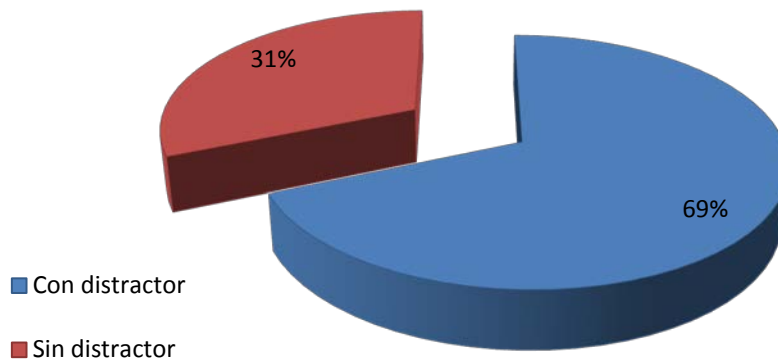


Figura 17. Porcentaje de alumnos que estudian con un distractor

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Dentro del escenario educativo, específicamente en los comportamientos en el salón de clases; comenzando por la frecuencia de entender o no entender los contenidos de la clase de matemáticas, las respuestas tanto de entender como de no entender, se centraron en algunas veces, con una frecuencia de 35 y 32 respuestas respectivamente. A partir del contenido de la clase y su entendimiento se preguntó a los alumnos el motivo por el que ponen atención, respondiendo 51 de ellos, que pone atención por gusto al tema, mientras que 23 lo hacen por dificultad y 10 nunca entienden (ver Figura 18 y 19).

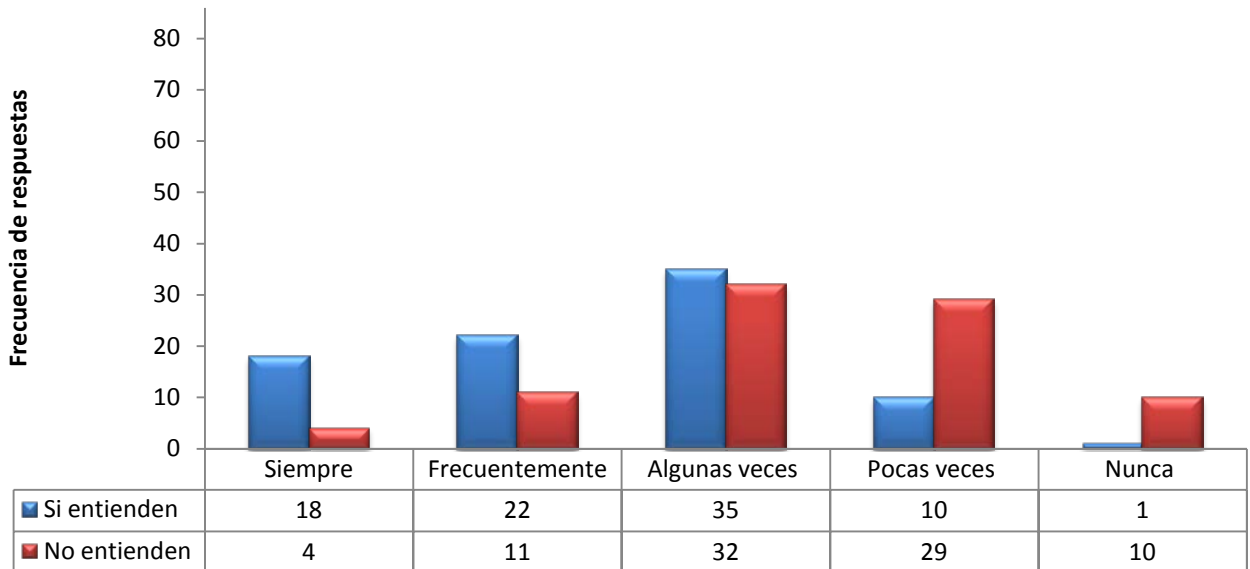


Figura 18. Frecuencia de entendimiento de los contenidos en clase de matemáticas

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.



Figura 19. Motivo por lo que el alumno pone atención a la clase

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

En lo que respecta a la participación en clase por parte de los alumnos, como se observa en la Figura 20 y 21, el 83% de los estudiantes si participan en clase de la asignatura matemática, ya que les gusta o bien participan para poder aclarar las dudas.

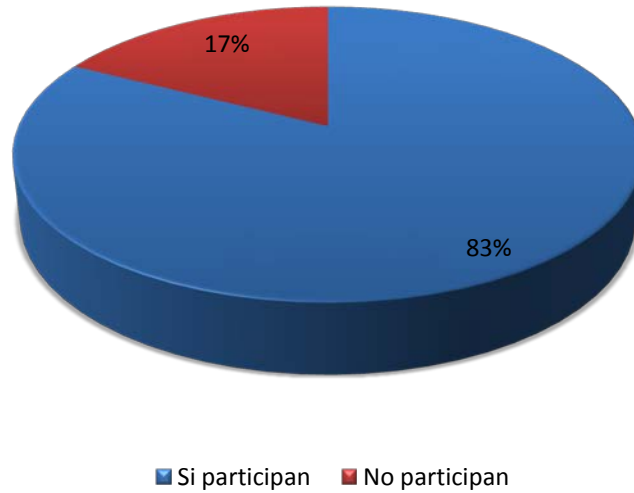


Figura 20. Porcentaje de alumnos que participan en clase

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

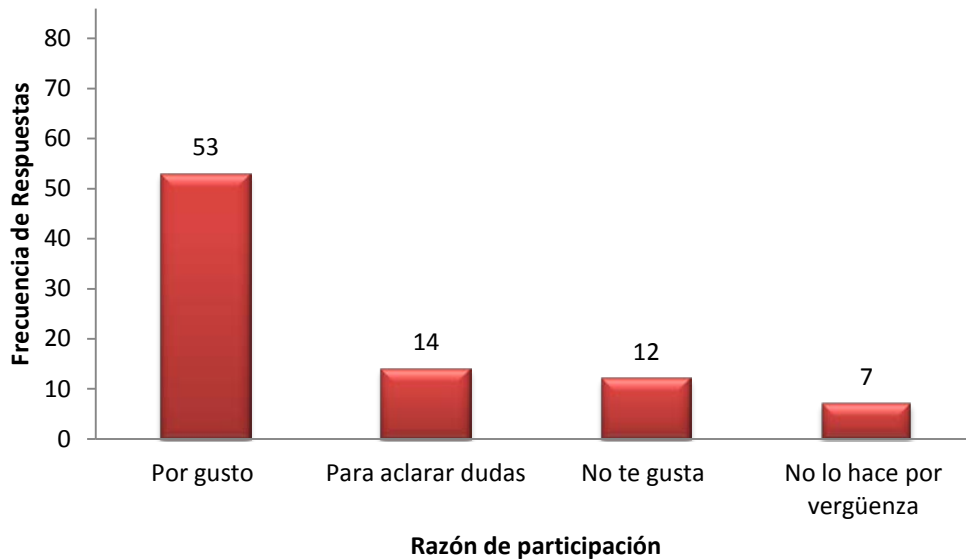


Figura 21. Razones por las que el alumno participa en clase

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Siguiendo el eje temático, se les preguntó a los alumnos, a quién recurrían con mayor frecuencia cuando les surgía una duda en la clase de matemáticas, 56 de los 86 alumnos refirieron consultar con el profesor (a), seguido por preguntar a un compañero con 18 respuestas, a un familiar con 5 respuestas, mientras que 7 alumnos deciden no preguntar (ver Figura 22).

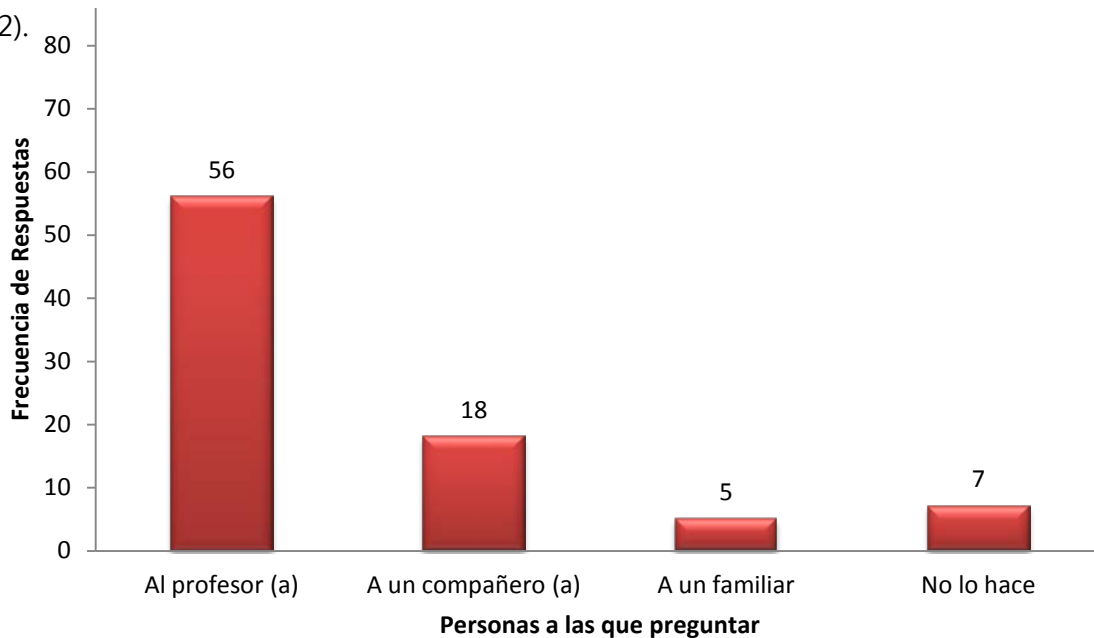


Figura 22. A quién preguntan los alumnos cuando existe una duda

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Dentro del análisis del desempeño de los participantes, se exploraron las habilidades básicas numéricas compuestas por tareas de conteo (reconocimiento de la unidad, orden serial y cardinalidad), además del conocimiento geométrico (forma y nomenclatura). Como se observa en la Figura 23, el desempeño de ambos grupos en las tareas de habilidades numéricas básicas supera al nivel del azar, exceptuando la tarea de seriación 4 (que consistía en completar una secuencia ascendente de números con un intervalo no constante, implicando mayor abstracción) para ambos grupos. Así mismo se observa que el desempeño no difiere en tanto a las condiciones pre-test y pos-test para cada uno de los grupos.

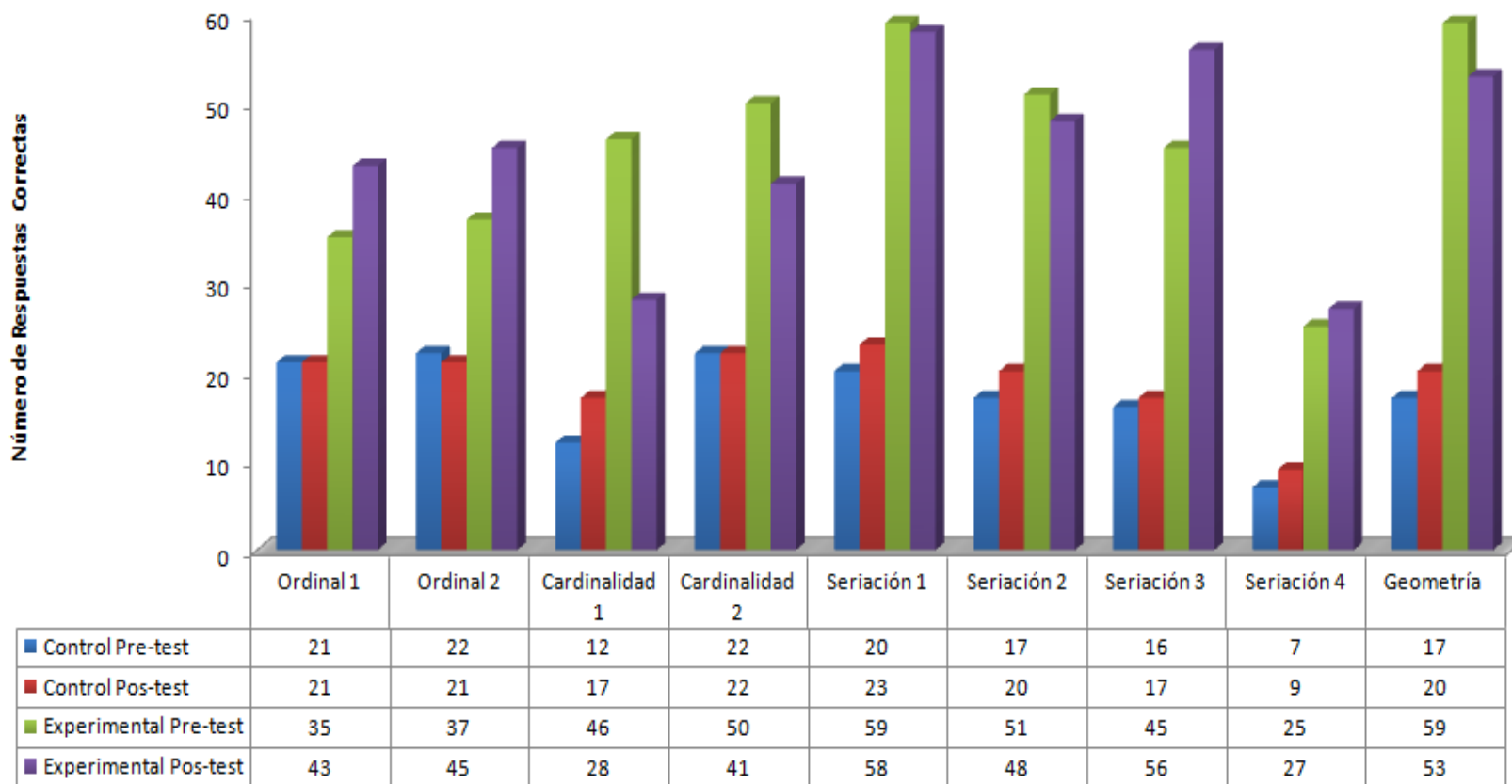


Figura 23. Desempeño de las tareas de habilidades numéricas básicas por grupo y condición
Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Uno de los problemas metodológicos de la presente investigación es la disparidad en el número de participantes por grupo. Para no contrarrestar la validez ecológica que se logró, al aplicarlo en el escenario natural de los alumnos de sexto grado de primaria, se realizó una equivalencia de las muestras a partir del balanceo y paridad en las características de los participantes del grupo control y el grupo experimental. El análisis que a continuación se presenta se hizo bajo las muestras equivalentes con sus respectivos datos de las ejecuciones de 25 participantes para cada grupo, esto con la finalidad de poder presentar y debatir los resultados con mayor veracidad y confiabilidad.

Las operaciones aritméticas que se trabajaron tanto en el instrumento como en la intervención, fueron la suma, resta, multiplicación y división. Para conocer la profundidad de dominio que los participantes tenían sobre estas operaciones, se presentaron en forma gráfica, es decir, se formaron grupos de caracteres gráficos (e.g. puntos) para que los contarán, aplicarán el algoritmo y emitieran un resultado, a la par se les presentaron las operaciones de forma simbólica (e.g. números arábigos); en ambos casos se balancearon las operaciones y se dividieron en pequeñas y grandes.

Para el análisis del desempeño de los participantes en las operaciones aritméticas, se realizó un ANOVA de una vía, obteniéndose diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y experimental ($F(30,28) = 3.103, p < 0.05$); como se describe en la Figura 24, los puntajes de las ejecuciones en el grupo experimental se desplaza ascendentemente en comparación al grupo control, concentrándose las menores puntuaciones en las operaciones de resta, multiplicación y división grandes (compuestas por numerosidades de dos cifras).

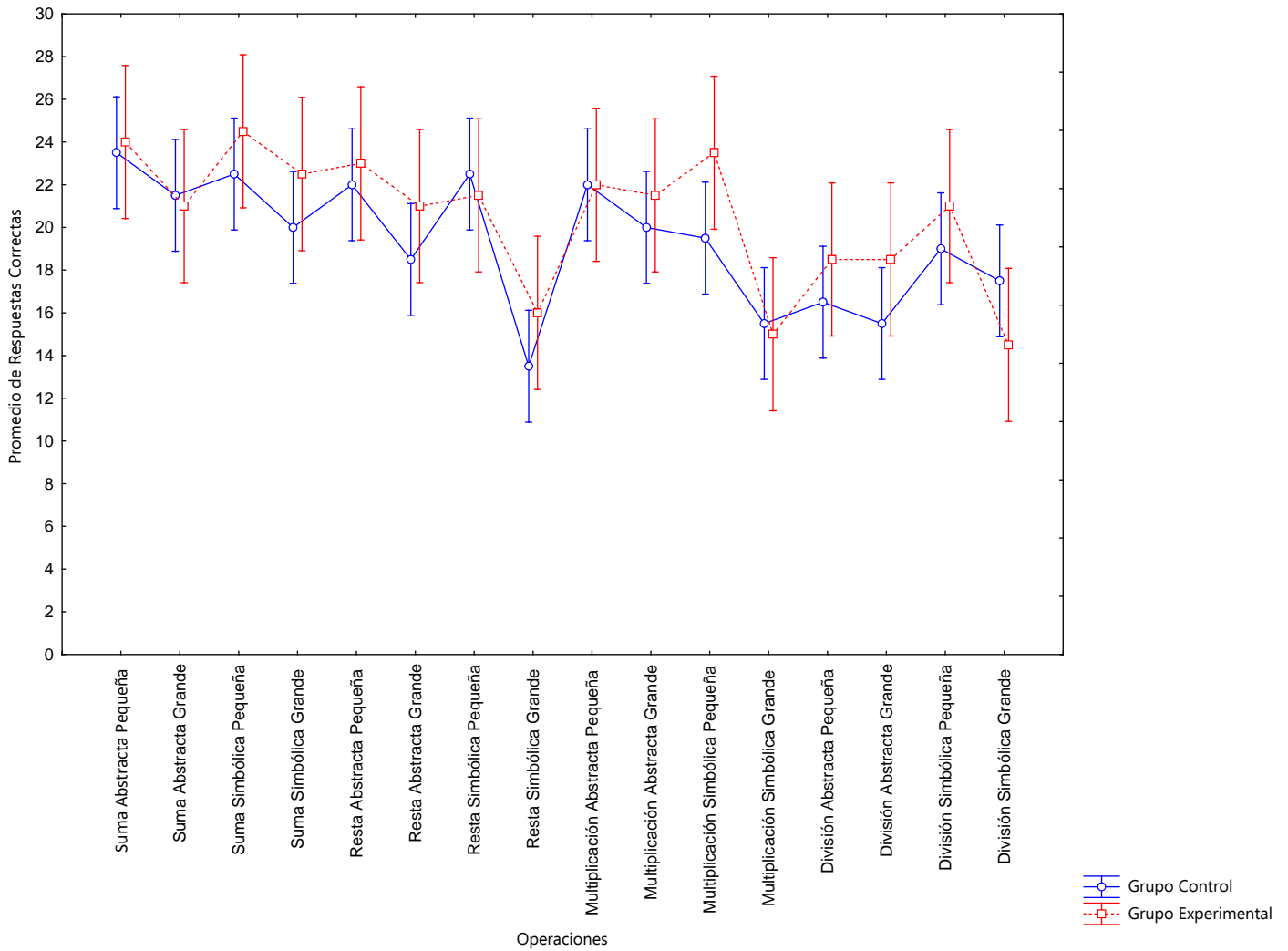


Figura 24. Desempeño en las operaciones aritméticas básicas por grupo

$F(30,28) = 3.103, p = 0.00172, I.C. = 0.95$

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Bajo el mismo análisis, el desempeño obtenido en las operaciones aritméticas, desde la comparación entre el Pre-test y Pos-test de ambos grupos, se muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre la ejecución inicial y la final ($F(2,14) = 5.402, p < 0.05$), como se observa en la Figura 25 el comportamiento del grupo con tratamiento tiene mayor homogeneidad en la transición entre las condiciones pre-test y pos-test.

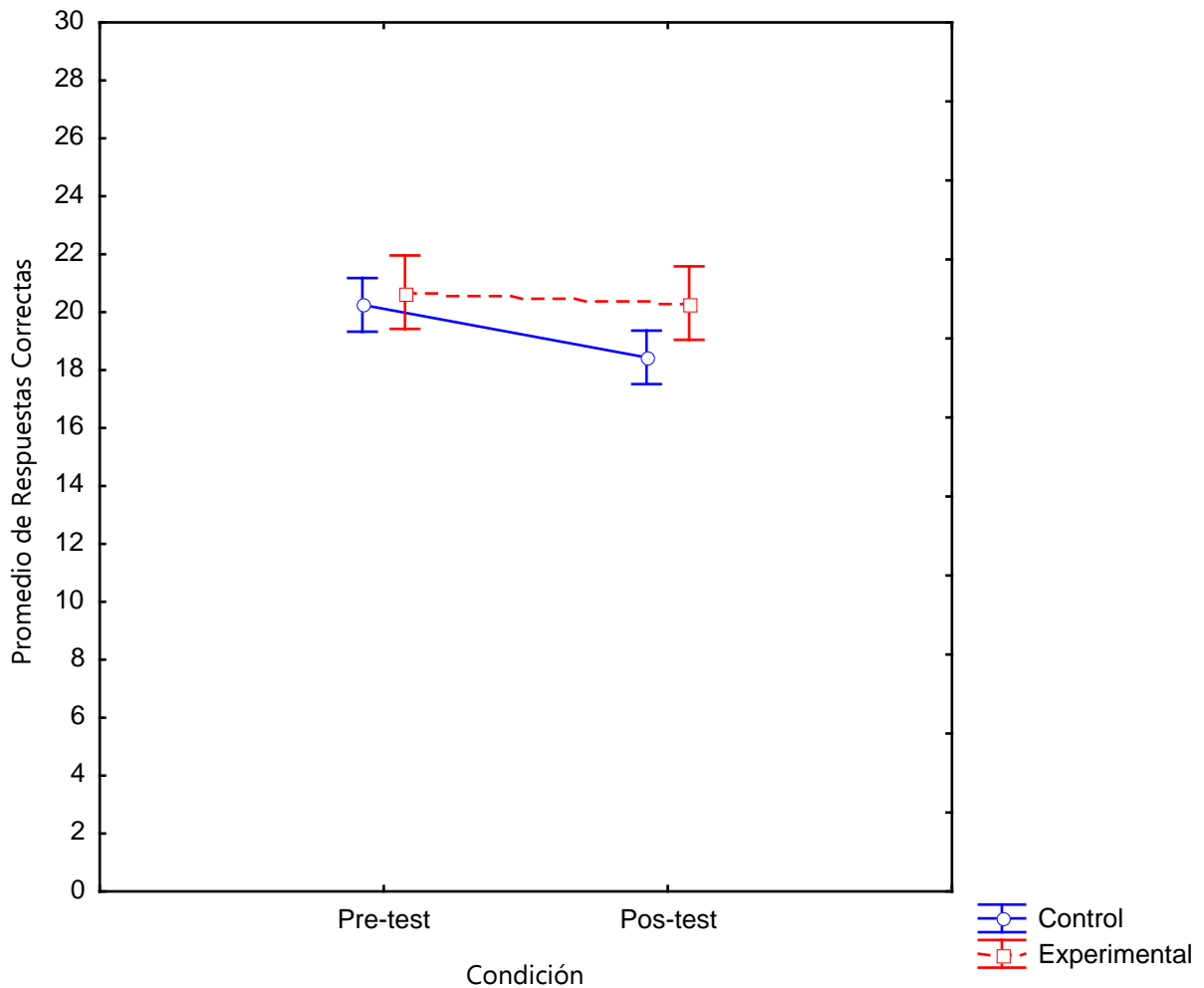


Figura 25. Desempeño en las operaciones aritméticas básicas por grupo en cada condición
 $F(2, 14) = 5.402, p = 0.01825, I.C. = 0.95$

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

La pieza más sustancial del presente estudio se basó en la aplicación de una metodología derivada del APB para resolver por medio de la aritmética problemáticas contextualizadas en la cotidianidad; para el análisis del desempeño en la solución de problemas contextualizados, se utilizó un ANOVA de una vía, obteniendo la nulidad en diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental ($F(8,6) = 5.402, p > 0.05$), como se muestra en la Figura 26, la forma en que los alumnos del grupo experimental resuelven los problemas es similar a la del grupo sin tratamiento empero ambos grupos contienen gran variabilidad.

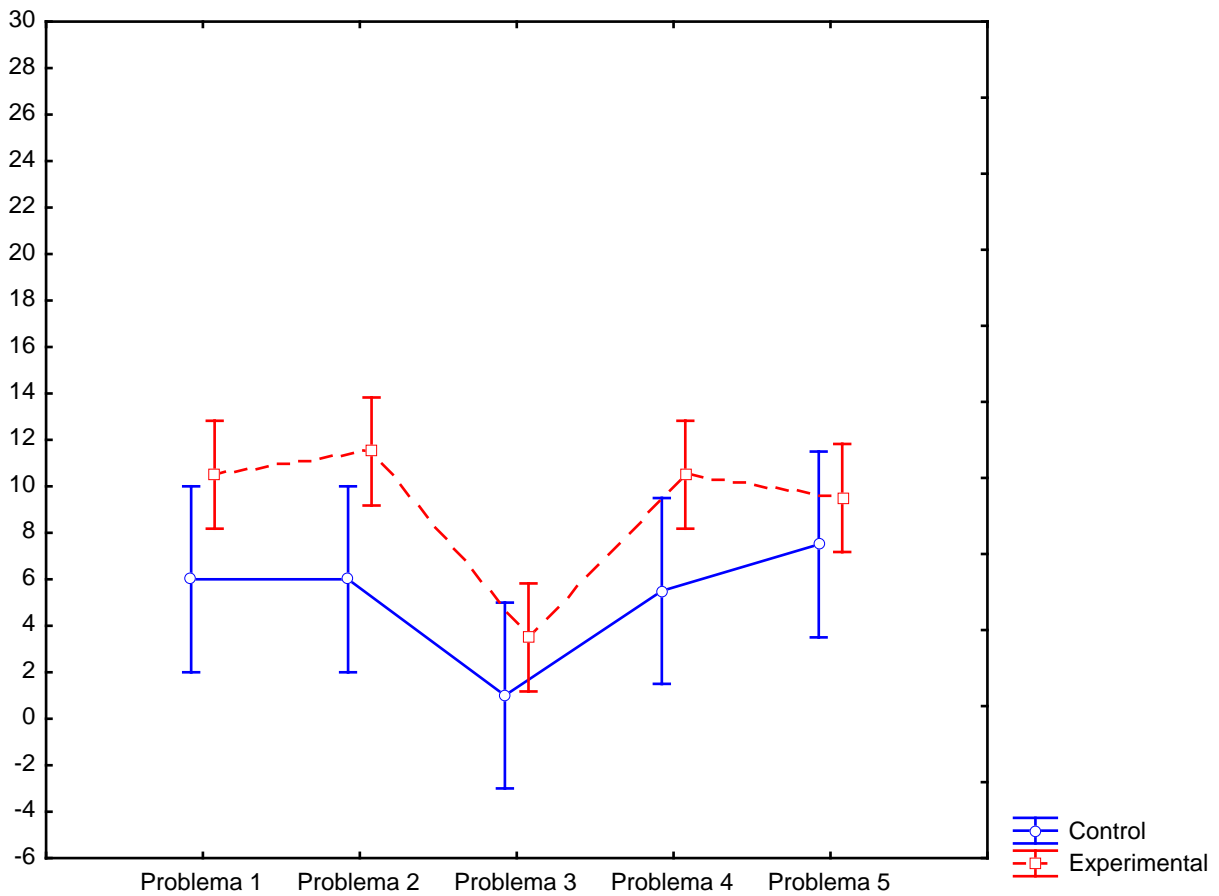


Figura 26. Desempeño en la solución de problemas contextualizados por grupo

$F(8, 6) = 3.292, p = 0.08190, I.C. = 0.95$

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Por otra parte en del mismo análisis sobre el desempeño en la solución de problemas contextualizados por grupo y condición, como se describe en la Figura 27 a partir de lo obtenido ($F(2,3)=29.448, p < 0.05$) existen diferencias estadísticamente significativas en lo que respecta a la ejecución del grupo experimental entre la condición pre-test y pos-test, esto en comparación con el grupo control en donde su ejecución es muy similar en ambas condiciones.

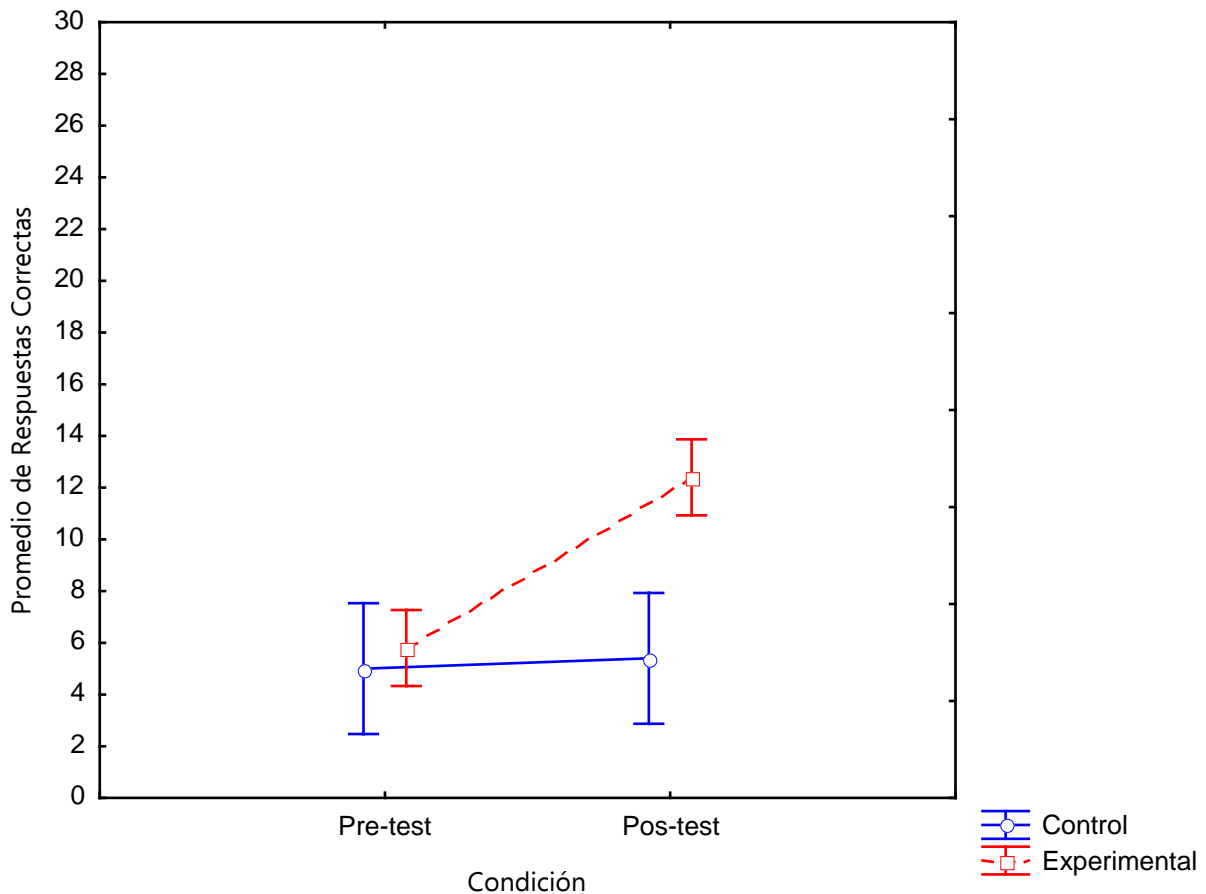


Figura 27. Desempeño en la solución de problemas contextualizados por grupo y condición

$F(2, 3) = 29.448, p = 0.01067, I.C. = 0.95$

Fuente: López De Nava, S. (2014). Aproximación Metodológica de Principios Aritméticos en la Solución de Problemas Contextualizados. *Tesis de Maestría en Trabajo Social*. Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM.

Posteriormente a la estrategia de intervención implementada, se aplicó a los profesores de cada uno de los grupos de sexto grado que participaron en el estudio, una escala de validez social (adaptación de Fulgencio & Ayala, 1996) en la que les preguntó a los profesores la percepción que les generó la intervención. Unánimemente afirmaron que la problemática sobre el fortalecimiento de la aritmética así como su vinculación con su uso en la vida cotidiana, fue el objetivo principal de la estrategia implementada ante el grupo, coincidiendo con los objetivos planteados por la misma.

Desde la concepción de los profesores sobre la vinculación del aprendizaje, dos de ellos afirmaron que es importante en la educación de los alumnos la problemática que se abordó en el estudio sin embargo no es la máxima prioridad; el profesor restante afirmó no estar de acuerdo ni en desacuerdo con dicha premisa.

Ante la pregunta sobre si para los profesores la intervención pudo resolver el problema sobre el fortalecimiento de la aritmética además de su vinculación en su uso en la vida cotidiana, éstos reportaron estar de acuerdo con haber alcanzado el objetivo; además de que cada uno comentó de forma breve cambios favorables que pudieron observar en el comportamiento del grupo durante y después de la intervención. Por ejemplo, el incremento considerable de la participación grupal, una mejoría en la comprensión de las operaciones aritméticas básicas y mayor interés en la clase de matemáticas. Uno de los profesores comentó que aprendieron a trabajar en equipo organizadamente, con mayor apertura y aceptación con todos los integrantes del grupo. De manera uniforme los dos profesores de los grupos asignados al tratamiento informaron un muy alto respeto y sentido de compañerismo entre sus alumnos.

Finalmente, estos mismos profesores añadieron a sus respuestas lo bien que se sintieron observando los cambios graduales que sus alumnos experimentaron durante las sesiones, añadiendo que desde su punto de vista consideran que el tiempo destinado al trabajo con los alumnos fue limitado, señalando que debería ser más prolongado en tanto al número de sesiones como a la duración de éstas.

Sí bien las escala de validez social aporta información muy valiosa cualitativamente hablando, es de ayuda para conocer desde otro punto de vista (ajeno a los involucrado directamente con la estrategia implementada) lo que sucedió durante y después de la intervención en el espacio escolar habitual, no puede considerarse un dato que se establezca correlación o significancia estadística con el tratamiento.

4. **Discusión**

Una de las premisas que definen al desarrollo humano es la promoción de éste a través de la potenciación de capacidades individualidades con la finalidad de que los integrantes de una sociedad puedan alcanzar un estado de bienestar (PNUD, 1999); convirtiéndose en un eje fundamental la educación en competencias básicas (lectora, matemática y científica) como se han denominado recientemente (OCDE, 1999).

Desde esta perspectiva en el presente estudió se abordó a la competencia matemática, desde el escenario institucional educativo, buscando fortalecerla a través de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP).

Como ya fue mencionado en cuartillas anteriores, cuando se formulan estudios de naturaleza social, la variabilidad que se encuentra en el escenario y en los participantes, incrementan exponencialmente, por lo que para fines de esta investigación se tomaron en cuenta a modo de control experimental el tamízaje de algunas variables que influyen directamente en aprendizaje de los alumnos participantes.

La familia y factores parentales pueden beneficiar o perjudicar las posibilidades de los niños que reciben una educación y sobresalir en un entorno escolar. En la sociedad contemporánea, la educación se ha convertido en la clave del éxito y un factor de atribución de la brecha salarial (De Serf, 2002); la familia como institución juega un papel fundamental en la educación tanto del infante como del adolescente, comenzando por el aspecto económico, seguidas por el apoyo o atención que los padres, hermanos u otros integrantes de la familia ofrece al alumno en sus tareas educativas.

Una de las características que ofrece información sobre el estado socioeconómico de las familias de los alumnos participantes es el dato sobre la situación ocupacional de los niños, en la que 18 de ellos reportaron realizar algún tipo de trabajo (ver Figura 4), ya sea apoyando en la atención de un negocio o de empacadores en supermercados; reflejando un nivel económico bajo, dato respaldado por las cifras de los AGEBS del censo de población y vivienda del año 2010

(INEGI, 2010); por tanto los niños y adolescentes deben buscar situaciones laborales para solventar los recursos económicos dentro del núcleo familiar.

En lo que respecta a los padres o tutores, en su mayoría fueron las madres de los alumnos las que respondieron el pequeño instrumento, que con un 43% afirmaron dedicarse al hogar como lo muestra la Figura 7, lo que implica tal y como lo reporta la literatura que exista la dedicación de más tiempo al apoyo en las tareas escolares, influyendo directamente en el reforzamiento de la educación y ayuda en el aprendizaje, incrementando la incidencia de logros escolares (Ermisch & Francesoni, 1997). Una segunda respuesta frecuente fue la de las madres y padres que trabajan, de entre lo que se destaca que al menos una vez por semana supervisan el trabajo de los niños reforzando las conductas de trabajo y aprendizaje. Existieron cinco casos del total de los alumnos en los que se indicó la nula supervisión y apoyo en las tareas escolares realizadas en el hogar por sus hijos (ver Figura 8), esto en consecuencia por su situación laboral altamente demandante, sin embargo reportaron trasladar dicha responsabilidad en familiares cercanos que pasan más tiempo con los alumnos en cuestión.

Otra de las lecturas que ofrecen los datos analizados, sobre las familias de los participantes, es el estado civil de los padres, agregando las redes de apoyo con las que el alumno cuenta además de vislumbrar el tipo de familia a la que pertenecen (ver Figura 5); el 79% de los alumnos viven con ambos padres, el 13% reportó ser madre soltera, para este caso solo hubo un padre que reportó ser soltero y el 8% restante se encuentran divorciados. Siguiendo este parámetro de composición familiar y redes de apoyo al alumno el 41% de los casos reportó recibir ayuda en la elaboración de la tarea del otro padre, por el contrario 13% afirmaron recibir la ayuda únicamente del padre o tutor.

Se constató que una de las fuentes de información a la que acuden la mitad de los padres cuándo ellos desconocen el tema de la tarea son los libros, lo que puede reflejarnos dos cuestiones, la primera es el interés que prestan y las herramientas con las que cuentan como método de investigación; la segunda podría indicarnos la falta de material tecnológico en casa como es una computadora o el acceso a internet para realizar la búsqueda a través de ese

medio, o en su defecto la falta de conocimiento para poder operar dichos dispositivos; caso contrario el 23% de los padres afirmaron la búsqueda por medio de la internet (ver Figura 10).

La historicidad académica de los alumnos es uno de los pilares sobre los que hoy en día estos actores ejercen sus prácticas escolares cotidianas, sobre ello se encontró que 7 alumnos, equivalente al 8% de la muestra ha reprobado algún grado entre 1° y 3°, a la par y por coincidencia en el año en que los alumnos pasaron de 3 grado a 4 grado, la Secretaria de Educación Pública (2009), estableció nuevos estándares de evaluación en el que se limitan a punto de suprimir las calificaciones reprobatorias así como la reprobación definitiva de grado a menos que sea una decisión consensuada con los padres de familia, aspecto que dificulta el acercamiento exacto al aprovechamiento académico de los alumnos; una posible medida de ello es el promedio que se reportó en la materia de matemáticas siendo éste de 8.43 dentro de la escala del 0 al 10, lo que indica que no es un promedio deficiente pero tampoco destacado, lo que ayuda a contextualizar la información sobre el desempeño de los alumnos en la materia de matemáticas, que por estudios de observación y conforme a los resultados de la prueba ENLACE se reportó en 2012 que la primaria en donde se llevó a cabo el estudio es mejor que 95.2% de las escuelas primarias a nivel nacional, en tanto a su posición dentro de la demarcación delegacional es mejor que el 95.7%; y a nivel Distrital es mejor que el 91.9% de las primarias (<http://eduportal.com.mx/escuelas/primarias/en/distritofederal/iztapalapa/paraje-san-juan>, 2012).

La preferencia sobre las asignaturas que tuvieron los alumnos (Figura 14), fueron mayor para las asignaturas de contenido informativo como español, cívica e historia, posteriormente se ubicó el gusto por la asignatura de matemáticas, en tercer puesto se posicionaron las ciencias naturales (geografía-biología) y por último se prefirió a la educación física; ello implica que como Riveros (2007) señala, los métodos de enseñanza y la forma de evaluar el conocimiento, orillan a los estudiantes a realizar ejercicios memorísticos y de retención de información lo que implica la predominancia de asignaturas que ocupan este tipo de contenido, en vez de la inversión de recursos cognitivos para razonar, entender y dominar el conocimiento.

Entre los hábitos de estudio que los alumnos tienen en la asignatura de matemáticas, marca una tendencia ante el mero ejercicio de lectura y repaso de lo visto en clase, ya que si bien es suficiente una buena memoria de los hechos, de las definiciones e inclusive de las formulas para tener éxito en las asignaturas de nivel básico, los problemas que se ofrecen en los libros de texto estimulan a los alumnos a repetir el patrón de respuestas guiados por la memoria (González, García, Alonso & Otero, 2010); Además el 69% de los alumnos afirmaron estudiar o hacer la tarea según sea el caso en algún lugar con presencia de distractores (Figura 17), siendo el lugar más frecuente la cocina, las sala o el comedor dato que nos habla sobre la supervisión y convivencia de algún integrante de la familia, ya que son escenario del hogar en los que se da la socialización y concentración de los habitantes; además se afirmó que en los tres sitios mencionados según corresponda, también se acompañan de la televisión para estudiar o hacer la tarea, situación que compromete los procesos atencionales y afecta directamente otros procesos cognitivos involucrados con el aprendizaje.

Uno de los datos que representan fuertemente la percepción de los alumnos sobre sus propios recursos cognitivos, se basa en la frecuencia con la que entienden los contenidos de la clase de matemáticas, ante lo que sus respuesta se agrupan en algunas veces, medida que sugiere cierto grado de incertidumbre en lo que se está aprendiendo (Figura 18).

Entre los cuestionamientos metacognitivos, se abordó la percepción sobre su participación más de la mitad de los alumnos reportan participar activamente en la clase, así mismo afirman poner atención en clase por afinidad con la asignatura de matemáticas, aspectos que desde el punto de vista conductual los profesores reportaron haber percibido un incremento en la atención y participación de los alumnos en las clases.

Dentro de las tareas en las que se exploró el conocimiento y aplicación de los principios numéricos, se les preguntó a los alumnos sí en alguna actividad de la vida cotidiana hacia uso del conocimiento numérico, ejemplificando alguna de las actividades familiares para ellos tales como la hora de levantarse, bañarse, hacer compras, jugar un videojuego, utilizar el celular entre otras, las respuestas ante la aplicación del conocimiento matemático fue que más de la mitad de los participantes reportó no hacer uso de tal conocimiento en su vida diaria, aspecto que indica

este quiebre que existe entre el conocimiento académico y su utilidad dentro de otros contextos que están directamente ligados con las actividades cotidianas (ver Figura 15).

La competencia matemática según los autores de que analizaron en cuartillas anteriores consiste en la adquisición de las habilidades para aplicar con precisión y rigor los conocimientos y el razonamiento matemático en la descripción de la realidad y en la resolución de problemas de la vida cotidiana, sin embargo para poder llegar a ello se deben explorar las habilidades básicas como son el conteo, el manejo de numerosidades grandes, la representación numérica mental y la noción geométrica; los resultados obtenidos en las tareas con las que se trató de aproximarse al nivel de conocimiento de los participantes, según los resultados que se muestran en la Figura 23, sugieren un conocimiento suficiente para poder acceder a un nivel de mayor abstracción como es el manejo de la aritmética.

La aritmética es una área de la matemática clasificada como una de las más básicas, cimentada en cuatro axiomas que son, la suma, resta, multiplicación y división; para poder acceder al modo de empleo del conocimiento aritmético se planteó en el instrumento estas operaciones, los resultados muestran las diferencias estadísticamente significativas ante el desempeño del grupo experimental, es decir el grupo experimental tiene una ejecución mejor que el grupo sin tratamiento.

Empero, como ya se describió, el proceso por el cual se realizó el emparejamiento de las muestras para su más certero análisis, existen factores atípicos que generan una variabilidad muy amplia reflejada en los despliegues iniciales del grupo experimental; en otras palabras en las Figuras 25 y 27 se muestra que las ejecuciones del grupo experimental es mejor en la condición inicial (pre-test) que la del grupo control, ello porque a pesar de la equivalencia de la muestra que se buscó sigue habiendo valores que provocan el desplazamiento de los datos.

Por otra parte el desempeño que cada grupo consiguió en función de la solución de problemáticas contextualizadas, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, por lo que se coincidió con los resultados primarios de la propuesta de Martínez et al., (2009) en donde los alumnos resolvían los problemas de modo mecánico utilizando los algoritmos conocidos, sin previamente analizar el contexto. A diferencia de lo anterior, entre las condiciones

pre-test y pos-test se obtuvo para el grupo experimental diferencias estadísticamente significativas entre ambas fases; datos que ofrecen una lectura que si bien no se logró estructurar y proveer al estudiante de un estilo de pensamiento y de creatividad para resolver problemas multifacéticos como en MacMath, Wallace y Chi, 2009, mediante la estrategia propuesta en la que el 50% de los problemas abordados en las sesiones se realizaron de forma concreta, es decir se llevaron a la experiencia, aspecto que pudo generar la diferencia de resolver las problemáticas antes y después de la intervención, coincidiendo con los resultados de De Franco y Curcio (1997) estableciendo que a través de su ubicación en el contexto de la situación los alumnos pueden dar una mejor respuesta ante la problemática planteada y por tanto existe una mejoría en el rendimiento de la ejecución.

4.1 Conclusiones

La metodología del aprendizaje basado en problemas trata ante todo de un enfoque integrador basado en actividades que fomentan la reflexión, el pensamiento complejo, la cooperación y la toma de decisiones, que giran en torno al afrontamiento de problemas auténticos y significativos, situados en el contexto de la asignatura en la que se está formando al estudiante (Díaz, 2005), la importancia sobre su aplicación en los niveles básicos de educación recae primeramente en la formación y estilos tanto de aprendizaje, pensamiento y estudio que los alumnos desde las etapas formativas básicas aprenderán, aprehenderán y aplicarán a lo largo de su vida académica, laboral y personal, de ahí que se derive la relevancia del presente estudio para su prolongación en otras investigaciones posteriores, pues representa un vasto campo de estudio e intervención.

A través de la estrategia implementada derivada del ABP y su conjugación en la aplicación de las operaciones aritméticas, como ya se discutió en líneas anteriores se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la forma de resolver problemas contextualizados entre la condición inicial (pre-test) y la condición final (pos-test) del grupo experimental, no

obstante la comparación entre los grupos (control y experimental) no arrojó diferencia significativa alguna.

A pesar de las dificultades de control experimental y los criterios de validez, se logró un primer acercamiento al fenómeno de la solución de problemas contextualizados exitoso, ya que se aplicó en el escenario natural educativo de los alumnos abonando a la validez ecológica del estudio aplicado, igualmente se tomaron en cuenta algunos determinantes sociales que influyen en el escenario educativo y en el proceso de aprendizaje de los alumnos, también se exploró limitadamente algunas de las percepciones de los profesores sobre la intervención y el comportamiento grupal, por último se obtuvo un parámetro sobre el cual construir una línea de investigación sólida que aporta al campo de conocimiento interdisciplinar y sobre todo al mejoramiento del sistema educativo mexicano.

El trabajo social además de ser una disciplina que se caracteriza por una gran técnica, tiene matices específicos que aun están aun en desarrollo, por lo que la argumentación de trabajos de investigación aplicada puede conducir hacia la consolidación de una ciencia social ampliamente reconocida por su rigurosidad, veracidad y confiabilidad ante el abordaje de los problemas sociales así como en su prevención y predicción de éstos.

Abordar problemáticas educativas desde el punto de vista de trabajo social, es fundamental, pues hoy en día la educación en México está pasando por un periodo crítico que ha derivado por ser un problema social que busca soluciones que demandan inmediatez, por tanto el trabajo social es el encargado de poder ofrecer un diagnóstico que desde sus áreas de aplicación (salud y desarrollo humano) y con la teoría de esa misma procedencia poder articular una metodología de acción interdisciplinar, como en este caso se hizo con la psicología, para su adecuada intervención y protocolización.

Desde el desarrollo humano, la educación es uno de los mejores predictores de la situación económica y calidad de vida en un país, por tanto el trabajo social debe involucrarse en las actividades académicas desde los primeros años de educación básica hasta los posgrados pasando y actuando efectivamente en la planeación curricular, pues se busca que los ciudadanos

tenga un pensamiento crítico e inviertan recursos cognitivos para razonar, entender y dominar cualquier tipo de conocimiento.

Una de las herramientas inmediatas para poder implementar operativamente la propuesta metodológica que se hizo en el presente estudio, está en función de la fundamentación de un modelo de intervención para poder protocolizar las prácticas del trabajo social en el marco educativo en conjunción con el contenido psicológico de esta propuesta ya que se cuentan con elementos de diagnóstico y algunos resultados que ofrecen este primer acercamiento. Algunos cursos de acción alternativos se componen básicamente por tres aspectos, el primero está en función de los rasgos metodológicos; proponiendo ampliar la muestra, balancear los grupos, emplear un diseño experimental que permita observar los efectos de la variable independiente de forma más clara, proponer otro tipo de actividad con equivalencia topológica para que el paso del tiempo no sea el determinante en alguno de los grupos, controlar de forma más eficaz las variables extrañas que influyan en el escenario escolar e involucrar algún método de observación para la recolección de comportamiento.

Una segunda propuesta es estudiar los determinantes sociales que influyen en la educación desde el punto de vista cuantitativo para poder establecer correlaciones (e.g. nivel socioeconómico y aprovechamiento escolar, redes de apoyo familiar y aprendizaje) entre lo social y lo educativo. Así mismo indagar de forma cualitativa sobre las concepciones, pensamientos o juicios que se tienen sobre la relación entre el conocimiento académico y las actividades de la vida cotidiana.

Por último engarzar la competencia lectora con la matemática en un estudio de tipo longitudinal para determinar patrones conductuales que puedan dar cuenta de la relación que tiene una con la desde el punto de vista del ciclo vital, así mismo establezca su relación con algunos determinantes sociales que influyen en los procesos lingüísticos (¿por qué es más fácil leer y comprender que multiplicar?) y finalmente predecir los éxitos académicos en ambas competencias a través de la cronología de medición.

Referencias

- Benítez, C. (2001). Alternativas educativas a la desigualdad social (Reseña del libro: Políticas educativas y equidad en México). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 3 (1): 1-4.
- Cazzola, M. (2008). Problem-based learning and mathematics: posible synergical actions. *En Gómez, L., Martí, D. & Torres, C. (editores), ICERI2008 Proceeding, IATED (International Association of Technology, Education and Development)*, Valencia, España: ISBN: 978-84-612-5091-2).
- Conferencia Internacional sobre la Promoción de la Salud. (1986). Salud para todos en el año 2000. *Ottawa, Canadá.*
- Corbalán, F. (2007). Las Mates de tu Vida. *Programa Matemática Vital*, 1:25.
- Czarny, G. (2012). Etnografías escolares y diferencia sociocultural. *Perfiles Educativos*, (34: 138), 48-57.
- De Franco, T. & Curcio F. (1997). A division problem with a remainder embedded across two contexts: Children's solutions in restrictive versus real-world settings. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, (19:2), 58-72.
- Díaz, F. (2005). Aprendizaje Basado en Problemas, de la Teoría a la Práctica. *Perfiles Educativos*, 124-127.
- Díaz, J., Bermejo, V. (2010). Nivel de abstracción de los problemas aritméticos en alumnos urbanos y rurales. *Revista Latinoamericana de Investigación Matemática Educativa*, (10:003) 335-364.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. (2001). The systematic design of instruction. *Longman*, EUA, 5 ed. (cap. IX) 240-272.
- Dirección de Investigación y desarrollo Educativo. (2010). El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica. *Taller sobre ABP, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey*. Recuperado de:
- De Serf, M. (2002). The Effects of Familial, Economic and Social Variables on Children's Educational Attainment. *The Park Place Economist*, (10), 14-20.

- Ermisch, J. & Francesconi, M. (1997). Family Matters. *Institute for Social and Economic Research*.
- Espitia, R. & Montes, M. (2009). Influencia de la familia en el proceso educativo de los menores del barrio costa azul de Sincelejo, Colombia. *Investigación y Desarrollo*, (17:1), 84-105.
- Gorbaneff, Y. (2006). Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista Innovar*, (16:27).
- ENLACE. (2011) Resultados 2011. Recuperado de:
http://www.enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2011/ENLACE2011_versionFinalSEP.pdf
19/02/2012 21:30hrs.
- Evangelista, E. (2011). Aproximaciones al Trabajo Social contemporáneo. *Red de Investigaciones y Estudios Avanzados en Trabajo Social, A.C.*, México.
- Freudenthal, H. (1991). Revisiting Mathematics Education: China Lectures. *Dordrecht: Kluwer*: 63-75.
- Gabinete de Desarrollo Humano y Social. (2006) Los objetivos de desarrollo del Milenio en México: Informe de Avance 2006. *Comisión Intersecretarial de Desarrollo Social* ISBN: 968-838-636-7: 1-158.
- Gardner, H. (1983). Inteligencias múltiples. *Paidós*, México, cap. I-IV.
- Greer, B. (1993). The modeling perspective on wor(l)d problems. *Journal of Mathematical Behavior*, (12), 239-250.
- Ginner, S. (2001). Teoría Sociológica Básica. *Alianza*, Madrid: 270-295.
- Gómez, L. & Suarez, O. (2010). Habilidades para la vida. *Universidad de Antioquia; impress*.
- González, E., García, L., Blanco, A. & Otero, A. (2010). Aprendizaje basado en la resolución de problemas: una experiencia práctica. *Educación Médica*, (13: 1), 15-24.
- Hanbury, C. & Malti, T. (2002). Seguimiento y evaluación de las habilidades para la vida orientadas al desarrollo de la juventud. (1), 92.
- King, A., Wold, B., Tudor-Smith, C. & Harel, Y. (1996). The Health of youth. A cross-national survey. *Canada: WHO*. (cap.1): 2-1.
- Latasa, I., Lozano, P. & Ocerinjauregi, N. (2012). Aprendizaje Basado en Problemas en Currículos Tradicionales: Beneficios e Inconvenientes. *Formación Universitaria*, (5: 5), 15- 26.

- MacMath, S., Wallace, J. & Chi, X. (2009). Problem-based learning in mathematics, A tool for developing students' conceptual knowledge. *What Works? Research into Practice*, (22), 1-4.
- Mangrulkar, L., Whitman, C. & Posner, M. (2001). Enfoque de habilidades para la vida un desarrollo saludable de niños y adolescentes. *Organización Panamericana de la Salud*, 65.
- Martínez, M., Da Valle, N., Zolkower, B. & Bressan A. (2009). Los contextos "realistas" en la solución de problemas de matemática: Una experiencia para capacitadores, docentes y alumnos. *Grupo Patagónico de Didáctica de la Matemática*, 30-45.
- Mix K., Huttenlocher, J. & Levine, S. (2002). Multiple Cues for Quantification in Infancy: Is Number One of Them?. *Psychological Bulletin*, (128:2), 278-294.
- Morales, S. (2011). Variables socioculturales y cognitivas en el desarrollo de la comprensión de lectura en Lima, Perú. *Revista Peruana de Investigación educativa*, (3), 96-129.
- National Center for Education Statistics. (1997). The Social Context of Education. *Office of Educational Research and Improvement; Department of Education USA*: NCES 97-981.
- Neira, I. (2007). Educación y Desarrollo Económico: el papel de la cooperación internacional en el desarrollo del tercer mundo. *Euro-American Association of Economic Development* (47) 1-14.
- OCDE (2006). PISA 2006, Marco de Evaluación. Conocimientos y Habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. *In press*, cap. 3: 73- 119.
- OCDE. (2010). Strong Performers and Successful Reformers in Education: Lessons from PISA for Mexico. *Documento en PDF*.
- OCDE. (2013). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, (PISA), PISA, resultados 2012. *Documento en PDF*.
- OMS. (1993). Trainig workshops for the development and implementation of life skills programmes. *Division of mental health*, (3), 132.
- Pantoja, J. & Covarrubias, P. (2013). La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del aprendizaje basado en pronlemas (ABP). *Perfiles Educativos*, (35: 139), 93-105.

- PRELAC , I. (2002). Una trayectoria regional hacia la educación para todos. *Oficina regional de educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe*, (1), 7-14.
- Ríos, D. (2007). Sentido, criterio y utilidades de la evaluación del aprendizaje basado en problemas. *Educación Médica Superior*, (21:3), 1-9.
- Riveros, H. (2007). La Prueba PISA de la OCDE. Instituto de Física, UNAM, 1-3. Recuperado de: www.fisica.unam.mx/personales/hgriveros/docu/PisaAMC.doc 14/03/2012 9:59hrs.
- Roux, S. (2010). Forms of Matematization; Recuperado de: <http://www.brill.nl/files/brill.nl/specific/downloads/ESM-Volume-15-Issue-4-5-Introduction.pdf> 07/05/2012 22:10hrs.
- Sahid, S. (2011). Mathematics Problem Solving and Problem-Based Learning for Joyful Learning in Primary Mathematics Instruction. *Department of Mathematics Education, Yogyakarta State University*.
- Santoyo, C. (1986). Un modelo de organización de metas instruccionales: una alternativa a las taxonomías de objetivos educacionales. *Revista Mexicana de Psicología*, 3, 2(6), 120-131.
- Santoyo, C. (2005). *Alternativas Docentes, Vol. III: Análisis y Evaluación de habilidades metodológicas, conceptuales y profesionales en la formación del Psicólogo*. México: PAPIME, Facultad de Psicología, UNAM. ISBN 970-32-2126-2.
- Schettino, A. (2009). El derecho a la educación. Biblioteca Virtual del Instituto de investigaciones jurídicas, UNAM; 243-276.
- Secretaria de Educación Pública. (2011). Programas de Estudio 2011, Guía para el Maestro, *Educación Básica Secundaria, Matemáticas*. México: 1-156.
- Sikorski, J. (1996). Academic underachievement and school refusal. *Hanbook adolescent health risk behavior*, New York; Plenum Press: 393-411.
- Simon, M., & Blume, G. (1992). Mathematization as a Component of the Concept of Ratio-Mesura; A study of Prospective Elementary Teachers. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. 1-18.
- Terzian, M., Andrews, K. & Anderson, K. (2011). Preventing Multiple Risky Behaviors among Adolescents: Seven Strategies. *Child trends*, (24): 1-12

Tomado de:

<http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>

02/08/2013 11:10hrs.

Turbay, C. (2000). El derecho a la educación. Desde el marco de la protección integral de los derechos de la niñez y de la política educativa. *Unicef Colombia*, ISBN 9588013399: 1-74.

UNESCO. (2011). Global Education Digest 2011; Comparing Education Statistics Across the World. *UNESCO Institute for Statistics*, Canada (1): 15-39.

Verschaffel, L., De Corte, E. & Lasure, S. (1994). Realistic considerations in mathematical modelling of school arithmetic word problems. *Learning and Instruction*, (4), 273-294.

Vicente, S., Van Dooren, W. & Verschaffel, L. (2008). Utilizar las matemáticas para resolver problemas reales. *Cultura y Educación*, (20:4), 391-406.

Villarroel, J. (2009). Origen y desarrollo del pensamiento numérico: una perspectiva multidisciplinar. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, (7:1), 555-604.

Zotzmann, K. (2010). Educación y Cultura, resistencia al cambio. *Perfiles Educativos*, (32:130), 168-171.

Glosario

Adolescente

Grupo poblacional perteneciente a un rango de edad de entre 10 y 19 años.

Algoritmo

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

Aprendizaje

Proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Es un método en el que centra al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje; En esta metodología, el aprendizaje de conocimientos tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes.

Competencia

Son las capacidades de poner en operación los diferentes conocimientos, habilidades, pensamientos, carácter y valores de manera integral en las diferentes interacciones que tienen los seres humanos para la vida en el ámbito personal, social y laboral.

Competencia Matemática

Consiste en la adquisición de las habilidades para aplicar con precisión y rigor los conocimientos y el razonamiento matemático en la descripción de la realidad y en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Creatividad

Pensamiento original, imaginación constructiva, pensamiento divergente o pensamiento creativo, es la generación de nuevas ideas o conceptos, o de nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos, que habitualmente producen soluciones originales.

Desarrollo Humano (DH)

Aquel que sitúa a las personas en el centro del desarrollo, promoviendo la potenciación de las capacidades humanas, del aumento de sus posibilidades y del disfrute de la libertad.

Educación

Es considerada como un derecho humano ya que por definición se clasifica como tal por su propia naturaleza humana y de ahí que deriven sus caracteres inviolables, intemporales y universales; socialmente es un requisito tanto para que las personas puedan acceder a los beneficios del progreso, como para que las economías estén en condiciones de garantizar un desarrollo sostenido mediante la competitividad basada en el uso más intensivo del conocimiento.

Educación básica

Es el nombre que recibe el ciclo de estudios primarios obligatorios en varios países; en México abarca un año de preescolar, seis de primaria, tres de secundaria y tres de bachillerato.

Ejercicio matemático

Aquel en el que el procedimiento de solución siempre se conoce, es decir, en lo que usualmente se aplica uno o más procedimientos algorítmicos directos.

Escuela

Uno de los contextos más relevantes para niños, adolescentes y jóvenes, junto con la familia y el grupo de pares donde tiene lugar la socialización y su desarrollo integral.

Esperanza de vida

Es la media de la cantidad de años que vive una determinada población absoluta o total en un cierto periodo.

Esperanza de vida al nacer

Es una estimación del promedio de años que viviría un grupo de personas nacidas el mismo año si los movimientos en la tasa de mortalidad de la región evaluada se mantuvieran constantes.

Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE)

Programa diseñado y operado por la Secretaría de Educación Pública cuyo objetivo, es contribuir al avance educativo de cada alumno, cada centro escolar y cada entidad federativa; además de conocer las condiciones socioeconómicas de la matrícula aportando algunos índices de marginación. Esta dirigido a población del tercer grado de primaria hasta el bachillerato.

Familia

Es el elemento natural, universal y fundamental de la sociedad, tiene derecho a la protección de la sociedad y del Estado.

Habilidades para la vida

Persiguen mejorar la capacidad para vivir una vida más sana y feliz, intervenir sobre los determinantes de la salud y el bienestar, y participar de manera activa en la construcción de sociedades más justas, solidarias y equitativas y son, autoconocimiento, empatía, comunicación asertiva, relaciones interpersonales, toma de decisiones, manejo de problemas y conflictos, pensamiento creativo, pensamiento crítico, manejo de sentimientos y emociones, manejo de tensión y estrés.

Heurístico

Arte, técnica o procedimiento práctico o informal, para resolver problemas.

Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Es una forma de medir el desarrollo humano por país. Este índice es elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El IDH es un indicador social estadístico compuesto por tres parámetros: vida larga y saludable (medida según la esperanza de vida al nacer); educación (medida por la tasa de alfabetización y la tasa de matriculación); nivel de vida digno (medido por el PIB per cápita PPA en dólares).

Inteligencias Múltiples

Teoría psicológica en la que la inteligencia no es vista como algo unitario que agrupa diferentes capacidades específicas con distinto nivel de generalidad, sino como un conjunto de inteligencias múltiples, distintas y semi-independientes.

Interdisciplina

Es un proceso de interrelación disciplinar vinculado al análisis y a la acción de un tema de una disciplina, visto por otras áreas de conocimiento, es decir tiene que ver con lo que de una disciplina se puede aplicar a otras.

Matematización

Proceso de construcción de un modelo matemático, planteado a partir de una situación implicando utilizar a la matemática además de razonar matemáticamente para enfrentar una situación y resolverla. En otras palabras es aprender a transformar, dominar e interpretar la realidad concreta o parte de ella con la ayuda de la matemática.

Matriculación escolar

Registro de alumnos inscritos a un periodo escolar perteneciente a un nivel de educación.

Multidisciplina

Es un proceso mediante el cual varias disciplinas coinciden para cumplir un determinado objetivo. En este caso la convergencia, no implica diálogo o interacción entre las disciplinas, ya que cada una se dedicará a la creación o estudio desde su propio bagaje teórico.

Operaciones Aritméticas

Relaciones algorítmicas básicas de la aritmética como son: suma, resta, multiplicación y división.

Problema matemático

Aquel que está conformado por mayor complejidad porque su solución no es aparentemente inmediata, si no que requiere cierto grado de creatividad y originalidad para poder solucionarlo.

Producto Interno Bruto Per Cápita (PIB)

El Producto Interno Bruto per cápita es una magnitud que trata de medir la riqueza material disponible. Se calcula con el PIB total dividido entre el número de habitantes.

Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA)

Es un programa de evaluación que se enfoca en el análisis del rendimiento de estudiantes en tres competencias (lectora, matemática y científica) cada tres años en varios países con el fin de determinar la valoración internacional de los alumnos. Este informe es llevado a cabo por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos en estudiantes de 15 años.

Razonamiento

Facultad que permite resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos.

Statu Quo

Locución latina, que se traduce como estado del momento actual, que hace referencia al estado global de un asunto en un momento dado. Normalmente se trata de asuntos con dos partes interesadas más o menos contrapuestas, en los que un conjunto de factores dan lugar a un cierto equilibrio (statu quo) más o menos duradero en el tiempo, sin que dicho equilibrio tenga que ser igualitario.

Trabajo colaborativo

Aquellos procesos intencionales de un grupo para alcanzar objetivos específicos, más herramientas de dar soporte y facilitar el trabajo.

Transdisciplina

Representa una relación compleja de disciplinas en la que la creación de un nuevo marco conceptual y de acción son necesarios para hacer posible el abordaje del objeto en común que fue creado por las disciplinas unidas.

Tasa de alfabetización

Es el porcentaje de la población que sabe leer o escribir después de determinada edad, por lo regular ésta oscila entre los 15 años.

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

Todas aquellas categorías que involucran algún valor entre lo social (e.g. ocupación, nivel económico, nivel académico) y lo demográfico (e.g. edad, sexo, lugar de residencia).

Vulnerabilidad

Resultado de la acumulación de desventajas y una mayor posibilidad de presentar un daño, derivado de un conjunto de causas sociales y de algunas características personales y/o culturales.

Apéndice

I. Instrumento para alumnos



Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional de Trabajo Social
Maestría en Trabajo Social



El cuestionario que a continuación se presenta es con fines de investigación, ninguna respuesta es buena o mala, por ello responde con toda sinceridad.

Nombre: _____ Edad: _____ Grupo: _____
Sexo F () M () Colonia de Residencia: _____
Tu calificación en la materia de matemáticas actualmente es: _____

Sección 1

Instrucciones: A continuación contesta las preguntas exclusivamente en el lugar para su respuesta, ya sea escribiéndola, subrayándola, encerrándola o tachando entre los paréntesis (X), según corresponda.

1. ¿Cuáles son tus materias favoritas?
- | | | | |
|----------------------------------|----------------|---------------------|--------------------------------------|
| a) Español, Cívica
e Historia | b) Matemáticas | c) Educación Física | d) Ciencias Naturales y
Geografía |
|----------------------------------|----------------|---------------------|--------------------------------------|

2. ¿Cuál es tu promedio general actual? _____

3. En tu educación primaria ¿reprobaste algún año?
Si () especifica cuál (es) _____ No ()

4. ¿Te gustan las matemáticas?
Si () No ()
Explica el por qué de tu respuesta

5. Cuando debes de estudiar para un examen de matemáticas...
- lees tus apuntes
 - consultas tus libros
 - resuelves problemas vistos en clase
 - resuelves problemas novedosos
 - buscas información; ¿Dónde?: _____
 - no estudias

6. ¿Cuánto tiempo al día dedicas a estudiar matemáticas?
- De 5 minutos a 1 hora
 - De 1 hora y un minuto a 2 horas
 - De 2 horas y un minuto a 4 horas
 - De 4 horas y un minuto a 6 horas
 - Cero minutos

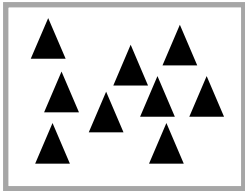
7. Cuando estudias matemáticas, lo haces en un algún lugar donde no haya distractores
Si () ¿Cuál? _____ No () ¿Dónde lo haces? _____

Sección 2

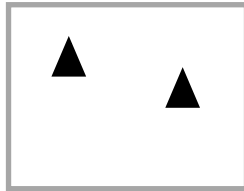
Instrucciones: A continuación se presentan algunos ejercicios que deberás responder únicamente en el lugar indicado para ello.

1. Ordena las imágenes, colocando los números 1, 2, 3, 4 y 5 en las letras correspondientes

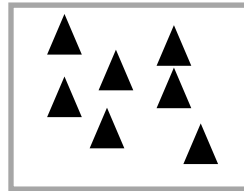
I)



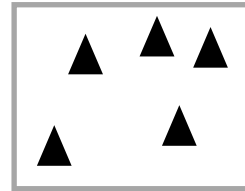
a) _____



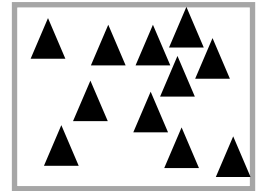
b) _____



c) _____

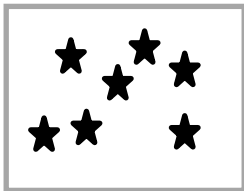


d) _____

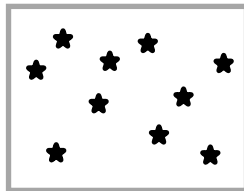


e) _____

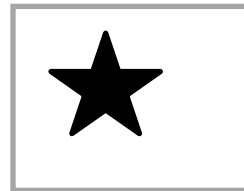
II)



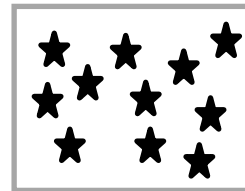
a) _____



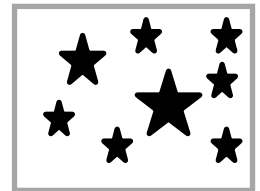
b) _____



c) _____



d) _____



e) _____

2. Observa la siguiente imagen y señala

- a) 4 perros b) 8 flores c) 16 ventanas d) 32 personas



3. Completa las siguientes series numéricas

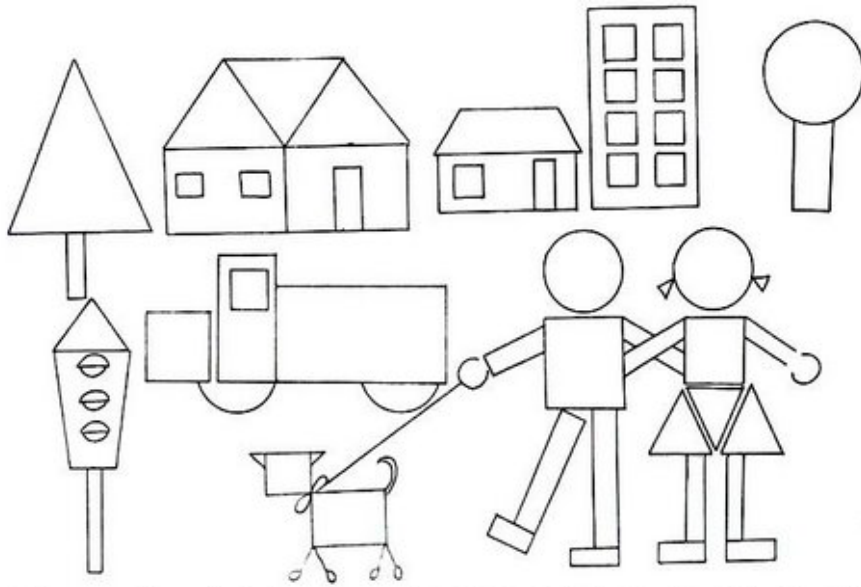
a) 2, 4, 6, 8, _____, _____, _____.

b) 9, 18, 27, 36, _____, _____, _____.

b) 28, 24, 20, 16, _____, _____, _____.

d) 1, 2, 5, 6, _____, _____, _____.

4. Señala y nombra las figuras que se muestran en el siguiente dibujo



5. Resuelve las operaciones aritméticas

$$\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & & & \bullet \end{matrix} + \begin{matrix} \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \end{matrix} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \end{matrix} + \begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \end{matrix} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & & & \bullet \end{matrix} - \begin{matrix} \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \end{matrix} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \end{matrix} - \begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{matrix} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & & & \bullet \end{matrix} \times \begin{matrix} \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \end{matrix} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \end{matrix} \times \begin{matrix} \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \end{matrix} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \end{matrix} / \begin{matrix} \bullet \\ \bullet \end{matrix} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \end{matrix} / \begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{matrix} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ + 21 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 222 \\ + 588 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ - 14 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 283 \\ - 137 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 12 \\ \hline \end{array}$$

$$3 \overline{) 9}$$

$$7 \overline{) 84}$$

$$8 \overline{) 512}$$

6. Resuelve los problemas

- a) Un hombre requiere tener una cuerda lo suficientemente larga para unir dos postes separados entre sí por 6 metros, pero solo tiene trozos de cuerda de 1.5 metros ¿Cuántos trozos necesitará juntar para hacer la cuerda lo suficientemente larga para unir los postes?
- b) El mejor tiempo en que Matías puede nadar los 50 metros pecho es de 54 segundos. ¿Cuánto tiempo le llevará nadar los 200 metros pecho?

c) ¿Cuál será la temperatura del agua de un recipiente si mezclamos un litro de agua de a 80° centígrados y un litro de agua a 40° centígrados en él?

d) Este frasco está siendo llenado por una llave a un ritmo constante. Si el agua tiene 4 centímetros de profundidad después de 10 segundos ¿Qué tan profunda será después de 30 segundos?

7. De las siguientes actividades que se enlistan, marca con una "X" las que involucran el uso de las matemáticas.

- | | |
|----------------------------------|--|
| Levantarse de la cama _____ | Elegir que ropa ponerse después de conocer el clima actual _____ |
| Mirar la hora en el reloj _____ | Prender la televisión _____ |
| Comprar 1 lápiz _____ | Leer un libro _____ |
| Cocinar un pastel _____ | Conducir un automóvil en un video juego _____ |
| Bañar a tu mascota _____ | Atravesar la calle _____ |
| Dormir _____ | Escribir una carta o e-mail _____ |
| Hablar por teléfono _____ | Tocar un instrumento _____ |
| Usar el transporte público _____ | Jugar futbol _____ |
| Jugar videojuegos _____ | Bailar _____ |

Sección 3

Instrucciones: Conforme a los ejercicios resueltos, da respuesta a las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles ejercicios NO entendiste? ¿Por qué?

2. ¿Cuáles ejercicios te gustaron?

3. En general ¿Qué te parecieron los ejercicios? ¿Por qué?

4. ¿Qué te ayudó a resolver los ejercicios?

¡Gracias por tus respuestas!

II. Instrumento para padres



Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional de Trabajo Social
Maestría en Trabajo Social



El cuestionario que a continuación se presenta es con fines de investigación, toda la información es utilizada de forma confidencial y ética. Las preguntas están encaminadas hacia la tarea escolar en el hogar.

Nombre del alumno (a): _____ Grupo: _____

1. ¿Cuál es su parentesco con el alumno? _____
2. ¿Cuál es su sexo? _____
3. ¿Cuál es su edad? _____
4. ¿Cuál es su estado civil? _____
5. ¿Cuál es su último grado académico? _____
6. ¿Cuál es su ocupación? _____
7. ¿Con qué frecuencia proporciona ayuda en las tareas escolares? _____
8. ¿Cuánto tiempo proporciona ayuda en las tareas escolares? _____
9. Cuando hay algo que usted desconozca de la tarea escolar, usted ¿Qué hace?

10. Si usted no puede ayudar en la tarea escolar, ¿Quién lo hace?

11. ¿Cómo considera que es el desempeño del niño (a) en el área de matemáticas?

Agradecemos sus respuestas
"Por mi raza hablará el espíritu"
Lic. Sofía López De Nava Tapia

III. Instrumento para Profesores



**Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional de Trabajo Social
Maestría en Trabajo Social**



El cuestionario que a continuación se presenta es con fines de validación social de la técnica de intervención que se llevo a cabo en el grupo del que se encuentra a cargo. Responda con toda sinceridad.

Grupo: _____

Instrucciones: responda las siguientes preguntas asignando,

- 1= Completamente en desacuerdo
- 2= En desacuerdo
- 3= Ni acuerdo ni en desacuerdo
- 4= De acuerdo
- 5= Completamente de acuerdo

Pregunta	Respuesta
1. La problemática sobre el fortalecimiento de la aritmética así como su vinculación sobre su uso en la vida cotidiana, fue el objetivo principal de la intervención	
2. La técnica de intervención pudo resolver el problema sobre el fortalecimiento de la aritmética así como su vinculación sobre su uso en la vida cotidiana	
3. El problema abordado es uno de los más importantes en la educación	
4. Mis alumnos tuvieron cambios favorables Mencione cuáles	
5. Estuve de acuerdo con los objetivos y las posibles modificaciones que tendrían mis alumnos	

Existe algún comentario sobre a la investigación:

Agradezco sus respuestas y amable colaboración
"Por mi raza hablará el espíritu"
Lic. Sofía López De Nava Tapia