



**UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES  
DPTO. DE CS. DE LA EDUCACIÓN  
PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**CAMBIOS EN LA CONCEPCIÓN DE LA ENSEÑANZA DE  
LAS MATEMÁTICAS EN DOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN  
BÁSICA SEGÚN LOS PRINCIPIOS DE LA  
ETNOMATEMÁTICA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO.**

---

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN MEDIA EN  
EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**Profesor Guía: Sr. Carlos Ossa**

**Por**

**Victor Carrasco Rojas**

**Eduardo Jara Rivas**

**CHILLÁN.  
DICIEMBRE, 2008**

*Quiero agradecer a todas las personas que me acompañaron y estuvieron a mi lado en mi camino de formación docente, a mi familia por creer en mis capacidades y anhelos, y también a todos quienes me acompañaron en mis momentos de alegría y penas.*

*Gracias a mis compañeros de practica Lorena Ponce y Cristian Crisosto, quienes con su alegría y amistad me hicieron disfrutar muchos momentos, a mis profesores que siempre tendré en mi corazón, principalmente a nuestro profesor Carlos Ossa por la paciencia y perseverancia en ayudarnos a seguir adelante cuando a veces las cosas parecían difíciles de alcanzar.*

*Gracias a mi gran numero de compañeros y amigos en especial a mi amigo José Luis Navarro y familia y mi primo Marco Villavicencio y Eduardo Jara Rivas y a mi colombiana.*

*Gracias a todas las personas que me ayudaron a no quedarme mientras el mundo avanza.*

**Victor.**

*Dedico este gran logro a mis padres y hermanos, que me apoyaron en todo momento y siempre me acompañaron en esta etapa importante de mi vida.*

*Gracias a mis Amigos, Compañeros, y Profesores que de alguna u otra forma se hicieron partícipes en mi formación tanto profesional y personal.*

*Agradezco infinitamente la cooperación de nuestros queridos alumnos de la Escuela La Castilla con los cuales trabajamos en nuestra investigación recordándolos por toda la eternidad.*

*Finalmente agradecer a cada uno de los que conocí y que me entregó una parte de su tiempo, a los que me ayudaron a crecer y a valorar las pequeñas cosas que la vida cada día nos entrega, y por supuesto a toda esa gente que estuvo a mi alrededor, algunos siguen hasta hoy... gracias totales.*

**Eduardo.**

## **INDICE**

<b>RESUMEN</b>	6
<b>INTRODUCCION</b>	8
<b>I MARCO TEORICO</b>	
1 Enseñanza de las matemáticas	12
2 Estrategias didácticas	18
3 Una alternativa: La Etnomatemática	22
4 Influencias demográficas en educación	28
<b>II DISEÑO DE INVESTIGACION</b>	
1. Formulación del problema	36
2. Objetivos	38
3. Metodología	39
<b>III RESULTADOS</b>	
1. Características demográficas de los alumnos participantes	42
2. Análisis de concepciones y percepciones con respecto a las matemáticas	48
3. Análisis de la intervención en los participantes según los principios de la etnomatemática	56

<b>IV CONCLUSIONES</b>	79
<b>V BIBLIOGRAFIA BASICA</b>	82
<b>VI ANEXOS</b>	
1. Anexo 1: Alumnos en talleres	86
2. Anexo 2: Entrevistas	92
3. Anexo 3: Tareas de los talleres	110

## **RESUMEN**

Esta investigación de corte exploratorio pretendió develar, según los principios de la etnomatemática, si éstas otorgan un impacto en el cambio de la representación en las matemáticas y un impacto en el aprendizaje en un alumno de octavo básico A y una alumna del octavo básico B de la Escuela La Castilla, además de conocer las características sociales y familiares de los alumnos desde una perspectiva etnográfica para diseñar actividades según los principios de la etnomatemática para la enseñanza de una unidad del programa del subsector de matemática de enseñanza media.

Esta investigación aportará antecedentes que si bien corresponden a una realidad particular, puede aplicarse a colegios similares. También aportará de seguro elementos a una discusión, tan actualizada a nivel nacional; como el rendimiento y aprendizaje de nuestros alumnos de enseñanza básica en Matemática.

La investigación llevada a cabo se realizó a través de la línea investigación acción optando por un enfoque exploratorio.

Con el propósito de recabar la información del núcleo familiar de los adolescentes, se realizaron entrevistas y filmaciones en los talleres realizados. Paralelamente, además, se observaron clases a la profesora de los alumnos con el

objeto de determinar cuál ó cuáles estrategias metodológicas privilegiaban en sus clases

Los resultados de la investigación pueden resumirse en las conclusiones siguientes:

A partir de los fundamentos etnomatemáticos se crea una comprensión efectiva de los contenidos matemáticos por parte de los alumnos.

En general, se puede concluir que los principios etnomatemáticos son un factor a considerar como estrategias metodológicas para los profesores, promoviendo una comprensión por medio del razonamiento lógico de los contenidos matemáticos en alumnos con dificultades en esta área.

## **INTRODUCCIÓN**

En la mayoría de las ciencias naturales, la generalización de resultados a través del tiempo presenta pocos problemas. Por ejemplo, en general las partículas subatómicas no discriminan entre un modo de comportarse u otro, ya si éstas sean estudiadas en el Fermilab o en el CERN. Sin embargo, bajo esta perspectiva es lógico pensar que podría ser un problema el estudio del comportamiento humano.

La investigación educativa ha recorrido un camino marcado por el positivismo (también conocido como proceso-producto), el cual junto a los métodos cuantitativos generan la reproducción del conocimiento socialmente establecido, lo que ha conducido en la actualidad, a la justificación de lo pragmático, lo económico y de lo tecnológico, como la única posibilidad de construcción y recreación de todo lo social y humano y en la que existe la tendencia a explicar desde un punto de vista técnico todo lo social y educativo, simplificando de esta manera la complejidad del fenómeno social.

Es así que apreciamos una laxitud del paradigma positivista en investigaciones socio-educativas, éste no está siendo lo suficientemente eficaz en la generación de estrategias que orienten y ayuden a dar respuestas a los distintos actores en las complejas situaciones de los espacios educativos. La teoría educativa, en consecuencia, enfrenta un problema de producción debido a que los aspectos más significativos de la realidad socioeducativa en los colegios quedan fuera de su alcance.

Esta concepción de la investigación educativa, hoy día, ha sido enjuiciada desde diferentes posiciones; se destacan entre estas las tendencias de carácter

fenomenológico crítico, las cuales coinciden en la necesidad del retorno del sujeto y la revitalización de lo humano, presente en los procesos sociales y educativos abordados en el marco de una perspectiva histórico cultural social, cuyo centro de interés sea la persona; su vida cotidiana; sus creencias; simbolismos, prácticas y, el significado que éstas tienen para el entendimiento de lo socioeducativo. Lo anterior, forma parte de la encrucijada en que se encuentran las ciencias sociales y humanas, con la asunción de nuevos paradigmas que demandan un giro cualitativo en el tratamiento de lo social frente al imperio del objetivismo e instrumentalismo, como única vía para la búsqueda del conocimiento.

Tal situación ha animado la realización de un trabajo exploratorio con el propósito de una aproximación crítica al estado de la investigación educativa, para justificar, en cierta medida, las nuevas propuestas en torno a la comprensión de lo socioeducativo desde lo humano y cualitativo.

La matemática está presente en todos los lugares, entornos naturales y culturales de nuestra matriz social, es parte de la historia y desarrollo de cada nación y a medida que el mundo avanza la matemática esta en constante evolución, sin embargo, pese a todo este panorama todavía las personas no logran concientizar las diferentes formas de matemática que son propias de su grupo cultural y se quedan mientras el mundo avanza, lo que tiende a ir en desmedro de los jóvenes, quienes están viviendo un torbellino de cambios sociales y de nuevas sensaciones de a cuerdo a su entorno, desde este punto de vista el adolescente necesita entender la matemática como un modo de solucionar problemas cotidianos.

Es común en los hogares de nuestro país que los padres utilicen modos de matematización de acuerdo a sus tareas laborales, y eviten la formalización de los

números. Si pensamos que sus hijos carecen de la educación matemática apropiada, podríamos idear estrategias de aprendizaje, considerando los estilos de matematización provenientes de su núcleo familiar, la consecuencia positiva de esta idea es que los jóvenes no se sientan desorientados y que busquen la información entre sus pares, y así posibilitar habilidades propias en cada estudiante.

La idea central de esta investigación surgió básicamente por las diversas inquietudes y dificultades que observamos en los jóvenes, en el subsector de matemática, ya que logramos apreciar a través de la experiencia propia como estudiantes y durante nuestro período de práctica profesional el real problema que existe con respecto a este tema, donde los alumnos se muestran muy confundidos y con muchas dudas en relación con la matemática.

Por todo lo anterior, encontramos que es necesario realizar esta investigación, pues, nosotros como futuros profesores de matemáticas debemos estar preparados para poder entregar a nuestros alumnos las herramientas necesarias para su conocimiento matemático. Así, ellos podrán realizarse plenamente; deseamos contribuir no sólo al desarrollo intelectual de nuestros alumnos sino también a que logren una formación integral.

No podemos seguir cegándonos y hacernos los desentendidos, sin ver que la matemática es un punto débil en los estudiantes; eso se refleja en los malos resultados en las pruebas nacionales e internacionales en las que ha participado Chile. Por otro lado sabemos que la matemática está presente en nosotros desde nuestros orígenes, caracterizándose entre otras cosas porque está presente en cada una de nuestras acciones diarias desde las más simples hasta las más complejas. Si

sabemos vivirla y utilizarla de acuerdo a nuestros intereses y como corresponde, puede ser la más maravillosa forma de solucionar problemas.

En los adolescentes, la mala enseñanza de las matemáticas puede llegar a ser fuente de conflictos, temores, angustias e incluso frustración prematura de sus proyectos de vida. Cuando se inician en la vida laboral, deben contar con las herramientas formativas e informativas apropiadas, que les posibilite acciones responsablemente libres y voluntarias. Pretendemos además, que este trabajo nos ayude a nosotros a ser mejores, docentes y también que se convierta en cierto aporte para otros profesores y futuras investigaciones.

## **MARCO TEORICO**

### **1 Enseñanza de la Matemática**

La enseñanza de la matemática ha surgido de la necesidad y/o deseo de responder y resolver situaciones provenientes de los más variados ámbitos, tanto de la matemática misma como del mundo de las ciencias naturales, sociales, del arte y de la tecnología. Es derecho *sine qua non* de todas las personas desarrollar la capacidad de pensar y expresarse matemáticamente, facilitando así su incorporación, de manera informada, a una sociedad cada vez más y más cosmopolita, en constante cambio, y por ende, muy inestable.

En lo que respecta al actual estado de la enseñanza de la matemática en Chile, a todas luces la educación chilena posee un pésimo diagnóstico. Los resultados de mediciones internacionales (TIMSS y PISA) sobre la calidad de la educación chilena son alarmantes, tanto en Matemáticas, como en Ciencias, y Comprensión lectora.

Otro caso *particular* son las pruebas SIMCE para los segundos medios y la PSU para los alumnos recién egresados de cuarto medio. Los resultados de estas evaluaciones, entre otras conclusiones, arrojan que hay una directa relación entre el puntaje obtenido por el establecimiento y el capital cultural de la familia del estudiante.

La eficiencia y eficacia de los países hoy por hoy está en directa relación con el nivel educacional de la población que reside en ella, Chile necesita focalizar sus políticas educacionales en la calidad de los conocimientos y competencias que

adquieren las personas. Antes importaba cuántos se educan y con qué medios e insumos. Ahora, en cambio, importa más cuánto se educan y con qué impacto sobre los niveles de productividad de la economía (Bruner y Elacqua, 2003)

Matamala establece que existen variados factores que influyen en el bajo desempeño de nuestros jóvenes en pruebas nacionales e internacionales. Sin duda un factor gravitante en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de enseñanza media es la calidad del profesorado y sus prácticas pedagógicas, intúyase por éstas la escasa planificación de sus clases y la sobrecarga horaria laboral que poseen. Particularmente en matemática, investigaciones sugieren que un buen rendimiento de los estudiantes en esta área, está no sólo en el conocimiento de los contenidos matemáticos de los profesores, sino que también se deben abarcar contenidos fundamentalmente científicos, más que en otras áreas.

Otros factores a considerar es la falta de compromiso y valoración de las familias para con la educación de sus hijos, la gestión y administración de directores en los establecimientos educacionales, hasta por ejemplo la alimentación nutricional de nuestros estudiantes.

De este modo, podemos señalar que una Educación de calidad DEFICIENTE es la que se ofrece en gran parte de los colegios y liceos de nuestro país. Pero ¿Deficiente con respecto a que o quienes?

El principal indicador en matemática al cual Chile le está haciendo frente, es aquel organismo que construye la prueba TIMSS, la IEA (Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo). En Latinoamérica, Chile es único

país que rinde la prueba TIMSS, ya que en su gran mayoría la rinden países desarrollados de Europa, Asia, Canadá y Estados Unidos.

Los principales dominios cognitivos matemáticos que deben poseer los países son:

Conocimiento de hechos y procedimientos: Sencillamente el alumno debe aprender matemática. Un tópico fundamental sería el *lenguaje algebraico*, eje básico en los cuatro años de la enseñanza media.

Utilización de conceptos: Conceptos que le permiten al estudiante entrelazar la comprensión matemática de ciertos tópicos con otros y no ver la matemática como una serie de hechos aislados.

Resolución de problemas habituales: Las matemáticas no nacieron de la noche a la mañana o no se crearon para hacerles la vida imposible a las personas y en especial a los estudiantes. Éstos se deben dar cuenta que la matemática se ha desarrollado a través de los siglos con la finalidad de resolver problemas cotidianos a comunidades de cierta época. El conocimiento matemático ha sido indispensable en el desarrollo desde sociedades arcaicas hasta la nuestra.

Razonamiento: El punto cúlmine en la enseñanza de la matemática en los estudiantes estaría a las habilidades y capacidades asociadas a la formulación de hipótesis, generalizar (razonamiento inductivo en problemas con patrones regulares), argumentar y demostrar.

Con el avance de la tecnología y de los métodos de gestión modernos, se ha incrementado el número de profesiones que exigen un alto nivel de capacitación en la utilización de las matemáticas o de los modos de pensar matemáticos (González, 2002)

En los planes y programas del Ministerio de Educación en los dos primeros niveles de la enseñanza media se apela a un aprendizaje significativo de los alumnos, instaurando de este modo un debate en el aprendizaje de los alumnos a la hora de resolver problemas formulando estrategias para abordarlos (MINEDUC. 1998).

En tercer medio se deja la resolución de problemas de los dos años anteriores para pasar a procesos más abstractos; generalizando, formulando conjeturas, proposición de encadenamientos argumentativos y la utilización de softwares matemáticos a modo de visualizar diversos fenómenos. Mientras que en cuarto medio se sigue en la línea de los contenidos de tercer medio, adicionando un *feedback* de los tres años anteriores.

Las numerosas investigaciones que se han hecho a los estudiantes de enseñanza media en busca del aprendizaje que poseen éstos, la gran mayoría concuerda o concluye que los aprendizajes de los estudiantes es de tipo superficial y no consigue desarrollar el potencial intelectual de éste. Como ya se ha mencionado, los factores que influyen en este diagnóstico son muy diversos, no obstante, los principales objetivos que persiguen estas investigaciones están relacionados con las metodologías que utilizan los profesores y sus formas de evaluar, ya que el producto de la enseñanza, al parecer, según los resultados, los conocimientos en los alumnos

son reproducidos memorísticamente sin ningún filtro, el cual permita una profundización y reacomodo según el contexto en el cual se apliquen los mismos.

Manifestar conocimiento factual implica algo más que memorizar y recordar trozos aislados de información. Por ejemplo, ser capaz de hacer comparaciones, clasificar ordenar y diferenciar entre materiales y organismos (González, 2002)

Según Matamala (2005), la matemática ofrece un conjunto amplio de procedimientos, análisis, modelación, cálculo, medición y estimación del mundo social y natural. Permite establecer relaciones entre los más diversos aspectos de la realidad. Entre sus características está:

- Su aprendizaje enriquece la comprensión de la realidad.
- Facilita la elección de estrategias para la resolución de problemas.
- Desarrolla el pensamiento crítico y autónomo.

Señala, además, que la matemática contribuye al desarrollo de capacidades como Análisis, reflexión, síntesis, deducción, inducción y abstracción. Así mismo permite desarrollar la confianza en sí mismo, la autonomía, y la aceptación de los errores propios y ajenos.

La evaluación es otro perfil a considerar en las enseñanzas de las matemáticas. Las evaluaciones deben ser muy particulares y precisas en cuanto a lo que se quiere medir otorgando así un carácter de seguridad y confiabilidad a las investigaciones y evaluaciones escolares. Las pruebas nacionales e internacionales

han hecho un gran aporte al método a seguir a la hora de evaluar. Entonces ¿cómo se debe evaluar?:

Para evaluar se debe hacer referencia a cualquier proceso por medio del que alguna o varias características de un alumno, de un grupo de estudiantes, de un ambiente educativo, de objetivos educativos, de materiales, de profesores, o programas, reciben la atención del que evalúa; se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de unos criterios o puntos de referencia para emitir un juicio que sea relevante para la educación. (Gimeno, 1995)

Y así mismo el ministerio de educación de Chile sugiere que la evaluación se considera cómo parte del proceso de construcción del aprendizaje. Debe proveer al joven y al docente de la retroalimentación necesaria para diagnosticar corregir y orientar las actividades futuras. Es recomendable que se evalúen diversos aspectos del proceso de aprendizaje, y no sólo los resultados de los diversos ejercicios. Cobra relevancia en este programa de estudio, observar y evaluar el tipo de razonamiento usado, el método empleado, la originalidad de la o las ideas planteadas. Si la evaluación es grupal, además debe considerarse la forma de trabajo del grupo y la buena utilización de los medios disponibles” (MINEDUC, 1998)

Es claro hasta acá, que el principal administrador de las evaluaciones en los colegios es precisamente el profesor y sus criterios; es por ello que el buen uso de evaluaciones por parte del profesorado es de capital importancia a la hora de establecer si se lograron los objetivos en alguna materia la evaluación implica elecciones de técnicas, pero también el momento de realizarla, qué será objeto de la misma, en qué se insistirá más, a través de qué producciones se asignarán valores a

los alumnos, con qué frecuencia hacerlo, qué forma adoptarán las pruebas que se hagan al margen del trabajo cotidiano, si hay que evaluar sin avisar o con conocimiento anticipado por parte de los alumnos, si se harán públicos los resultados o no, qué se comunicará a los padres (Gimeno, 1995)

Matamala (2005) da a entender finalmente que el objetivo en las evaluaciones está determinado, los profesores de matemática tienen que estar aptos para construir instrumentos evaluativos que midan simultáneamente comprensión, conocimiento, análisis y síntesis.

## **2 Estrategias Didácticas**

Podríamos decir que el objetivo de la enseñanza es promover el aprendizaje. Sin embargo la enseñanza se produce a veces sin que de ella resulte un aprendizaje y es conveniente considerar si puede mejorarse y lograr que optimizar el aprendizaje como consecuencia de una mejor utilización de cuanto se sabe respecto a su proceso (Orton, 1990).

Sin duda alguna, las actividades a desarrollar en el aula por los profesores, independiente de la asignatura que se trate, revisten a aquellas de una importancia, por no decir, de un esencial bálsamo al momento de hacer clases realmente significativas para nuestros alumnos. En matemáticas, lo anterior resulta ser crucial, ya que por nuestra experiencia como profesores, y por que no decirlo también, por nuestra propia experiencia otrora escolar, nos damos cuenta, de que la asignatura de

matemática es la que posee mayor dificultad en el colegio. Hasta hace muy poco, las clases de matemática subscribían a un método bastante mecanicista y muy poco enfocado a la persona y su entorno, siendo lo más llamativo de todo aquella fundamental pregunta que los alumnos planteaban y actualmente plantean: ¿Para qué y por qué tal o cual tema?.

Desafortunadamente, por un simple asunto de naturaleza humana, las actividades que desarrollan los profesores en el aula son tan diversas una de otras como profesores hay. Éste es un problema, por ejemplo hay profesores que creen que el uso razonable de calculadoras en aritmética podría ayudar a la comprensión; sin embargo, otros piensan todo lo contrario, las calculadoras le harían un flaco favor a los alumnos que requieran aprender, y sobre todo, reforzar las tablas de multiplicar.

Si hay un área en que existan concepciones tan poco categóricas o definitivas, ese es el campo de la educación. Sin detrimento a lo último, está más que fundado que la educación matemática mecánica sin un contexto concreto para los alumnos, no nos está ayudando mucho frente al desafío de mejorar la calidad del aprendizaje. Por lo que parece lógico pensar en adoptar y adaptar un estilo nuevo de enseñanza matemática para nuestros jóvenes estudiantes.

Pero antes de comprometerse con algún nuevo marco, es imperioso determinar algunos elementos contextuales, como bien los establece Yolanda Campos (1985):

**- ¿Quiénes participan en el proceso de aprendizaje? - Interacciones maestro - alumno**

- ***¿Para qué se aprende matemáticas?: Objetivos***
- ***¿Qué se aprende de matemáticas?: Contenido***
- ***¿Cómo se aprende matemáticas?: Proceso de aprender - enseñar***
- ***¿Con qué recursos se aprende matemáticas?: Recursos y Material didáctico***
- ***Evaluación.***

Una vez dadas con las respuestas de estas preguntas, donde algunas de ellas variarán según el colegio, el entorno del alumno, las expectativas de éste y su familia, etcétera, se estaría en condiciones de ejecutar ciertas prácticas en el aula para lograr el tan añorado aprendizaje de los alumnos.

En lo que respecta a las actividades o estrategias a desarrollar en el aula, como ya bien se ha comentado, éstas pueden variar dependiendo del curso en el cual se este inserto; no obstante, existen actividades que podríamos llamar transversales, es decir, son actividades centrales en el desarrollo de los estudiantes y están presentes durante toda su formación, algunas de las principales son la tecnología y los materiales audio-visuales.

Por ejemplo, para mantener la concentración de los alumnos en el aula, se podría utilizar al momento de darles a conocer teoría, indispensable en matemática, un software computacional como PowerPoint o Excel cuando se deba trabajar con ejercicios iterativos. Además existe una gran gama de software matemático de uso escolar como Cabri (geometría) o Maple (álgebra-cálculo) que ayudan a visualizar algunos patrones existentes en matemática o bien para aclarar ciertos teoremas o propiedades matemáticas.

Existe otra actividad que favorecen a la memorización de conceptos o ideas, denominada aprendizaje mnemotécnico. Los elementos mnemotécnicos son utilizados principalmente en trigonometría y su efectividad radica en la simpatía o rapport con la que llegan a los estudiantes. Por ejemplo utilizar la frase “*todos sin tacos*” para recordar en cuál cuadrante adquieren valores positivos las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente es muy útil. (La frase *funciona* de la siguiente manera: antes que nada, es fundamental que el alumno sepa la numeración que poseen los cuatro cuadrantes del plano cartesiano, lo cual no es muy difícil. “*todos - sin - ta - cos*” se interpreta como: en el primer cuadrante todas las funciones son positivas (***todos***), en el segundo sólo la función seno (***sin***), en el tercero sólo la tangente (***ta***) y en el cuarto sólo la función coseno (***cos***), ***todos sin tacos***). Existen otras, aunque siempre en el terreno de la trigonometría, puede que sea muy limitado este ardid en otras áreas, pero funciona y resulta apropiado utilizarlo en el momento adecuado.

Los libros como material didáctico son muy bien acogidos cuando están bien elaborados. Un texto escolar matemático estaría bien elaborado si posee una gran variedad de ejemplos, ejercicios y problemas relacionados con las distintas realidades de los alumnos, también son vitales los gráficos, diagramas y tablas y el grado de interacción que éstos posean con el estudiante. Otro detalle a considerar sería el largo de las frases y/o el vocabulario específico del área matemática utilizado. En fin, un texto bien elaborado sería una gran ayuda.

En la actualidad, las actividades para motivar y hacer más fructífera y llevadera la educación matemática son completamente viables, indudablemente el

componente tecnológico puede llegar a ser bastante eficaz, pero no es el único. Existen otras alternativas didácticas que se enfocan en cambiar no sólo el tipo de estrategia o de medio de aprendizaje, sino la misma metodología didáctica de las matemáticas.

### **3 Una alternativa: La Etnomatemática**

La Etnomatemática es una nueva corriente de la matemática, que trata principalmente de rescatar los valores y cultura que tiene un pueblo. En el terreno del aprendizaje de las matemáticas algunos la ven con desconfianza, y otros la ven como una alternativa real en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Pueden coexistir distintas acepciones de la Etnomatemática: como *Las diferentes formas de matemática que son propias de los grupos culturales, las llamamos Etnomatemáticas*. O bien, como el estudio serio de las ideas matemáticas de pueblos no-letrados (no alfabetizados), o también como la matemática usada por un grupo cultural definido para lidiar con problemas y actividades de su medio. Parra plantea una consideración etnomatemática en la educación matemática, para referirse a las investigaciones sobre concepciones, tradiciones y prácticas matemáticas de un grupo social subordinado y al trabajo pedagógico que se desarrolla en la perspectiva de que el grupo interprete y codifique su conocimiento, adquiera el conocimiento producido por la matemática académica, y cuando se

afronten situaciones reales, haga uso de aquel que le parezca más adecuado (Parra, 2003).

En otras palabras y citando a D' Ambrosio (2001), ETNO es el entorno natural y cultural del Hombre en una forma atemporal, es decir, no se refiere al Hombre primitivo en su condición de cazador o recolector, sino que más bien se refiere al Hombre de todas las épocas hasta llegar a la actual en su contexto circundante y circunstancial. Con MATEMA se está haciendo referencia a las artes, técnicas, maneras y estilos, o mejor dicho, se trata de todas las formas de expresión mental y espiritual hechas realidad, abarcando modos poéticos, pictóricos o folklóricos en sus diversas modalidades. TICAS hace referencia directa a la metodología, o sea, es el cómo compartir y transmitir cualquier experiencia a otras personas con el fin de acceder a un nuevo conocimiento que será vital para lograr sus metas.

Por ejemplo, podemos ver un enfoque etnomatemático en las cirugías cardíacas de corazón abierto; se observó que los médicos utilizan elementos matemáticos en su práctica quirúrgica, llegando así a importantes cuestiones de naturaleza matemática, tales como la toma de decisiones, de qué manera se hace la sutura, etc. Entonces un método de trabajo en etnomatemática es una observación de prácticas de grupos naturales diferenciados e intentar de ver qué hacen lo que hacen.

La etnomatemática es una rama de la matemática educativa que atiende a las variantes culturales implicadas el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, hace posible el estudio de los procesos de generación, organización, difusión y aplicación de los conocimientos matemáticos en sistemas culturales diversos. En suma, la

etnomatemática define el marco teórico para el multiculturalismo en la matemática educativa.

El acercamiento de la etnomatemática permite ver a las matemáticas como una actividad humana dinámica, logrando dos objetivos: por un lado, establecer un contexto multicultural en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; por otro, hacer conexiones entre cultura, matemáticas, historia, geografía, psicología, antropología, etc. (Ortiz, 2004)

Una de las posturas más definidas (y criticadas) en las investigaciones de la etnomatemática, es la que reconoce y reasigna una función social y política a la matemática. Al procurar relacionar el entorno sociocultural del estudiante con el aprendizaje, la etnomatemática entra a considerar aspectos sociológicos de la matemática, encontrándose con dos escenarios, por una parte se hace visible el proceso de dominación cultural al que han sido sometidos los países del tercer mundo y que conlleva la imposición de ideologías y modelos de desarrollo en los que las matemáticas han jugado y juegan un papel importante. (Parra, 2003)

Según este autor arriba mencionado, la aparición de los planteamientos etnomatemáticos generó y genera un remezón y una reflexión en los terrenos de la educación matemática, por varios aspectos:

- a) Son puestos en tela de juicio los métodos generalmente promovidos en la escuela para la construcción de conceptos y realización de procedimientos; en distintos estudios se documentan y analizan procedimientos alternativos en

comunidades no escolarizadas. Algunas investigaciones concluyeron que existe otra forma de conocimiento, dominado y utilizado por los jóvenes en la calle, pero que no es mostrado en situaciones de pruebas escolares. Las diferencias estribaban en la estrategia de resolución del problema; mientras que en la situación real de venta se resolvía todo mentalmente, en los ejercicios de cálculo los problemas se resolvían con papel y lápiz.

- b) Se había venido considerando una “invarianza cultural” en la enseñanza de las matemáticas, suponiendo que no había diferencias de aprendizaje atribuibles a la cultura, por ello no importaba que existiese un único currículo con el cual abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Matemática a nivel escolar se presenta, desde siempre, como un área de aprendizaje hostil para la mayoría de nuestros alumnos; esta hostilidad se pone de manifiesto en los sucesivos fracasos registrados tanto al enseñar los contenidos como en los momentos de producción y evaluación. Siempre arrinconada como un espacio sintáctico, separada irremediabilmente de contextos históricos y culturales que podrían “humanizarla” con un quiénes, un dónde, un cuándo, un cómo, un por qué, un para qué; es decir, fundamentalmente careciente de “semántica”, pues esencialmente no se refleja el contexto de su aprendizaje. Humanizarla, desde otro punto de vista, significa también sacarla de su encierro sintáctico, permitiendo ubicarla en un plano semántico/semiótico que le otorgue significado en el espacio y sentido en el tiempo.

Es de este modo que realmente la etnomatemática tenga una posibilidad cierta en tratar de resolver los problemas que vienen acarreado los profesores, los niños y la educación de nuestro país.

La Etnomatemática es un germen de reflexión sobre matemáticas, cultura, educación y justicia social, que está en expansión y consolidación. En cuanto a los aspectos estudiados dentro de Etnomatemáticas, según los temas tratados por los autores más relevantes y su objeto de estudio, son según Oliveras (1996):

1. Elementos teóricos definitorios y explicativos de la terminología y del enfoque epistemológico de “Etnomatemáticas”. Análisis descriptivos de elementos culturales matemáticos constituyendo una antropología cultural-matemática.
2. Aportaciones relacionadas con la Psicología Cognitiva: cognición matemática y vida cotidiana.
3. Aprendizaje dentro y fuera de la escuela. Cognición matemática contextualizada al entorno de los alumnos.
4. Condiciones socioculturales y políticas de la producción de las Matemáticas y de la enculturación o enseñanza. Utilización y creación matemática. Problemática del Curriculum, de su puesta en práctica y de los Profesores.

Por otra parte Davies (en Parra, 2003) distingue tres niveles dentro de nuestra cultura en función del uso que se le da a la matemática:

**Informal:** donde se usan las Matemáticas de manera inconsciente, implícita e imprecisa. Las ideas matemáticas están inmersas en el contexto de la situación y sin posibilidad de extrapolar a otras situaciones. Este nivel se hace latente en la población no escolarizada o cuando hablamos en la calle de manera “ordinaria”. Este nivel es dado por el simple hecho de relacionarse con las demás personas de la comunidad. Naturalmente todos poseemos este nivel de cultura matemática, en el que se manifiestan inconscientemente los valores que adjudicamos a las matemáticas.

**Formal:** se usan intencionadamente las simbolizaciones y las conceptualizaciones, existen valores aceptados y respaldados. Muchas personas se encuentran en este nivel de uso en el desempeño laboral, por ejemplo ingenieros, médicos, economistas, cartógrafos, etc. emplean la cultura Matemática para sus fines propios y contribuyen a ella validándola con el uso. Se podría pensar que este nivel es el de la aplicación de la matemática en la vida profesional. Se consigue estar en este nivel después de cierto proceso de escolarización.

**Técnico:** es el nivel propiamente disciplinar, en el que todo símbolo es objeto de desarrollo y crítica, y el crecimiento del conocimiento se justifica por sí mismo. Este nivel es de competencia casi exclusiva de matemáticos. En este nivel se consigue estar gracias a una educación universitaria en el campo de las Matemáticas.

Podríamos señalar por último que una parte fundamental de la mirada etnomatemática en el contexto educativo, es reconceptualizar el sentido de la enseñanza matemática frente a las necesidades cotidianas y vitales del alumno, para

que así pueda reconocer que el proceso de matematización le da poder sobre su entorno y le permite reconstruirlo y dominarlo para sustentar su sobrevivencia (D' Ambrosio, 2001).

#### **4 Influencias Sociodemográficas en educación**

Es interesante saber cómo a lo largo de la historia del aprendizaje se han venido desarrollando una diversidad de teorías que han, sustentado y aún hoy sustentan el proceso de aprendizaje. Un ejemplo es la teoría genética de Piaget que plantea que el pensamiento como base del aprendizaje es un sistema organizado que se construye a partir de las interacciones del sujeto con su medio físico y social. En este enfoque, las fuentes de construcción del pensamiento son las acciones concretas y mentales del niño y adolescente sobre su medio y las interacciones con objetos, acontecimientos y personas. Por su parte la teoría socio cultural de Vygotsky (Arancibia, 1997), propone un modelo psicológico del desarrollo humano, donde la cultura juega un papel principal. Al igual que Piaget (Arancibia, 1997), asume el concepto de construcción, indicando que el aprendizaje se produce gracias a los procesos sociales. Rescata el elemento social del aprendizaje otorgando importancia al contexto social y cultural.

El desarrollo del conocimiento, de acuerdo con Gimeno Sacristán y Pérez Gómez, (2000), ha dado lugar a la especialización disciplinar, de modo que el conocimiento que se considera más válido en la actualidad se encuentra en las disciplinas científicas, artísticas o filosóficas. Se supone que es un conocimiento depurado por el contraste experimental, o por el juicio reflexivo de la comunidad de

científicos, artistas o filósofos. En definitiva, puede considerarse un conocimiento elaborado por el debate público y la reflexión compartida de la colectividad humana.

El problema principal que se plantea a este enfoque es la distinta naturaleza del conocimiento elaborado que se aloja en las disciplinas y el conocimiento incipiente que desarrolla el sujeto para interpretar y afrontar los retos de su vida cotidiana. El conocimiento elaborado en los cuerpos teóricos de las disciplinas requiere esquemas también desarrollados de recepción en los individuos para una comprensión significativa (Gimeno S, 2000).

El alumno que carece de tales esquemas desarrollados no puede relacionar significativamente el nuevo conocimiento con sus incipientes esquemas de comprensión, por lo que, ante la exigencia escolar de aprendizaje de los contenidos disciplinares, no puede sino incorporarlos de manera arbitraria, memorística, superficial o fragmentaria, tipo de conocimiento que es difícilmente aplicable a la práctica y, por lo mismo, fácilmente olvidable y olvidado (Carrasco, 1996).

A lo largo de la vida de una persona su entorno cambia tan frecuente y radicalmente que lo aprendido ayer es cada día menos útil para la vida del mañana. De ahí la imperiosa necesidad de que los individuos de hoy aprendan a manejarse ante situaciones de gran complejidad y experiencias divergentes en muchos planos.

En 1997, Scheunpflug (en Shunk, 1997), al referirse al fracaso de las personas que enfrentan los retos planteados por las situaciones de gran complejidad afirma que "la dotación genética del ser humano con facultades sensitivas está

especializada en la percepción y resolución de problemas del entorno inmediato y, por lo tanto, se ha vuelto disfuncional para la situación de hoy".

De esta manera, los esfuerzos de abstracción cognoscitiva, especialmente aquellos situados en las áreas que no sólo están enfocadas al saber acumulado, sino a aquellos que colocan en un primer plano la capacidad de pensar y reflexionar sobre uno mismo, permiten compensar los déficit de percepción sensorial y son sumamente importantes para abordar los problemas actuales de desarrollo de la sociedad global.

Los alumnos de hoy tienen que aprender que no es posible dar una definición correcta de las cosas de una sola vez. De ahí la necesidad de reorientar a la educación como un proceso y un fenómeno social inherentemente dinámico, no sólo como una actividad humana (Reyes-Lagunes, 1992). El alumno es un activo procesador de la información que asimila y el profesor un mero instigador de este proceso dialéctico a través del cual se transforman los pensamientos y las creencias del estudiante.

Para provocar este proceso dialéctico de transformación el docente debe conocer el estado actual de desarrollo del alumno, sus preocupaciones, intereses y posibilidades de comprensión. El nuevo material de aprendizaje solamente provocará la transformación de las creencias y pensamientos del alumno cuando logre movilizar los esquemas ya existentes de su pensamiento.

Los procesos de atención selectiva, codificación, organización significativa y transferencia de la información demuestran el activo papel mediador del alumno en la

determinación de lo que se procesa, cómo se procesa y de lo que se recuerda, se activa y se utiliza en la interpretación de la realidad, así como en la intervención sobre las nuevas situaciones, de aquí que la variable alumno se considere como un activo procesador de información (Carrasco, 1996).

Como se puede apreciar, los modos más permanentes de pensar, sentir y actuar se desarrollan en el aula y en la escuela y también, por supuesto, en la vida extraescolar a lo largo de un prolongado proceso de socialización, de inmersión en y del aprendizaje de la cultura de la escuela. El reto didáctico supone que las experiencias e intercambios que se generan al desarrollar una determinada estructura de tareas académicas y relaciones sociales en el aula han de provocar no sólo el aprendizaje significativo de una cultura paralela o añadida que el estudiante aprende sólo para resolverse con éxito ante las demandas específicas de tal ambiente, sino el aprendizaje relevante de una cultura viva, que induce a la transformación del pensamiento vulgar y cotidiano del alumno.

Parece claro que el objetivo básico de toda actividad educativa es favorecer que los estudiantes elaboren personalmente el conocimiento y el significado a partir de su experiencia vital con la realidad, que reconstruya la cultura y no simplemente la adquieran. A este respecto, se entiende por cultura el conjunto de significados y conductas compartidas, desarrollados a través del tiempo por diferentes grupos de personas como consecuencia de sus experiencias comunes, sus interacciones sociales y sus intercambios con el mundo natural (Carrasco, 1996). Para Geertz 1983, (en Carrasco, 1996), la cultura está constituida por los patrones de significados codificados en símbolos y transmitidos históricamente, mediante los cuales la gente

comunica, perpetúa y desarrolla sus conocimientos y actitudes sobre la vida. Así entendida, la cultura se construye, transmite y transforma al hilo de los conocimientos y flujos que caracterizan la vida de la comunidad a lo largo de los tiempos. Los individuos y los grupos que constituyen las nuevas generaciones aprehenden la cultura, la reproducen tanto como la transforman.

Es precisamente, en lo que a espacio se refiere, como Bowers y Flinder (en Carrasco, 1996), defienden que la escuela debe ser considerada como un espacio de intercambio de significados, de patrones culturales comunicados a través del pensamiento y de la conducta. De tal manera que el aprendizaje en la escuela debe provocar la relación activa y creadora de los individuos y grupos con la cultura pública de la comunidad humana en general y de la comunidad local, en particular. En esta concepción, la escuela debe preocuparse por el construir puentes entre la cultura académica tradicional, la cultura de los alumnos y la cultura que se está creando en la comunidad social actual.

El aprender comprende la adquisición y la modificación de conocimientos, habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas. Exige capacidades cognitivas, lingüísticas, motoras y sociales, y que aparte de adoptar muchas formas, puede ir desde un nivel simple hasta uno más complejo. De acuerdo a Shuell (en Shunk, 1997), aprender es un cambio perdurable de la conducta o en la capacidad de conducirse de manera dada como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia. Definición que al ser examinada a fondo deja ver tres criterios para definir el aprendizaje, a saber:

Un primer criterio sería aquel que define el aprendizaje como el cambio conductual o cambio en la capacidad de comportarse. Se emplea el término aprendizaje cuando alguien se vuelve capaz de hacer algo distinto de lo que se hacía antes. En lo que se refiere al acercamiento cognoscitivo, que se mencionaba con anterioridad, se puede decir que el aprendizaje es diferencial, es decir, es algo que no se observa directamente, sino a sus productos, incluso en este criterio se incluye la idea de una nueva capacidad de conducirse de manera determinada porque a menudo la gente adquiere habilidades, conocimientos y creencias sin revelarlos en forma abierta cuando ocurre el aprendizaje. La evaluación del aprendizaje bajo este criterio se realiza con base en las expresiones verbales, las escritas y las conductas de la gente.

Un segundo criterio inherente a esta definición es que el cambio conductual -o la capacidad de cambiar- perdura.

El tercer criterio es que el aprendizaje ocurre por práctica u otras formas de experiencia (como el observar a los demás).

Por otro lado, es interesante saber cómo a lo largo de la historia del aprendizaje se han venido desarrollando una diversidad de teorías que han, sustentado y aún hoy sustentan el proceso de aprendizaje. De acuerdo con Suppes, 1974 (en Shunk, 1996), una teoría es un conjunto científicamente aceptable de principios que explican un fenómeno. Como se puede observar y debido a la importancia, que estas teorías conceden a los componentes cognoscitivos y afectivos

se muestran más adecuadas para explicar las formas complejas del aprendizaje (solución de problemas algebraicos, la obtención de inferencias de los textos y la redacción de ensayos).

El mismo Suppes (en Carrasco, 1996) refiere cómo las teorías ofrecen marcos de trabajo para interpretar las observaciones ambientales y sirven como puentes entre la investigación y la educación; incluso hace mención a cómo los hallazgos de la investigación se organizan y vinculan de manera sistemática con las teorías, ya que sin éstas aquellas serían colecciones de datos desordenados, pues los investigadores y profesionales carecerían de una estructura superior en la cual afianzarse.

Es conveniente mencionar primeramente lo que Shunk (1996) llama temas fundamentales en el estudio del aprendizaje, donde uno de los temas básicos es, precisamente, el que concierne al proceso por el que el aprendizaje ocurre, es decir, cómo ocurre el aprendizaje; para esto, dicho autor antes que nada presenta una distinción entre teorías conductuales y cognoscitivas del aprendizaje.

En lo que respecta a las teorías cognoscitivas, estas se refieren a la adquisición de conocimientos y estructuras mentales, así como al procesamiento de información y creencias. Dichas teorías consideran que el aprendizaje es el procesamiento mental de la información: su adquisición, organización, codificación, repaso, almacenamiento y recuperación de la memoria y olvido.

Es conveniente dejar claro que así como no hay una sola teoría conductual del aprendizaje, no existe una única postura cognoscitiva pues, aunque sus teóricos

comparten la opinión sobre la importancia que tienen los procesos mentales en el aprendizaje, no concuerdan en cuáles de ellos son importantes. De esta manera, respecto al aprendizaje se puede decir que si bien es innegable el carácter individual y endógeno del aprendizaje escolar, éste se compone no sólo de representaciones personales, sino que se sitúa a sí mismo en el plano de la actividad social y la experiencia compartida. Es evidente que el estudiante no construye el conocimiento en solitario, sino gracias a la mediación de los otros y en un momento y contexto cultural particular. En el ámbito de la institución educativa esos "otros" son, de manera sobresaliente, el docente y los compañeros de aula (en Carrasco, 1996).

## **FORMULACION DEL PROBLEMA**

El tema de investigación que se propone en este estudio está basado en la comprensión que tienen los alumnos sobre la enseñanza de las matemáticas, enfocada según los principios de la etnomatemática, y de qué manera podría incidir en un mayor aprendizaje de aquélla.

Este tema surge a partir de la observación realizada en el proceso de práctica profesional con alumnos de enseñanza media, en función de que se ha detectado algunos alumnos que no demuestran interés en las actividades planteadas para la enseñanza de los contenidos, a pesar de que se ha hecho el esfuerzo de poner atención en construir una adecuada planificación, de llevar actividades variadas, y de entregar material innovador.

En este sentido se piensa que habría una dificultad en la motivación de los alumnos frente al aprendizaje de las matemáticas, que podría estar relacionada con que los alumnos pueden no entender el sentido que tiene el proceso de matematización debido a que los docentes no logran realizar un acercamiento de los conceptos y las perspectivas de la matemática hacia el mundo representacional de los alumnos.

De este modo el problema de investigación se establecería en relación a si alumnos que presentan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, tendrían dificultad en compartir la representación y la lógica de las matemáticas dadas por la

enseñanza tradicional de las matemáticas, y si podrían lograr un mejor aprendizaje con intervenciones orientadas por los principios de la etnomatemática.

Así, la pregunta de investigación que se buscará responder a través de esta investigación estaría estructurada de la siguiente manera:

“¿Las estrategias de apoyo al aprendizaje de las matemáticas, según los principios de la etnomatemática, podrían tener un impacto en el cambio de percepción de las matemáticas, que ayude a los alumnos a aprender los contenidos del programa de curso para este subsector?”

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Implementar estrategias de enseñanza de contenidos del subsector de matemáticas con alumnos de octavo año básico, según los principios de la etnomatemática, a fin de analizar si tiene un impacto en el cambio de representación de las matemáticas, y un impacto en su aprendizaje.

### **Objetivos específicos**

- 1.- Conocer las características sociales y familiares de los alumnos desde una perspectiva etnográfica.
- 2.- Diseñar actividades según los principios de la etnomatemática para la enseñanza de una unidad del programa del subsector de matemática de enseñanza media.
- 3.- Implementar las actividades diseñadas.
- 4.- Evaluar si existe algún cambio en la percepción de las matemáticas y en la percepción del aprendizaje de las matemáticas.

## **METODOLOGÍA**

La naturaleza de nuestra investigación se basa en la línea de la investigación acción, e implica recolectar una muestra de datos relacionados con el núcleo familiar del adolescente de acuerdo a su formación sociocultural.

El paradigma de investigación se basará en un marco epistemológico crítico, el cual busca modificar una realidad, interviniendo activamente en ella.

El Tipo de investigación según los parámetros del estudio, se sustenta en la investigación de naturaleza cualitativa, con características inductivas, pues nos centraremos en datos particulares. Debido a que es un tema que no se ha trabajado mucho, existe poca bibliografía, e investigaciones que den un marco referencial amplio para trabajar hipótesis, por lo que se optó por un enfoque exploratorio.

### **Técnicas de Investigación**

1.- Estrategias de recolección de información: Básicamente consistió en observaciones naturalistas participativas, para recopilar información de eventos según estos ocurren en su estado “natural”, y por ello nos referimos al entorno socio-cultural del alumno, puesto que no hay control del ambiente de estudio. Por otro lado haremos uso de entrevistas, con preguntas estructuradas, para proporcionar información de las características de los estudiantes y sus familias.

Finalmente se diseñó e implementó un taller de intervención que permitió obtener información a través del registro escrito de los alumnos participantes, así como un registro audiovisual de la observación participante.

**2.- Estrategias de análisis de información:** Para el análisis de la información se utilizará la técnica de análisis de contenido, que permite registrar e interpretar la información en temas o áreas previamente determinadas. También se utilizará la estrategia de codificación (Glasser y Strauss, 1967) para analizar y organizar las ideas observadas. Finalmente se desarrolló un proceso de triangulación de los datos a fin de verificar la confiabilidad de las interpretaciones realizadas.

**3.- Variables y unidades de análisis:** Las variables a investigar son dos, por un lado las representaciones de matemática que poseen los alumnos; y en segundo lugar el nivel de aprendizaje que logran en la unidad de matemáticas desarrollada.

Por otro lado, las unidades de análisis que se rastrearán mediante los dispositivos de investigación corresponden a las actitudes y a representaciones.

### **Muestreo**

Se tomó un muestreo intencional apinático, determinado de acuerdo a características estructuradas en torno al nivel educacional (NB6), características socioculturales (nivel socioeconómico medio bajo), y la dificultad en el aprendizaje de las matemáticas. Características reunidas en el centro educativo Escuela La Castilla.

Los integrantes de la muestra son dos alumnos de octavo año básico, uno del octavo año A y otro del octavo año B, y fueron señalados por la profesora de

matemáticas como alumnos que respondían a los criterios determinados para el estudio, que fueron:

- Procedencia de Nivel socioeconómico bajo
- Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas

De este modo se escogió a un niño varón de 13 años del curso octavo año A y a una niña mujer de 13 años del octavo año B.

## **RESULTADOS**

### **1 Caracterización demográfica de los alumnos participantes**

#### **1.1 Aspectos generales**

Los dos participantes escogidos cursan el octavo básico en el colegio La Castilla de Chillán, habiendo dos cursos por nivel: en el curso 8º A está el alumno A, y en el 8º B la alumna B.

Ambos alumnos viven en el mismo sector o barrio, separados por una cuadra entre ellos, y distanciados del establecimiento escolar al cual asisten en dos y tres cuadras de sus hogares respectivos. El sector donde viven se encuentra localizado en los comienzos o límites fronterizos de la población Vicente Pérez Rosales. Las calles o pasajes (ya que en el ancho de éstas puede circular un sólo vehículo, es decir, no ofrece la funcionalidad de una circulación vehicular en un doble sentido simultáneo), en este sector no están pavimentados. No obstante, estos pasajes poseen veredas pavimentadas para los peatones del sector.

En cuanto al aspecto del barrio, éste ofrece diversas características distintivas de sí. Lo principal de él son sus rayados o *graffiti* en muros y panderetas de los hogares del barrio, aludiendo al apoyo irrestricto hacia equipos de fútbol, principalmente o exclusivamente adeptos del club Colo-Colo.

Entre las veredas y el pasaje para la circulación de los vehículos, en sectores, se hallan árboles que cobijan con sombra en días calurosos, siendo éstos muy

escasos en aquel barrio. También existe una placita cuadrada de unos nueve o diez metros de lado, encontrándose en ella de forma veleidosa y caprichosa maleza verde y seca de hasta un metro de alto. En otras partes de la plaza existe tierra polvorienta y poco compactada, y en una esquina de la plaza hay una planicie de arena, donde se ven niños de entre cinco a siete años jugando. El perímetro de la placita esta rodeada por neumáticos de vehículos enterrados verticalmente hasta la mitad, los cuales sirven como bancas para sentarse. En unos de los lados de la plaza existen unos tres o cuatro árboles muy altos que favorecen con sombra a un número de casas del sector.

Las casas del sector son pareadas, conservando la gran mayoría un antejardín, las que no, son producto de ampliaciones poco detenidas y seguras del hogar alcanzando a llegar a escasos centímetros de la vereda peatonal pública. Los frentes de cada una de estas casas miden en promedio unos siete metros. En un gran número de estas casas, paradójicamente, en los antejardines, no se hallan ningún tipo de vegetación, escuetamente sólo tierra. Se hallan excepciones a este regla, encontrándose casas con cuidados antejardines con césped y flores, finas terminaciones de las casas, habiendo aun así muy pocas con estas características.

## **1.2 Aspectos particulares**

### **1.2.1 Alumno A**

El frente de la casa del alumno A posee una reja en toda su extensión, ingresando al antejardín por la entrada de vehículos, la que está pavimentada,

dejando un sector del antejardín sin pavimentar, en este último sólo hay tierra, nada de césped ni de flores. Por el antejardín pavimentado se ingresa al hogar de la familia del alumno A. En la puerta de entrada, junto a la puerta de madera, se halla una segunda puerta de reja, que es la que hay que abrir primero, para luego abrir la puerta de madera y así luego entrar. Se aprecia que el piso del hogar es de cerámica de color azul y tanto las paredes como el techo son de un color café oscuro.

Al interior del hogar, una vez ingresado por la puerta principal, existe un living y un comedor separados por un ancho imaginario de un metro y medio, al ingresar por la puerta, la persona queda ubicada entre el living y el comedor, de modo que a la izquierda está el living y a la derecha el comedor.

Las dimensiones del living aproximadamente son de cuatro por tres y medio metros. El living se compone de dos sillones individuales y un sofá cubiertos por el tapiz un tanto desgastado por el paso del tiempo, en el centro se halla una mesita de centro de setenta centímetros de alto con catálogos de casas comerciales y periódicos en la superficie inferior de ésta, la superficie superior hay un vidrio por el cual se ven a través de él las revistas y periódicos antes señalados. Además, entre los sillones individuales existe un anaquel, en algunas de sus divisiones se hallan colecciones de enciclopedias (de aquellas que vienen de periódicos), diccionarios y libros de literatura escolar, en otros compartimientos se encuentran figuras de porcelanas como también distintos tipos de cosas. Sobre el anterior citado estante se encuentra la única ventana del living-comedor.

En el comedor, el cual se encuentra muy esquinado, hay una mesa circular cubierta con un mantel, rodeada por cuatro sillas. Próximo a una pared del esquinado comedor se encuentra un estante de unos dos metros de altura, almacenando vasos,

tazas, platos, y otros utensilios similares. En esta esquina se presenta una oscuridad poco vista en hogares, esto resulta del hecho que solamente existe una sola ventana en el living-comedor, aquella opacidad se contrarresta en un mínimo porcentaje si la puerta principal se mantiene abierta. En definitiva, luz natural al interior del hogar, por lo menos el living-comedor es bastante exigua.

El núcleo familiar del alumno A, está compuesto por el matrimonio y su único hijo, el alumno A.

Tanto el matrimonio como el alumno A poseen piezas individuales, más una tercera pieza que cuenta la casa, para variados usos, principalmente como bodega.

No son reciben frecuentemente visitas en el hogar, y el alumno A sale con amigos y compañeros de colegio por el sector, ya sea a andar en bicicleta o ir a jugar a pelota a una cancha cercana todo ello durante el día, en la noche no sale de la casa. El alumno A no pololea.

En cuanto a sus padres, su madre es dueña de casa y su padre es guardia de seguridad, siendo los ingresos de la familia aproximadamente de ciento noventa mil pesos. La relación de ellos con el alumno A es bastante comprometida y cercana, no obstante ninguno de sus padres ayudan al alumno B en lo que se refiere al estudio de él en matemáticas, básicamente porque no comprenden los conceptos e ideas de éste.

### 1.2.1 Alumna B

El frente de la casa del alumna B posee una reja de poco más de un metro de altura, el antejardín es de tierra y posee una lengüeta o vereda de cemento que una la entrada desde la vereda pública y la puerta principal del hogar. Al igual que el hogar del alumno A, al ingresar a la casa una persona se encuentra con living-comedor, el living a la derecha y el comedor a la izquierda.

Las dimensiones del living son de unos tres por tres metros de lado. En éste se hallan dos sillones individuales y un sofá que calza exactamente en una pared del living. Las dimensiones del sector living son bastantes pequeñas, ya que al ingresar al hogar por la puerta principal, a eso de un metro desde la entrada hacia el interior, inmediatamente, una persona se topa con el costado de uno de los sillones individuales del living. En el centro de éste se encuentra una mesita de centro con un cristal en su parte superior con un masetero en su sede. Flanqueado por un sillón individual y el sofá se halla un mueble que patrocina a un ingente televisor de veintiún pulgadas, con respecto al mueble. En las gavetas del exigido mueble se localizan vasos de los más diversos tamaños, como también botellitas de algunos alcoholes. Detrás de unos de los sillones individuales se encuentra una ventana de proporciones que ilumina de luz artificial aquel sector.

El comedor tiene dimensiones de cuatro y medio por tres metros de longitud, en él, a centímetros hacia a la izquierda de la puerta de entrada se en halla un refrigerador de un metro y escasos centímetros de altura. Acá existe una mesa rectangular con terminaciones normandas en sus extremos, con seis sillas a su

alrededor. También aquí, en unas de las paredes existe una ventana que patrocina de luz artificial al interior del hogar.

El núcleo familiar consta del matrimonio, la alumna B y su hermano menor.

Tanto la alumna B, como su hermano menor, poseen dormitorios individuales, y por supuesto, el matrimonio cuenta con una habitación para ellos.

Cuentan que son visitados por tíos, primos, abuelos, amigos del matrimonio y amigos de la alumna B.

Además, consideran que el barrio es tranquilo, sin embargo, a sus alrededores es bastante peligroso, sobre todo de noche.

En particular, la alumna B, confiesa no juntarse con mucha gente cuando está en su casa, sólo dice tener una amiga y salir con ella sólo en el día, ya que en la noche no sale del hogar, a no ser que sea con sus padres. No pololea.

Con respecto a sus padres, su madre es dueña de casa y su padre se desempeña como conductor de camiones para la compañía CCU, ascendiendo el ingreso económico de la familia a la cantidad de ciento cuarenta mil pesos mensuales. Exigua es la ayuda de los padres a la alumna B en cuanto a las tareas del colegio en matemáticas, ya que la madre cursó solamente hasta el primer año medio y su padre, por razones de horario en su trabajo tampoco ayuda a la alumna B en temas escolares.

## **2 Análisis de concepciones y percepciones con respecto a las matemáticas**

### **2.1 Historia escolar**

#### **2.1.1 Alumno A**

El alumno A ha cursado toda su escolaridad básica en el establecimiento La Castilla, su profesora jefe y su profesora de matemática comentan, y nosotros también nos pudimos dar cuenta, que este alumno es, y ha sido, un alumno de rendimiento suficiente, aunque no elevado. En la prueba de diagnóstico que se efectuó en matemáticas a comienzos de año, este alumno obtuvo la calificación L (logrado), estando dentro del promedio del curso.

La profesora de matemática, comenta que el comportamiento del alumno A en su clase es el del común de sus pares, es decir, que en esporádicas ocasiones se insurrecciona de modo desafiante con sus compañeros y con su maestra, sin faltarle eso sí el respeto, no obstante, en la mayoría de las jornadas se está en presencia de un alumno atento a la clase y de buen comportamiento. Lo anterior se ve reflejado en las anotaciones en su hoja de vida, las cuales, al momento de la recolección de datos de la presente investigación, llegaban sólo a dos anotaciones positivas destacando éstas su conducta.

El promedio de las notas del alumno A en el primer semestre fue de seis, y al parecer para el segundo, el promedio en matemáticas, también estará cercano a aquella nota.

La relación del alumno con su profesora es bastante cercana, ya que, por un lado, en la clase que la profesora dicta, el alumno se comporta, en general, de manera óptima, y por otro lado, la profesora tiene a su cargo un taller de tunas, al cual el alumno asiste forjando así una relación un tanto distinta y más afectiva con respecto a la que existe en la clase de matemáticas.

### **2.1.2 Alumna B**

La alumna B ha cursado toda su escolaridad básica en el establecimiento La Castilla, su profesora jefe y su profesora de matemática (la misma que la del alumno A), nos revelan que el rendimiento de la alumna B es mucho menor que el del alumno A, extendiéndose esto a los dos octavos del colegio, es decir, que el octavo A (alumno A) está mejor posicionado que el octavo B (alumna B). En la prueba de diagnóstico de comienzos de año, la alumna B calificó con un NL (no logrado), siendo ésta la misma calificación promedio del su curso, el octavo B. En síntesis, los alumnos y alumnas del octavo A, en promedio, están mejor posicionados en cuanto a la comprensión de los contenidos que los alumnos y alumnas del octavo B en matemáticas.

La profesora da a entender que el comportamiento de la alumna B en su clase de matemáticas es bastante pasivo y sobre todo tímido, o sea, no es dada a exteriorizar sus opiniones en la signatura, como tampoco con sus compañeros y compañeras de curso en los momentos en que la profesora (y otros profesores de otras disciplinas) dirigen la clase al octavo B, salvo con su compañera de pupitre. Además, esta dirección se debe llevar por parte de los profesores con cautela y

recelo, ya que este grupo curso requiere de un control más estricto sobre ellos por sus constantes actos de indisciplina, en contraposición al octavo A.

En particular, la existencia de una relación afectiva entre la profesora y la alumna B es prácticamente nula, refrendado esto por las actitudes poco sociables de la alumna condicionada por su casi imperceptible e inaudible voz. A pesar de su aparente serenidad, la alumna B posee en su hoja de vida cerca de ocho anotaciones, todas ellas negativas, siendo patente en cada una de éstas su actuar indolente en las asignaturas de matemáticas y otras.

El promedio de las notas de la alumna B en el primer semestre fue de cinco dos, y al parecer para el segundo, el promedio en matemáticas, crecerá levemente con respecto al antes señalado.

## **2.2 Encuadre didáctico curricular**

Tanto para el octavo A como el octavo B, la persona responsable de llevar a cabo la clase tanto del alumno A como de la alumna B en el colegio La Castilla es una profesora que llegó al establecimiento a comienzos del año escolar 2008.

La siguiente información conseguida corresponde directamente de las entrevistas realizadas a la profesora de los alumnos A y B.

### **2.2.1 Acerca de las planificaciones de las clases**

*“De acuerdo al plan de planificación semestral del colegio, se entrega una planificación semestral, que incluye las unidades, aprendizajes esperados y los objetivos, sin embargo se da la libertad de no entregar las actividades por distintas situaciones, por ejemplo a veces se avanza más con un curso y se retrocede con otros, por lo tanto las actividades no quedan establecidas con fechas. Yo, planifiqué en marzo para el primer semestre y en las vacaciones de invierno para el segundo semestre, se las entregue a la UTP quien simplemente las archiva, ya que no hay revisión por la falta de jefe de UTP”.*

### **2.2.2 Acerca de cómo interpreta el comportamiento del alumno A y la alumna B en clases de matemáticas**

*“El alumno A es buen alumno, es muy dedicado y trabaja mucho en clases, pero por su edad se deja influenciar mucho por los compañeros, a veces hace desorden, pero es típico de niños, no es nada anormal. Lo que más rescato es que es muy dedicado, si algo no lo sabe lo pregunta y es muy maduro para su edad.*

*En relación a la alumna B, no es tan buena alumna y no tiene tantas habilidades como el alumno A, es muy callada. Cuando yo llegué no hablaba, de hecho ahora habla un poco más, es más sociable con sus compañeros, pero jamás me mostró un cuaderno, no me pedía que le ayudara...con el tiempo empecé a motivarla y entonces hubo más comunicación, pero no tiene muchas habilidades le cuesta bastante aprender matemática...*

*En general los dos cursos son muy diferentes, como el blanco y el negro, aceite y agua, totalmente distinto, el curso del alumno A es un curso piloto, porque todos los niños son buenos alumnos, es un curso muy tranquilo, donde tu puedes desarrollar tu clase sin problemas y las actividades resultan bien, es un curso que está casi a su nivel en octavo.*

*El octavo B de la alumna B es muy distinto, el nivel es mucho mas bajo, el curso no sabe dividir, se requiere un trabajo mucho más dedicado que en el octavo A (el del alumno A), la diferencia radica en que, para el octavo A se planifica para todo el curso, en cambio para el octavo B se planifica distinto, debo planificar para alumnos de diferencial e integración y alumnos que son limítrofes, y les debo preparar material distinto”.*

### **2.2.3 Acerca del rendimiento de los alumnos el año pasado**

*“Lo desconozco, porque llegué este año al colegio, por eso me encontré con varias sorpresas, pero por las pruebas de diagnóstico, se puede ver el nivel de ambos cursos, el octavo B tiene muy pocos suficientes, a diferencia de octavo A”.*

### **2.2.4 Acerca de la relación con su alumno A y su alumna B**

*“Con la alumna B es más distante, en cambio con el alumno A es más cercana. Él me cuenta sus cosas, además que participa en un taller de tunas, entonces por ahí generamos una relación distinta, pero en clases es casi igual. En*

*general con los cursos, cuando yo llegué al colegio el peor curso era el octavo B (el de la alumna B), bueno en rendimiento aún lo es, siempre ha habido una predisposición de los colegas de que es el peor curso. Cuando llegué este año me sorprendí de lo indisciplinado que son, pero de a poco me los he ido ganando, y ahora todo es distinto, porque llego a la sala y puedo hacer la clases tranquila, los separo en grupos, en uno, los de integración, y en otro, los más aventajados, la materia que les entrego es la misma, pero las actividades son distintas. Los de integración solamente a veces trabajan, lo que más quieren, como ya están apunto de irse, es aprender multiplicación, división y resolución de problemas, porque es lo que les va a servir en realidad”.*

### **2.2.5 Acerca de las unidades que ha visto con los alumnos**

*“Marzo y abril me dediqué sólo a retroalimentar (multiplicación y división), además he pasado todo lo que es geometría (medición), pase ecuaciones, porcentaje, conjunto Z y decimales. En este momento estamos terminando la unidad de ecuaciones. Me estaría faltando la unidad de razones y proporciones (directa e inversa)”.*

### **2.2.6 Acerca de cuáles de las unidades anteriores más les encanto y más desagrado a los alumnos A y B**

*“La unidad que más les gusto, y les fue mejor fue conjunto Z, una vez asignando las reglas de los signos, no tuvieron mayores problemas, incluso en los ejercicios combinados.*

*Lo que mas les costo y desagrado fue geometría, según ellos eso no es matemática, yo los motivaba haciendo construcciones de cuerpos geométricos con el fin de hacer mas entretenida la clase, pero para ellos no era así, no les gustaba mucho sacar áreas basales, por que se dan muchas fórmulas además”.*

## **2.3 Concepciones originales de las matemáticas de los alumnos A y B**

Las nociones que confieren el alumno A y la alumna B son disímiles entre sí y se obtuvieron a través de entrevistas realizadas a los mismos en concordancia con la investigación.

### **2.3.1 Alumno A**

Acerca del entendimiento o comprensión de los contenidos de la asignatura de matemática, él no considera que sea tan difícil los contenidos en ésta. Al momento de las entrevistas y talleres realizados con los alumnos, ellos en su colegio están

viendo ecuaciones de primer grado, señalando con sus propias palabras: *“las comprendo”*. Lo que más recuerda con gratitud de los contenidos matemáticos enseñados en el colegio fue Porcentajes, según él: *“se me dio fácil, y además mucha gente y en todos lados se habla de porcentajes, por lo que me interesaba saberlo”*.

Su opinión con respecto a la gente que él relaciona con las matemáticas es que esas personas utilizan las matemáticas para: *“contar y para ir a comprar, para pagar la cuentas y todo lo relacionado con gastos”*. Cuando se le pregunta si sus amigos utilizan matemáticas él simplemente señala que: *“cuando vamos a los play (local donde arriendan consolas de play-station para jugar con ellas) o el ciber (arriendos de PC, para navegar en Internet), no nos jodan con los vueltos o que paguemos lo justo por el tiempo consumido”*.

Y cuando se le pide una opinión acerca de si las las matemáticas que usa en su que hacer diario, es la misma que la que se enseña en su colegio, él señala: *“que él sólo utiliza matemáticas cuando va a comprar, y que por eso los contenidos que se ven en el colegio son muy distintos y más difíciles de entender”*.

### **2.3.2 Alumna B**

Cuando se le pregunta a la alumna B qué entiende por matemática, señala escuetamente las operaciones aritméticas: *“sumar, restar, multiplicar y dividir, y esas cosas”*

Su reflexión acerca de las matemáticas en su entorno familiar y de amigos es muy difícil de apreciar, ya que responde, a las mismas preguntas realizadas al alumno A, con balbuceos y monosílabos, tiene una personalidad introvertida, sólo

obtuvimos por parte de ella, que en su casa utilizan las matemáticas: *“para sacar cuentas, ir a comprar y pagar los gastos de la casa”*. No nos señala si existe o no una relación entre los contenidos matemáticos que se enseñan en el colegio y los que se usan en su entorno.

### **3 análisis de la intervención en los participantes según los principios de la etnomatemática**

Los contenidos matemáticos utilizados en la elaboración de los talleres, fueron ecuación de primer grado y proporcionalidad directa e inversa, ya que fueron estos tópicos los cuales se les estaban enseñando en su colegio a los alumnos en el periodo de la recolección de datos de la presente investigación, y de este modo eran estos los contenidos que los alumnos tenían más palmario y eran en cierta forma de mayor evidencia en esos instantes.

La intervención con los alumnos fue a través de cinco talleres de cuarenta y cinco a sesenta minutos, dos de los cuales se realizaron al aire libre en los césped de la Universidad del Bío-Bío, y los otros tres se realizaron en una sala de dicha Universidad, debido a que la disposición a una sala en la escuela de los alumnos era nula, pues estos talleres se realizaron después del horario de clases, por consiguiente dicho establecimiento se encontraba cerrado.

Todo el trabajo realizado con los participantes fue con la plena confianza de los padres y directivos de la escuela “La Castilla”, quienes hasta el último momento se mostraron felices con la investigación a realizar.

### **3.1 Talleres**

A continuación se hará una descripción detallada de los talleres realizados durante la investigación.

#### **3.1.1 Taller uno**

Duró cuarenta y cinco minutos y se realizó en la aula B-1 de la Universidad del Bío-Bío. Una de las primeras necesidades que surgieron al iniciar la intervención con los participantes fue la revisión y análisis de los contenidos matemáticos vistos durante su periodo escolar. Hasta la hora de dicha intervención habían cursado las unidades de Razones y Proporciones, El Conjunto de los Números racionales  $Q$ , Medición de Ángulos, Perímetros, Áreas y volúmenes, El tanto Por ciento, El Conjunto de los Números Enteros  $Z$ , Potencias, Ecuaciones de primer grado. Decidimos trabajar en las unidades de Ecuaciones de Primer Grado y Razones y Proporciones, tomando en cuenta que el aprendizaje de estas unidades presentan mayores dificultades para los alumnos, tanto de tipo de apreciación conceptual como de destrezas de cálculo, nos focalizamos en detectar esas dificultades y proponer alternativas en su enseñanza-aprendizaje.

A continuación se presenta una muestra de los materiales elaborados previamente por los alumnos a esta sesión, que consistió en la descripción detallada de un día vivido por ellos, esta pauta será señalada de manera explícita, para una mayor noción de su implementación.

### **Alumno A**

07.00 *Me despierto y me visto con el buzo del colegio*

07.35 *Me lavo.*

07.45 *Ordeno los cuadernos del día.*

08.00 *Me fui al colegio y en el camino me pille con mi compañero.*

08.15 *Tocaron la campana y entramos a clases de lenguaje*

09.45 *Salimos a tomar desayuno*

09.50 *Vamos al patio a jugar a la pelota.*

10.00 *Entramos a clases de matemáticas, hicimos un repaso para las pruebas de admisión.*

11.30 *Salimos a recreo a jugar.*

11.45 *Entramos a clases de sociedad.*

13.10 *Me voy a almorzar a mi casa*

13.30 *Veó las noticias en el mega con mi papá.*

14.00 *Entro a clases de educación física nos dedicamos a jugar voleibol.*

15.30 *Me voy a mi casa con mi compañero.*

15.50 *salgo donde mi amigo el Bernardo.*

16.10 *vamos a jugar play.*

17.30 *Salimos en bici.*

18.00 *Voy a dejar a Bernardo a la casa.*

18.30 *Tomo once con mi mamá y mi hermano.*

19.00 *Veó TV*

21.00 *Juego en el computador o escucho música.*

22.00 *Me acuesto y veó televisión.*

00.00 *Apago la TV y me duermo.*

## **Alumna B**

Mañana: *“Me levanté a las 10.45, miré TV con mi hermano, luego tomé desayuno con mi hermano y a las 11.50 me fui a vestir y después que me vestí hice mi cama y ayudé a mi mamá a hacer el aseo de la casa, mientras ella preparaba el almuerzo”.*

Tarde: *“A las 13.10 hrs. Almorzamos con mi mamá, mi hermano y yo después que terminamos de almorzar a las 13.45 mi mamá lavo la loza y a las 14.00 fuimos a la casa de mi tía y le ayudamos a preparar las cosas para vender porque tiene que juntar dinero para el reinado de mi prima, después que terminamos de preparar las cosas nos fuimos para nuestra casa, como a las 17.30 y después a las 18.55 mi mamá y yo preparamos las cosas para la once”.*

Noche: *“Luego a las 19.10 tomamos once y después fui a preparar mi mochila para el otro día y después me fui a sentar a ver TV con mi papá y luego mi mamá me dijo si quería ir a la casa de mi tía con ella y yo le dije que sí y fuimos y escuchamos música con mis primas en su casa y después a las 21.15 nos fuimos porque yo estaba muy cansada y quería irme acostar. Luego llegamos a mi casa me puse mi pijama y me fui acostar a las 21.30 hrs”.*

Así pues, la pauta de implementación para realizar este primer taller fue literalmente esta descripción. A través de ella los alumnos debían elaborar ecuaciones de primer grado tomando como enunciado alguna situación o vivencia de aquel día en especial.

Previamente, a los alumnos se les dió una retroalimentación general de los contenidos a tratar; definiciones, procedimientos, ordenación y representación y posibles aplicaciones. Posteriormente a modo de ejemplo se les elaboró una ecuación de acuerdo a una vivencia personal del profesor. Finalmente se dio paso al trabajo de los niños.

A continuación se da un ejemplo de los enunciados y las ecuaciones lineales establecidas por los alumnos durante la etapa de trabajo.

### **Alumno A**

*“Para determinar el tiempo que transcurrió, desde que ingresé a clases de lenguaje a las 8.15 hrs., hasta que salí del colegio y me fui almorzar a mi casa 13.30 hrs., desarrollo la siguiente ecuación”*

$$8.15 + x = 13.30$$

$$x = 13.30 - 8.15$$

$$x = 4.55$$

El alumno A concluyó en que ese lapso de tiempo duró 4 horas 55 minutos.

**Alumna B**

*“Almorcé con mi mamá y mi hermano a las 13.10 hrs., y terminamos de comer a las 13.45 hrs., para determinar el tiempo que demoré en almorzar desarrollo esta ecuación”*

$$13.10 + x = 13.45$$

$$x = 13.45 - 13.10$$

$$x = 35$$

La alumna B concluyó que el tiempo que demoró en comer fue de 35 minutos.

La valoración de este primer taller se hace teniendo en cuenta, la comprensión del contenido, la forma de interpretar las ecuaciones de primer grado, y las estrategias utilizadas por los alumnos.

**3.1.2 Taller dos**

Duró alrededor de 60 minutos y se realizó en la sala B-1 de la Universidad del Bío-Bío. Esta sesión fue dividida en dos partes. La primera fue la entrega de un glosario en el cual debían revelar las concepciones de términos matemáticos según su interioridad cognitiva, y posteriormente construir una historia con los términos dados. La segunda etapa consistió en que, a partir de tres ecuaciones dadas a los

alumnos, éstos debían usar su creatividad para darle una historia o enunciado a dicha ecuación lineal.

A continuación se da a conocer el material elaborado por los alumnos en la primera etapa del segundo taller.

### **Alumno A**

*Mecanismo: Método de cumplir un trabajo.*

*Ecuación: Es una igualdad entre lo que esta delante y detrás del signo =, donde se busca encontrar una incógnita.*

*Igualdad: Es cuando las cosas son idénticas.*

*Suma: Agregar a un numero otra cantidad.*

*Reemplazar: Cambiar una cosa por otra.*

*Verificar: Revisar.*

*Resultado: Lo que se obtiene de un proceso.*

*Reducir: Empequeñecer, hacer algo mas chico.*

*Despejar: Liberar.*

*Concluir: Lo que uno aprende de un trabajo.*

*Producción: Es la ecuación.*

*Problema: Cuando se presenta un ejercicio matemático con letras en su estructura.*

*Matemática: Ciencia que estudia los números.*

## **Alumna B**

*Mecanismo: Modo de realizar una actividad o función.*

*Ecuación: Igualdad que solo se verifica encontrando el valor de la incógnita*

*Igualdad: Es cuando en algún cálculo en ambos lado da el mismo resultado*

*Suma: Resultado de la adición.*

*Reemplazar: Ocupar el lugar dejado por alguien.*

*Verificar: Probar que es verdadero algo que se dudaba.*

*Resultado: Lo que resulta de una operación.*

*Reducir: Transformar, simplificar*

*Despejar: Es desocupar un lugar.*

*Concluir: Es finalizar*

*Solución: Manera de resolver una dificultad.*

*Problema: Situación en que hay algo que averiguar.*

*Matemática: Materia que estudia las propiedades de los ejercicios.*

De acuerdo a estas definiciones propias del punto de vista personal de los participantes, crearon las siguientes historias.

### **Alumno A**

*El científico Juan Oparin busca un mecanismo para descubrir la búsqueda de una enfermedad muy grave, el cáncer. El científico uso distintas formulas, las que logro hacer por medio de estudios, ecuaciones y sumar, el solo quería despejar una incógnita.*

*El reemplazaba sus ingredientes para producir la cura y arreglar este problema, reducía y aumentaba los ingredientes, pero no lo conseguía.*

*Un día experimento con materiales distintos y al verificar un resultado pudo despejar sus dudas y encontrar el resultado de su investigación, todo esto gracias a las matemáticas.*

## Alumna B

*La fiesta de problemas matemáticos. Llego a la fiesta una ecuación tratando de sumar igualdades y verificando el resultado de la incógnita y reducir el mecanismo de la solución y se encontró con un problema matemático, y trato de reemplazar el mecanismo para concluir el resultado y luego de lograr el propósito que quería alcanzar, tomo la decisión de despejar el problema para hacerlo ordenadamente y para tratar de reducir y encontrar otro mecanismo más fácil para resolver una ecuación.*

Ambas historias fueron creadas en un lapso de 40 minutos.

En la segunda etapa de la sesión se les plantearon tres ecuaciones a los alumnos. Las que posteriormente desarrollaron y les idearon una historia o enunciado de acuerdo a una vivencia propia, pasando de lenguaje matemático a lenguaje común.

Las ecuaciones fueron:

$$x + 3 = 8$$

$$10x + 20 = 100$$

$$2 - x = 1$$

A continuación se presenta el trabajo realizado por los participantes, se toma solamente como ejemplo una ecuación.

### **Alumno A**

*Mi historia esta basada en la experiencia de un compañero de clases, el cual debía donar una cantidad de papas para una actividad de convivencia de nuestro curso en el aniversario: “Juan tenía tres bolsas con papas y en el colegio le pidieron que llevara ocho. El para saber cuanto le faltaba hizo la siguiente ecuación”*

$$x + 3 = 8$$

$$x = 8 - 3$$

$$x = 5$$

El alumno A concluyó que a su compañero le faltaban cinco bolsas con papas para la convivencia del curso.

### **Alumna B**

*Mi historia es en relación a los hijos que tuvo mi vecina: “Una señora tubo una cantidad de hijos, después tubo trillizos. ¿Cuántos hijos tenia antes de tener trillizos?, si en total tiene ocho hijos.*

El desarrollo de la ecuación fue análogo al presentado por el alumno A. Y concluyó en que la vecina tenía cinco hijos antes de tener trillizos.

### 3.1.3 Taller tres

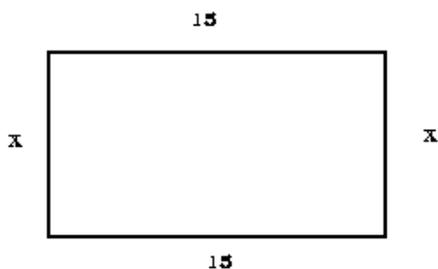
Duró alrededor de 40 minutos y se realizó en el césped de la Universidad del Bío-Bío. Ésta sesión se basó en un juego de roles donde los participantes debían recrear situaciones a través de roles.

A continuación se presentan ejemplos de los roles y situaciones establecidas por los alumnos en este taller.

#### Alumno A

*En un trabajo me dan a cercar un terreno rectangular, con cincuenta metros de alambre, el dueño del terreno me dice que el largo es de quince metros y yo me pregunto ¿Cuánto alambre debo poner en el ancho del terreno?*

El participante desarrollo el siguiente razonamiento.



$$x + x + 15 + 15 = 50$$

$$2x + 30 = 50$$

$$2x = 50 - 30$$

$$2x = 20$$

$$x = 10$$

El alumno A concluyó que debe utilizar 10 metros de alambre en el ancho del terreno.

### **Alumna B**

*Le vendo un puñado de albaricoques a una persona en \$1.500, y me paga con \$2.000. ¿Cuánto plata le debo dar de vuelto?*

El participante desarrollo la siguiente ecuación:

$$1.500 + x = 2000 \quad / -1500$$

$$x = 2000 - 1500$$

$$x = 500$$

La alumna B concluyó que el vuelto que debía entregarle a la persona era de \$ 500.

### 3.1.4 Taller cuatro

Esta sesión duró noventa minutos y se realizó en la sala B-1 de la Universidad del Bío-Bío. Sin alejarnos de las ecuaciones de primer grado, pasamos a la unidad de razones y proporciones. La idea central de esta sesión era que los participantes crearan problemas de aplicación de acuerdo a sus propias vivencias.

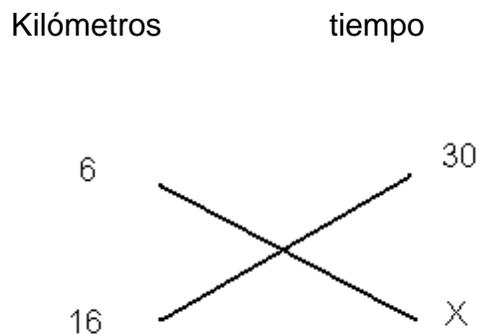
Previamente, a los alumnos se les dió una retroalimentación general de los contenidos a tratar; conceptos de razones y proporciones, magnitudes directamente proporcionales e inversamente proporcionales. Posteriormente a modo de ejemplo se les elaboró una proporción de acuerdo a una vivencia personal del profesor. Finalmente se dio paso al trabajo de los niños.

A continuación se da un ejemplo de los enunciados y los desarrollos de las proporciones inversas y directas, establecidas por los alumnos durante la etapa de trabajo.

#### **Alumno A**

Ejemplo de proporcionalidad directa:

*En mi bici recorro seis kilómetros en treinta minutos ¿Cuánto tiempo demoro en recorrer dieciséis kilómetros?*



*“Al ser una proporción directa se multiplica cruzado”.*

$$16 * 30 = 6 * x$$

$$480 = 6x$$

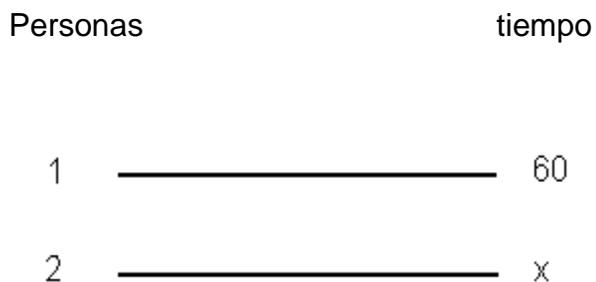
$$480/6 = x$$

$$80 = x$$

El alumno A concluyó de demora 80 minutos en recorrer dieciséis kilómetros.

Ejemplo de proporcionalidad inversa:

*Si saco ocho kilogramos de duraznos en 60 minutos. ¿Cuánto demorare en sacar la misma cantidad de duraznos con un amigo?*



“Al ser una proporción inversa se multiplica hacia el lado”.

$$1 * 60 = 2 * x$$

$$60 = 2x$$

$$60/2 = x$$

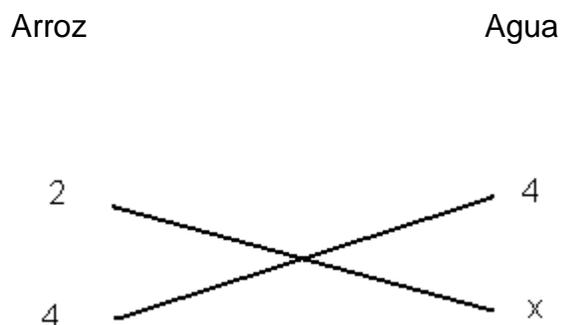
$$30 = x$$

El alumno A concluyó que con su amigo demora treinta minutos en sacar ocho kilogramos de duraznos.

### Alumna B

Ejemplo de proporción directa:

*Si para preparar dos tasas de arroz necesito cuatro tasas de agua. Si deseo preparar cuatro tasa de arroz ¿cuantas tasas de agua necesito?*



*“Al ser una proporción directa se multiplica cruzado”*

$$2 * x = 4 * 4$$

$$2x = 16$$

$$x = 16/2$$

$$x = 8$$

La alumna B concluyó que necesitaba ocho tasas de agua para preparar cuatro tasas de arroz.

Ejemplo de proporcionalidad inversa:

*“Mi papá para construir una muralla en tres días necesita seis trabajadores. ¿Cuántos trabajadores necesita, para construir la muralla en un día?”*

Trabajadores		Días
6	_____	3
x	_____	1

*“Al ser una proporción directa se multiplica hacia el lado”*

$$6 * 3 = 1 * x$$

$$18 = x$$

La alumna B concluyó que su papá necesita dieciocho trabajadores para construir la muralla en un día.

### **3.1.5 Taller cinco**

Esta última sesión se basó en saber las opiniones de los participantes acerca de la educación general que han recibido, la relación con los maestros, su visión futura de la educación, la matemática en su entorno social y el trabajo realizado durante el periodo de exploración.

A continuación se presentan las opiniones de los alumnos.

#### **Alumno A**

*“Se dice que la educación pública es mucho peor que la educación privada, pero yo creo que todo depende del esfuerzo que uno se propone a la hora de aprender. No creo que haya tanta diferencia, pero sí creo que el profesor ayuda mucho, ya que si nos ayudan nos va a ir bien, algunos solo se preocupan de pasar la materia y listo”*

*“Note mucho la diferencia desde el primer taller hasta el último, antes pensaba que todo era sumar, restar, multiplicar y dividir, pero a medida que avanzaban los talleres fui notando la presencia de la matemática en mi vida diaria”*

*“Con los talleres me di cuenta que la matemática no es tan cerrada como se enseña en el colegio. La profesora nos hacía ejercicios y problemas de acuerdo a sus vivencias, en el fondo se enseña, pero la aprendimos de otra forma y no en relación a lo que hacemos diariamente”.*

*“Al hacer ecuaciones de acuerdo a nuestra vida, me di cuenta que la matemática no se encuentra en un pizarrón, sino que esta presente en nuestro entorno”*

*“El próximo año cuando vea de nuevo estas materias me serán mas fáciles, porque podré comparar los ejercicios. Por ejemplo; si me hacen una proporción para calcular la cantidad de tela para hacer un vestido, yo como hombre no me va a interesar desarrollar el ejercicio, pero lo puedo comparar con el tiempo que demoro en recorrer una distancia en mi bicicleta y será mas divertido resolver el problema”.*

*“Para mí la matemática es importante y me va a servir en cada momento, con la matemática todo es lógico se utiliza en todo y es evidente”.*

### **Alumna B**

*“Mi esfuerzo es la base para que me valla bien en la escuela, puedo estar en un colegio caro, pero si no estudio me va a ir mar igual”.*

*“con los talleres me di cuenta que la matemática esta en todo lo que nos rodea y la utilizamos diariamente”*

*“el próximo año si veo un ejercicio difícil lo puedo comparar con algo que haga yo, un ejemplo seria cuando cocinó, y tengo que ver las proporciones para hacer una comida”*

*“trabajar al aire libre y conversar de la presencia de la matemática en nuestra vida, hace que aprender sea más fácil, y entretenido, así me dí cuenta que la matemática esta presente cuando voy a comprar, para calcular un tiempo que demoro en hacer una cosa, la puedo utilizar en todo”.*

### **3.2 Percepción final de las matemáticas**

En esta etapa de la investigación exploratoria podemos hacer un paralelo entre las concepciones de los alumnos antes de comenzar los talleres, según la primera encuesta, y finalizado los talleres, a través o por medio de ciertas preguntas.

A continuación, en la siguiente tabla se dan a conocer los cambios en las nociones de las matemáticas por parte de los alumnos.

<b>Participantes</b>	<b>Nociones</b>	<b>Antes del primer taller</b>	<b>Finalizado el quinto taller</b>
<b>Alumno A</b>	Matemática	<i>“números, operaciones, materia encargada de todo lo que es número y contabilidad”</i>	<i>“La matemática es una materia importante y me va a servir en cada momento, con la matemática todo es lógico se utiliza en todo y es evidente”.</i>
	Uso de las matemáticas	<i>“Para ir a comprar”</i>	<i>“Antes pensaba que todo era sumar, restar, multiplicar y dividir, pero ahora puedo notar la presencia de la matemática en mi vida diaria”</i>
<b>Participantes</b>	<b>Nociones</b>	<b>Antes del primer taller</b>	<b>Finalizado el quinto taller</b>

<b>Alumna B</b>	Matemática	<i>“La entiendo la pregunta, pero no sé como explicar la respuesta... sumar, restar y todas esas cosas”</i>	<i>“La matemática está en todo lo que nos rodea y la utilizamos diariamente”</i>
	Uso de las matemáticas	<i>“Para sacar cuentas, ir a comprar, y pagar los gastos”</i>	<i>“La matemática en nuestra vida, hace que aprender sea más fácil, y entretenido, así me dí cuenta que la matemática está presente cuando voy a comprar, para calcular un tiempo que demoro en hacer una cosa, la puedo utilizar en todo”.</i>

## **CONCLUSIONES**

- 1- La investigación aplicada nos ha permitido corroborar el hecho de que los cambios de rutina en la utilización de nuevas estrategias didácticas arrojan un resultado positivo para los alumnos.
- 2- La utilización de material elaborado e implementado por los propios participantes, ha producido propuestas variadas, aspectos claves en el proceso enseñanza-aprendizaje, debido a su íntima relación con las vivencias de los alumnos.
- 3- Los alumnos desarrollaron y aprendieron un conjunto de recursos eficaces para resolver problemas dentro y fuera del aula, se destacan: la comprensión positiva en una mayor interpretación en problemas de ecuaciones y proporciones, visualización para comparar sus representaciones propias con los modelos de planteamiento de problemas de ecuaciones y proporciones, la traducción del lenguaje matemático al lenguaje común se incremento notablemente en la interpretación de los contenidos. Los diálogos permiten observar su lenguaje y su interpretación de los contenidos y evidencian la participación progresiva de los alumnos en las actividades.
- 4- Por otro lado, podemos mencionar la utilización del razonamiento lógico en contraposición al proceso mecánico de asimilación de las matemáticas. Puesto que en la utilización de ejemplos y estrategias utilizadas en la sala de clases será mas positiva si ellos son partícipes o protagonistas de los

ejemplos y métodos de enseñanza en vez de plantear los problemas y/ o alejarlos de su realidad.

5- A partir de los principios etnomatemáticos que se enfocan en el mundo cultural de las personas, nosotros como investigadores fuimos a ese mundo cultural de las personas, y sin salirnos de éste, llegamos al mundo de las matemáticas donde se espera que comprendan contenidos de ella. No obstante, los costos de este nuevo enfoque son desventajosos en cuanto a la aplicación del mismo en cursos con la cantidad promedio de alumnos que existen en la realidad educacional Chilena, ya que se requiere de un tiempo considerable que sustente esta nueva mirada de enseñanza, es decir, se debe conocer plenamente la realidad y mundo particular del alumno a educar, lo que inevitablemente precisa de tiempo por parte del maestro o maestra. Es por ello, que esta mirada etnomatemática debiera ser aplicada en alumnos con problemas sistemáticos en matemática como un recurso valedero en la formación, enseñanza y aprendizaje de ellos.

6- Es innegable reconocerle a esta mirada etnomatemática su aporte a la relación imperecedera que debe existir entre profesor y alumno, ya que en el fondo se trata de formar personas de bien para la sociedad y donde el dialogo y linde desde el profesor hacia el alumno son factores primordiales en desarrollo tanto cognitivo como afectivo de los estudiantes.

Por último, es interesante señalar que los resultados de este estudio pudieran servir como antecedente para ulteriores investigaciones y, sobre todo, es necesario concluir que los principios etnomatemáticos, son un factor a considerar en el aprendizaje de las matemáticas en alumnos que presentan dificultades.

## **BIBLIOGRAFIA BASICA**

- **Arancibia**, V. Manual de Psicología Educacional. Ediciones Universidad Católica de Chile. Chile. 1997.
- **Bruner**, J. J. y **Elaqua**, G. Informe Capital Humano en Chile. Universidad Adolfo Ibáñez - La Araucana. 2003.
- **Campos**, Y. Estrategias Didácticas Apoyadas en Tecnología. México: DGENAMDF. 2003.
- **Carrasco**, R. Condiciones Económicas y Sociodemográficas Como Determinantes en el Aprendizaje del Alumno. Revista de Psicología Científica. 1996. psicologiacientifica.com
- **D'Ambrosio**, U. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. (Coleção Tendências em Educação Matemática). Belo Horizonte: Autêntica. 2001.
- **Gimeno S**, J. La Enseñanza; su Teoría y su Práctica. Editorial Morata. Madrid. 1995.
- **Gimeno S**, J. y **Pérez G**, A. Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Ed. Morata. 2000.

- **Matamala, R.** Las estrategias Metodológicas Utilizadas por el Profesor de Matemáticas. Tesis para Optar al Grado de Magíster en Educación. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile. 2005.
- **Ministerio de Educación, Chile.** Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos de la Educación Media. 1998.
- **Oliveras, M. L.** Etnomatemáticas Formación de profesores e innovación curricular. Editorial Comares: Granada. 1996.
- **Ortiz, F.** Prolegómenos a la Etnomatemática en Mesoamérica. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Vol 7, Nº 002. 2004.
- **Orton, A.** Didáctica de las Matemáticas: Cuestiones, Teoría y Práctica en el Aula. Madrid: Morata. 1990.
- **Parra, A.** Un acercamiento a la etnomatemática. Tesis Para Optar al Título de Matemático. Departamento de Matemáticas, Universidad Nacional de Colombia. 2003.
- **Reyes-Lagunes, I.** Evaluación educativa: una revisión. En: Revista Intercontinental de Psicología y Educación, 5, 192-206. 1992.

- **Shunk**, H. Teorías del aprendizaje. México: Ed. Prentice Hall Hispanoamericana. 1997.

## ANEXOS

## **ANEXO 1**

### **Alumnos en talleres**

## Taller 1



## Taller 2



### Taller 3



### Taller 4



## Taller 5



## **ANEXO 2**

### **Entrevistas**

**Descripción de la clase:**

En ambos cursos, tanto en el de Francesca como en el de Sebastián la profesora desarrollo la misma dinámica.

La profesora ingresa a la sala y saluda cordialmente a sus alumnos y luego procede a pasar la lista, ese día en el octavo A (Francesca) habían 20 niños los cuales separo en tres grupos, avanzado, medio y bajo. La profesora se baso en una clase teórica (retroalimentación), y posteriormente presento algunos ejemplos de ecuaciones de primer grado en el pizarrón.

Puso acento a los pasos para desarrollar una ecuación de primer grado, que fueron: a) dejar a un lado de la igualdad los términos con  $x$ , al otro lado los términos sin  $x$ , b) reducir términos semejantes y c) despejar  $x$ . Para realizar estos pasos informo a los estudiantes que deben tener presente que si un número esta sumando pasa restando y viceversa. Análogamente lo hizo para la multiplicación y la división.

Luego los niños procedieron a trabajar en grupos desarrollando ejercicios planteados en el pizarrón, a acepción del grupo de menor rendimiento que les entrego una guía con ejercicios de multiplicación y división de números enteros y decimales. Francesca pertenecía al grupo medio el cual era muy desordenado, aunque ella se dedico a trabajar. En general el curso hizo mucho desorden y la profesora constantemente debía llamar la atención a ciertos alumnos.

A quince minutos de terminar la clase fue llamando al pizarrón a alumnos de ambos grupos (alto y medio), para desarrollar los problemas, pocos fueron capaces de realizar los ejercicios, incluso Francesca tuvo dificultades a la hora de desarrollar una ecuación. Finalmente se despidió de los niños y les recordó la fecha de la prueba.

En el curso de Sebastián (Octavo B), la clase fue la misma, solamente que los niños no fueron separados en grupos sino trabajaron con el compañero de puesto, se debe rescatar que a los ejercicios lineales planteados en la pizarra se les agregaron tres ejercicios con denominador numérico, y la profesora les explico como desarrollarlos considerando la multiplicación de la ecuación por el mínimo común múltiplo, entre los denominadores de los términos de la ecuación.

El curso se mostró desordenado, pero no tanto como el octavo A, la profesora de todos modos constantemente debía llamar la atención de algunos niños. Finalmente fueron saliendo al azar a la pizarra, la mayoría resolvió los ejercicios y Sebastián no tuvo dificultad para desarrollar su problema. La profesora les entrego una tarea para la casa que constaba de cinco ecuaciones de primer grado lineales y dos ecuaciones con denominador numérico. Se despidió cordialmente y abandono la sala.

### **Entrevista a la Profesora:**

#### **¿Cómo lleva a cabo las planificaciones?**

De acuerdo al plan de planificación semestral del colegio, se entrega una planificación semestral, que incluye las unidades, aprendizajes esperados y los objetivos, sin embargo se da la libertad de no entregar las actividades por distintas situaciones, por ejemplo a veces se avanza más con un curso y se retrocede con otros, por lo tanto las actividades no quedan establecidas con fechas. Yo, planifico en marzo para el primer semestre y en las vacaciones de invierno para el segundo semestre, se las entrego a la UTP quien las archiva, ya que no hay revisión por la falta de jefe de UTP.

#### **¿Cómo interpreta el comportamiento de los alumnos en clases?**

Sebastián es buen alumno, es muy dedicado y trabaja mucho en clases, pero de por sí por su edad se deja influenciar mucho por los compañeros, a veces hace desorden, pero es típico de niños, no es nada anormal. Lo que más rescato es que es muy dedicado, si algo no lo sabe lo pregunta y es muy maduro para su edad.

En relación a Francesca, no es tan buena alumna y no tiene tantas habilidades como Sebastián, es muy callada. Cuando yo llegue no hablaba, de hecho ahora habla un poco más sociable con sus compañeros, pero jamás me mostró un cuaderno, no me pedía que le ayudara... con el tiempo empecé a motivarla y entonces hubo más comunicación, pero no tiene muchas habilidades le cuesta bastante aprender matemática...

En general los dos cursos son muy diferentes es como blanco y negro, aceite y agua, totalmente distinto, el curso de Sebastián es un curso piloto, porque todos los niños son buenos alumnos, es un curso muy tranquilo, donde tu puedes desarrollar tu clase sin problemas y las actividades resultan bien, es un curso que está casi a su nivel en octavo.

El octavo A de Francesca es muy distinto, el nivel es mucho más bajo, el curso no sabe dividir, se requiere un trabajo mucho más dedicado que en el octavo B (de Sebastián), la diferencia radica en que, para el octavo B (Sebastián) se planifica para todo el curso, en cambio para el octavo A (Francesca) se planifica distinto, debo planificar para alumnos de diferencial e integración y alumnos que son limítrofes, y les debo preparar material distinto.

#### **¿Usted sabe el rendimiento de los alumnos el año pasado?**

Lo desconozco, porque llegue este año al colegio, por eso me encontré con varias sorpresas, pero por las pruebas de diagnóstico, se puede ver el nivel de ambos cursos, el octavo A tiene muy pocos suficientes, a diferencia de octavo B.

#### **¿Cómo es su relación con Francesca y Sebastián?**

Con Francesca es más distante, en cambio con Sebastián es más cercana. El me cuenta sus cosas además que participa en un taller de tunas, entonces por ahí generamos una relación distinta, pero en clases es casi igual. En general con los cursos, cuando yo llegue al colegio el peor curso era el octavo A (Francesca), en rendimiento aun lo es, y siempre ha habido una predisposición de los colegas de que es el peor curso, cuando llegue este año me sorprendí de lo indisciplinado que son, pero de a poco hay que ir como ganándoselos, y

ahora todo es distinto, porque llego a la sala y puedo hacer la clases tranquila, los separo en grupos, en uno los de integración y en otro los mas aventajados, la materia que les entrego es la misma, pero las actividades son distintas. Los de integración solamente a veces trabajan, llegan hasta cierto limite... lo que mas quieren, como ya están apunto de irse es aprender multiplicación, división y resolución de problemas, porque es lo que les va a servir...no les puedo pasar potencias y ecuaciones porque no lo van a necesitar.

**¿Qué unidades ha pasado durante este periodo?**

Marzo y abril me dedique solo a retroalimentar (multiplicación y división), además he pasado todo lo que es geometría (medición), pase ecuaciones, porcentaje, conjunto Z y decimales. En este momento estamos terminando la unidad de ecuaciones. Me estaría faltando la unidad de razones y proporciones (directa e inversa).

**¿De estas unidades cual fue la que más les encanto y la que más les desagrado a los niños?**

La unidad que mas les gusto, y les fue mejor fue conjunto Z, una vez asignando las reglas de los signos, no tuvieron mayores problemas, incluso en los ejercicios combinados.

Lo que mas les costo y desagrado fue geometría, según ellos eso no es matemática, yo los motivaba haciendo construcciones de cuerpos geométricos con el fin de hacer mas entretenida la clase, pero para ellos no era así, no les gustaba mucho sacar áreas básicas, por que se dan muchas formulas además.

ALUMNA: Francesca Urbina

### I DATOS NORMATIVOS

- Nombre Completo: Francesca Andrea Urbina Pino
- Edad: 14 años
- Sexo: femenino
- Lugar de nacimiento: Chillan
- Nombre de la madre: Paola Andrea Pino Padilla
- Nombre del padre: José Luis Urbina Pinilla
- Dirección: Vicente Pérez Rosales pasaje 2 norte # 540
- Hermanos: Luis David Urbina Pino

### II DATOS SOCIODEMOGRAFICOS

· DESCRIPCION DEL HOGAR: Cuantas piezas tiene, si comparten piezas, quienes viven en la casa, quienes visitan las casas (amigas, familiares), normas de la casa.

Tres dormitorios, living comedor y cocina, tengo pieza individual al igual que mi hermano, vivimos 4 en la casa que son mis padres mi hermano y yo. Mi casa la visitan tíos, primos, abuelos, amigos de mis padres y amigos míos.

Los horarios son los del colegios (7.30 en la casa), se almuerza todos los días a las 1, y para salir con mis amigos no me controlan tanto pero mientras sea en la tarde, en las noches no salgo a acepción que sea con mis padres.

· DESCRIPCION DEL BARRIO: Como es el barrio, con quien se junta, donde sale, como son sus amigos, que amigos tiene, que hace con sus amigos.

Es un barrio tranquilo, pero alrededor es muy peligroso. Las calles no están a punto de pavimentarse. No me junto con mucha gente, solo tengo una amiga, y algunos compañeros, y solo salimos a lo lejos.

· RELACIÓN: pololea, que hace con la polola(o), donde van

No pololeo

### III DATOS COGNITIVOS

- Qué entiende por matemática y que piensas de la matemática

La entiendo la matemática... mmmm pero no se como explicar la respuesta... es algo que me sirve para desenvolverse en mi entorno, a sumar, restar y todas esas cosas.

- Qué recuerda que le haya gustado de la matemática

Nada no recuerdo nada.

- A quiénes de su entorno relacionas con la matemática

Mi papa, trabaja como conductor de camiones, para la CCU y ocupa bastante la matemática para sacar cuentas.

- Como usa las matemáticas en su casa

Para sacar cuentas, ir a comprar, y pagar los gastos de la casa.

- ¿Sus amigos usan las matemáticas?, ¿cómo? y ¿Para qué?

No respondió | |

- La matemática que se usa en su entorno, ¿es la misma que se enseña en su colegio?, ¿sí o no?, ¿porque?

No se me ocurre nada...

APODERADO: Francesca Urbina

### I DATOS NORMATIVOS

- Nombre Completo: Paola Andrea Pino Padilla ✓
- Edad: 33 años ✓
- Sexo: Femenino ✓
- Lugar de nacimiento: Chillán
- Dirección: pasaje 2 norte #540, Vicente Pérez ✓
- Ingresos de la familia (aprox.): \$160000 (sueldo mínimo)
- Ocupación de ella y su esposo: Marido, trabaja CCU. Ella, dueña de casa.

### II DATOS SOCIODEMOGRAFICOS

· Cómo distribuyen los ingresos.  
Dice que por ganar su marido el sueldo mínimo, los ingresos alcanzan a cubrir sólo las necesidades básicas.

· ¿Ayuda a sus hijos en matemáticas?, ¿sí o no?, ¿porque?  
No, porque Francesca en raras ocasiones le ha pedido ayuda a ella (su madre), sin embargo, la madre dice estar informada del desempeño de Francesca preguntándole a ella si tiene tareas y yendo a todas las reuniones de apoderados. Existe una preocupación por la familia del desempeño de Francesca en el colegio. ✓

· Qué hacen en el tiempo libre como familia.  
Salen a la casa de los abuelos el día domingo, consideran necesarias estas salidas ya que el padre sale de casa temprano a trabajar y llega muy tarde, prácticamente no ve a los niños en la semana.

· Qué amigos tiene la familia.  
El marido recibe amigos del matrimonio en la casa, como también ella recibe amigas o familiares en la casa. Francesca, dice la madre, que no recibe amigos(as) en la casa porque ella (Francesca) no quiere. A Luis (8 años) más que nada lo vienen a buscar para salir a jugar.

### III DATOS COGNITIVOS

· Qué recuerda de las enseñanzas de las matemáticas  
Para ella no le resulto tan fácil las matemáticas, porque según ella, no le puso el empeño suficiente a la asignatura. Dice que sólo aprendió las operaciones básicas cuando asistió al colegio. Llegó hasta 1° medio, una razón de ello es que debía trabajar para costearse su educación (materiales), y la otra según ella, su inmadurez, no se arrepiente de nada, pero cree que otro hubiese sido su futuro si no se hubiese casado tan joven (a los 19 años).

**Descripción de la casa de Francesca.**

**11-10-2008**

El antejardín es pequeño con una reja de acero de color negro de poco más de un metro de altura que tiene puntas en los extremos superiores, el suelo es de tierra y piedras y tiene una pequeña vereda de cemento de la entrada a la puerta de la casa.

Es una casa súper sencilla la puerta no esta pintada y tiene dos ventanas pequeñas con cortinas amarillas, la casa es de material ligero (planchas de terciado), por fuera es de color azul y el techo es de planchas de zinc sin pintar. Por dentro es blanca, el piso es de baldosa color rojo y el espacio es de proporciones aproximadas de 2m de ancho por 4m de largo, donde hay un comedor de madera, mantel blanco y sobre la mesa un florero, además de cinco sillas. Un living, compuesto por dos sillones y un sofá, una estufa o cocina a leña antigua, una mesa de centro de madera que no esta en buen estado y que tiene una planta y chiches y calcomanías pegadas, además hay un refrigerador blanco con calcomanías en la puerta y un mueble donde hay un televisor a color, además de botellas de alcohol y copas para beber. Este comedor esta dividido por una cortina de género que la separa esta pieza del resto de la casa, la cual no es muy grande.

En la muralla hay calendarios, fotos del niño chico de la casa (Luis), y una imagen religiosa.

La cocina es muy pequeña, hay una lavadora blanca que ocupa gran parte del espacio, además hay unos muebles de madera en mal estado.

**Impresión Personal:**

Me impresiono el hecho de no ver alguna flor o planta en el antejardín, se nota una despreocupación por la imagen que proyecta la casa desde la calle, por otro lado la reja al tener puntas en los extremos da a entender una preocupación por la seguridad de los bienes, además esta asegurada con un candado que se maneja con llave que reafirma esta hipótesis.

La casa al ser de material ligero se nota propensa a una inundación en el invierno o algún derrumbe. Al entrar a la casa se noto una energía negativa, ya que no se proyecta mucha luz al interior al tener ventanas muy pequeñas, además de estar cubiertas por cortinas de un color oscuro, el piso estaba sucio con mucha tierra y en general al estar todo desordenado, se noto una despreocupación por el aseo del interior.

La imagen de Francesca era de una niña preocupada por su aseo personal, a diferencia de la madre que estaba con ropa sucia y al igual que Luis que además estaba descalzo caminando por el piso, mi impresión fue de una familia que sufre de pobreza por la forma de vida de la mamá de Francesca (Paola), y la imposibilidad de acceso y/o carencia de los artefactos en la casa para satisfacer las necesidades de la familia. El estado de los artefactos como el comedor, el living, la mesa de centro la cocina inciden en un deterioro del nivel y calidad de vida de la familia.

**Descripción del Barrio de Francesca.**

11/10/2008

En general la población es marginal, se ve mucha gente despectiva y poco amable, las casas son pareadas y todas están protegidas con rejas metálicas. Las calles son de tierra, en proceso de pavimentación, lo que si hay son veredas y canaletas, pero en mal estado, muchas están quebradas o pintadas con graffiti. Hay mucha maleza verde y seca, y ramas en las calles, además de basura, como envoltorios de helados, bolsas, tarros, etc. Hay una cancha de fútbol que se encuentra a unos doscientos cincuenta metros de la casa, que pertenece a cobreloa, que es el equipo de la población.

Otra cosa llamativa, son los graffiti en las murallas, de equipos de fútbol, nombres de pandillas y garabatos en general, además en la parte superior de los postes de luz hay colgadas llantas de bicicletas y zapatillas en los cables de luz.

A diez metros de la casa de Francesca hay una plaza en deterioro, no hay bancas ni juegos para los pequeños, no tiene césped solo maleza y esta rodeada por neumáticos de vehículos.

Al lado de la casa de Francesca hay una especie de boliche donde venden alcohol, para llevar y para servirse en el local, es un lugar oscuro con una reja gigante y muchos afiches y carteles de alcohol afuera del local.

**Interpretación:**

Mi primera impresión fue de un lugar peligroso para transitar, porque la gente tenía una mirada despectiva y un poco altanera. Al ver el tamaño de las casas y el hecho de que muchas de estas están pareadas me dio a entender que pertenecen a familias de escasos recursos. Por otro lado se refleja mucha delincuencia, porque todas las casas están protegidas para evitar el ingreso de los malhechores.

Se nota una despreocupación general en la población por parte de los vecinos y la municipalidad, por los vecinos por el hecho de no mantener las calles limpias, y la municipalidad al no invertir en la pavimentación de las calles, además me imagino que la juventud es destructiva, pues las veredas, panderetas y murallas en general están pintadas o con graffiti que representa rivalidades entre distintos bandos. Eso también se refleja en los zapatos colgados en los cables que por lo general reflejan el poderío entre una pandilla y otra.

Para los pequeños se refleja un futuro en desconsuelo, porque no tienen donde jugar el único parque que se encuentra alrededor no esta condiciones para la recreación y el

### **Análisis general de Francesca Urbina:**

Francesca es una niña en periodo de adolescencia, proviene de una familia bien constituida que la integran sus padres y su hermano menor. Según los datos sociodemográficos esta familia pertenecería a una clase social baja o una familia que sufre de pobreza debido a la falta de recursos o carencia de artefactos para satisfacer las necesidades.

Dentro de este punto, pero referido al barrio en donde se desenvuelve, podemos decir que es una niña no muy sociable, producto de la falta de amigos y espacios para desenvolverse libremente, ya que es un sector muy marginal de Chillán. Afirma tener solo dos amigas y no se junta mucho con estas.

Referido a los datos cognitivos, jamás se desarrolló con respuestas elaboradas, a mi parecer le falta capacidad de expresión o sufre de pánico escénico, en esta etapa de la encuesta se mostró con un lenguaje nulo, y por lo general al decir una idea llegaba solo a la mitad o dejaba de hablar, como encuestador debía ayudarla en sus ideas.

En relación a los talleres, cuando le dábamos las instrucciones le costo seguirlas, elaboro respuestas como los ejemplos que se le entregaban por parte de nosotros, y en muchas ocasiones parecía sorda. A diferencia de Sebastián no opino nada y hablaba solo en voz baja. Le costaba concentrarse y se distraía mucho con lápices, papeles. Por lo general no se mostraba pendiente de las actividades y sobretodo en el taller tres, en el cual debía expresarse no pudo hacerlo y en un momento se enojó, lo que nos obligó a postergar dicho taller.

Se debe destacar que Francesca, durante todas las sesiones se mostró con una personalidad cerrada e introvertida, evitaba el contacto visual, y por lo general jamás miraba a los ojos, a la hora de trabajar le costaba mucho, pero se notaba que hacía su mayor esfuerzo, antes de iniciar los talleres tratábamos de interactuar con ella. Comprenderla y pensar como ella, penetrarse en sus emociones, sentimientos, metas a futuro, etc., pero jamás logramos la química necesaria para romper el hielo y conocerla un poco mejor.

Nos costaba notar los estados de ánimo de Francesca. Era muy difícil ver si estaba triste o estaba contenta, pero se notaba una niña muy sensible, se le debía hablar de forma apacible con un tono de voz bajo, muchas veces durante los talleres se perdía mentalmente o se desinteresaba por las actividades y se ensimismaba.

A mi parecer Francesca esta pasando por una etapa difícil y alterada. Las deficiencias de su capacidad de expresión, y la falta de comunicación con su familia y personas de su entorno le impiden desenvolverse como una niña normal, pasa las tardes viendo televisión y no se comunica con sus padres, por lo tanto podríamos decir que ella vive en su mundo, o simplemente se queda mientras el mundo avanza.

Refiriéndonos a los alcances pedagógicos nuestro enfoque en Francesca fue que ella construyera sus propios conocimientos a partir de sus vivencias diarias y a la utilidad de la matemática para su desenvolvimiento en su entorno, si bien necesitó como preámbulo ciertos dominios conceptuales para la motivación y el mejoramiento de su trabajo, adquirió compromisos de participación en tareas de aprendizaje durante todo el proceso de análisis.

A medida que transcurrieron los talleres Francesca con mucha dificultad fue notando la presencia de las matemáticas en su diario vivir. De acuerdo a las unidades pasadas por su profesora, las cuales se desarrollaban de forma mecánica y poco

elaborada, se dio cuenta de que esta matemática (ecuaciones de primer grado), estaba presente desde el momento de levantarse en las mañanas hasta la hora de dormir.

El planteamiento de problemas de acuerdo a su vida cotidiana fue fundamental en Francesca, de esta forma modificamos el trabajo mecánico que se presentaba en su aula, que generalmente produce un bloqueo en la mayoría de los niños. Y con el pasar de los días fue desarrollando, aunque muy lentamente potencialidades matemáticas, pues por sí misma fue notando que las ecuaciones de primer grado se aplican en el quehacer cotidiano.

Según mi punto de vista la lentitud de Francesca en relación a Sebastián, esta sumergida en la diferencia del contexto familiar, pues en el caso de Sebastián, éste proviene de una familia que se preocupa más por él, interactúan más con él y se nota un interés mayor, por parte de los padres en sus metas a futuro. Otro punto de diferencia puede ser el contexto cultural, porque la matemática al ser parte de los niños (Francesca y Sebastián), se ve afectada por la interacción con las personas, bajo este punto de vista Francesca al ser tan introvertida, claramente puede desfavorecer en las capacidades y en el aprendizaje.

ALUMNO: Sebastián Cárdenas

### I DATOS NORMATIVOS

- Nombre Completo: Sebastián Nicolás Cárdenas Llano
- Edad: 14 años
- Sexo: Masculino
- Lugar de nacimiento: Santiago
- Nombre de la madre: María de las Mercedes Lema Vásquez
- Nombre del padre: Neftalí Sebastián Cárdenas Guzmán
- Dirección: Pasaje 10 Norte 510, Vicente Pérez.
- Hermanos: Francisco (8 años) y media hermana (no vive con él)

### II DATOS SOCIODEMOGRAFICOS

- DESCRIPCION DEL HOGAR: Cuantas piezas tiene, si comparten piezas, quienes viven en la casa, quienes visitan la casa (amigos, familiares), normas de la casa.

Su casa posee dos piezas, una comparte con su hermano francisco, la otra, dormitorio matrimonial. En cuanto a las normas, almuerzan de 13:00 a 14:00, su llegada a la casa desde el colegio, a lo más tardar, 18:00 horas.

- DESCRIPCION DEL BARRIO: Como es el barrio, con quien se junta, donde sale, como son sus amigos, que amigos tiene, que hace con sus amigos.

Su barrio lo considera tranquilo. Diariamente se junta, después del colegio, con dos amigos, y el fin de semana, se junta con más amigos y salen a recorrer su sector, ir a juegos electrónicos, una plaza del sector, una cancha de futbol a jugar a un partido y en ocasiones al centro de Chillán. Entre sus pares existen diferencias de edad de 1 ó 2 años de edad como máximo.

- RELACIÓN: pololea, que hace con la polola(o), donde van

No pololea.

### III DATOS COGNITIVOS

- Qué entiende por matemática

En lo primero que piensa, cuando se le pide describir el concepto matemática es, "números", "operaciones", "materia encargada de todo lo que es número y contabilidad, todo eso".

· Entiende o no la matemática

Él considera que no se le complica las matemática (el ramo), no considera difícil los contenidos de ella. Actualmente, está viendo ecuaciones de primer grado, dice comprenderlas.

· Qué recuerda que le haya gustado de la matemática

Específicamente, el contenido que más le ha gustado es Porcentajes, "*se me dio fácil*".

· A quiénes de su entorno relaciona con la matemática

Le pide ayuda, en ocasiones, a sus padres, o un amigo mayor que, consultado antes por Sebastián, diga saber que efectivamente el (su amigo) puede enseñarle, la mayoría de las veces acude a un mismo amigo.

· Como usa las matemáticas en su casa

Principalmente, su familia utiliza las matemáticas, para pagar las cuentas, todo lo relacionado con gastos, "*para ir a comprar*".

· ¿Sus amigos usan las matemáticas?, ¿cómo? y ¿Para qué?

"*Cuando vamos a los play (local donde juegan, en modo de arriendo, con consolas de playstation) o el ciber (arriendos de PC, para navegar en Internet) en los vueltos*".

· La matemática que se usa en su entorno, ¿es la misma que se enseña en su colegio?, ¿sí o no?, ¿porque?

Está consciente, o más bien él dice utilizar las matemáticas sólo en compras, y por lo tanto, él considera que los contenidos de matemática que ve en el colegio son muy distintos y más complejos, con respecto a la utilización que se brinda por medio de las matemáticas.

APODERADO: Sebastián Cárdenas

### **I DATOS NORMATIVOS**

- Nombre Completo: Maria de la Mercedes Lema Vásquez
- Edad: 47 años
- Sexo: Femenino
- Lugar de nacimiento: Chillán
- Dirección: Pasaje 10 norte #510, Vicente Pérez.
- Ingresos de la familia (aprox.): \$190000.
- Ocupación de ella y su esposo: Marido, guardia de seguridad, aunque actualmente trabaja en la construcción del nuevo estadio de Chillán. Ella es dueña de casa.

### **II DATOS SOCIODEMOGRAFICOS**

- Cómo distribuyen los ingresos.  
Ella dice que los ingresos se distribuyen totalmente en las necesidades básicas de la familia (agua, electricidad, gas, comida).
- ¿Ayuda a sus hijos en matemáticas?, ¿sí o no?, ¿porque?  
Ninguno de los dos ayudan a Sebastián en cuanto a las matemáticas, ya que ella considera que la enseñanza actual de las matemáticas es diferente a la que ella tuvo en su época de escolaridad. No obstante, a ellos (el matrimonio) les gustaría ayudar a su hijo, ya que en otras instancias sí dicen ayudar a Sebastián.
- Qué hacen en el tiempo libre como familia.  
Frecuentemente están en la casa en el tiempo libre, aunque en el verano salen cierto número de veces, por un asunto de tiempo.
- Qué amigos tiene la familia.  
Muy de vez en cuando reciben visitas en su hogar.

### **III DATOS COGNITIVOS**

- Qué recuerda de las enseñanzas de las matemáticas  
Ella dice padecer desde pequeña hipertiroidismo, la cual la hace perder fácilmente la concentración, por lo que, particularmente en matemática, narra que no fue una alumna que se destacará en matemática ni media ni básicamente en la asignatura, además existía por parte de ella un sentido de animadversión hacia las matemáticas del colegio.

#### DESCRIPCION del barrio del hogar SEBASTIAN

El hogar de la familia de Sebastián se encuentra en el comienzo o límites fronterizos de la población Vicente Pérez Rosales. Fuera del hogar, más que una calle propiamente tal, existe un pasaje de tierra (no pavimentado), con veredas pavimentadas para los peatones del sector. En los pasajes colindantes, como también en el particular de él, en las paredes de las casas o panderetas de las mismas, existen rayados alusivos de forma positiva a equipos de fútbol, principalmente (por no decir exclusivamente) del club Colo-Colo, ya sea dando a entender un compromiso irrestricto hacia el club, o por otro lado, un espíritu de animadversión hacia otros clubes de fútbol (especialmente hacia la Universidad de Chile). Entre las veredas y el pasaje para la circulación de vehículos, en ciertos lugares, existen árboles que cobijan con sombra a algunas casas del sector, en la de Sebastián, no existe ningún tipo de vegetación que proteja la fachada del hogar y/o el antejardín del sofocante calor del sol de primavera o verano.

Frente a la casa de Sebastián, existe una plazita de unos 6 ó 7 metros por lado, encontrándose sólo en ella y en sectores focalizados, maleza de hasta 1 metro de alto, en otras partes de la plaza hay simplemente tierra polvorienta y poco compactada. En una de sus esquinas existe una especie de basurero de madera a una altura de 1.5 metros, al cual le faltan en algunos de sus lados las barandas que ayuden a mantener las bolsas de basura en su interior. En otra de sus esquinas, existe un poste de hormigón (5 metros de altura) que sostiene el tendido eléctrico, en la cúspide de este poste hay una gran cantidad de neumáticos de bicicletas. En uno de los lados de la plaza hay 3 ó 4 árboles gigantes los que abastecen de sombra a la porción de casas que se encuentran frente a éstos.

Las casas del sector son pareadas, poseyendo la gran mayoría un antejardín. En promedio, los frentes de cada una de estas casas medirán unos 7 metros. Las que no poseen antejardín, resultan del hecho de la ampliación del hogar hasta pocos centímetros de la vereda pública para los peatones.

#### INTERPRETACION del barrio del hogar SEBASTIAN

Es ineludible concluir que la gran mayoría de los vecinos de Sebastian son de pocos recursos, por el hecho de cómo se encuentran sus casas (rayados) y desgastadas por el paso del tiempo, algunas dando un aspecto medianamente deteriorado. Existen otras casas (muy pocas) que son bastante gratas a la vista, con respecto a las antes señaladas, con césped en el antejardín y flores o terminaciones pulcras de las ventanas, puertas o entradas de auto. Si hubiera una organización por parte de todos los vecinos que viven frente a la plazita, podrían darle un poco más de vida a ésta y darle un uso en pro de los niños que viven a su alrededor, quizás se puede establecer que no existe una buena relación entre los vecinos de Sebastián.

#### DESCRIPCION del hogar SEBASTIAN

El frente de la casa de Sebastián posee una reja en toda su extensión, y se ingresa al antejardín por la entrada de vehículos, la que a su vez está pavimentada dejando otro sector del antejardín sin pavimentar, en él sólo hay tierra, ni césped ni flores. Por el antejardín pavimentado se ingresa al hogar de Sebastián. En su puerta de entrada, aparte de la puerta, existe una segunda "puerta de reja" que es la que hay que abrir primero para luego abrir la puerta de madera y así entrar.

En el interior del hogar, al entrar por la puerta principal, existe un living y un comedor separados por un ancho imaginario de 1.5 metros, la puerta principal se encuentra precisamente en este ancho imaginario, dejando así a la izquierda el living y el comedor a la derecha. Las dimensiones del living son de 3.5 x 3.0 metros aprox. El living está compuesto por dos sillones individuales y un sofá acolchados con su tapiz algo desgastado, en el centro existe una mesita de centro con un bordado circular sobre la mesita, a un costado, en unas de sus paredes, hay una ventana (la única que hay en sector del living-comedor) la que otorga la escasa luz natural en el interior. Además, en el living, entre los sillones individuales hay un estante pequeño con figuras de porcelana, y distinto tipos de cosas (sobre este estante se encuentra la ventana).

El piso del hogar es de flexi y sus paredes y techo son de maderas en tono natural.

En el comedor, ubicado muy pegado a una esquina de este sector, hay una mesa circular con cuatro sillas, la mesa se tiene cubierta con un mantel. Próximo a una pared del esquinado comedor se encuentra un estante de unos 2 metros de altura con vasos, tazas, platos y otros utensilios similares. En esta esquina existe muy poca luz natural, esto se contrarresta si se mantiene la puerta principal abierta.

#### INTERPRETACION del hogar SEBASTIAN

Llama la atención lo oscuro que es living-comedor en plena tarde. Si es en la mesa del comedor donde estudia Sebastián, este sector le hace un flaco favor a sus intenciones de estudio, a no ser que encienda el interruptor de alguna ampolla del techo o lámpara para lograr su fin.

Se nota una preocupación en cuanto a la detersión y orden de este espacio, si bien no poseen muchas cosas (dado por las dimensiones del sector, más que por sus ingresos escasos), las pocas que tienen lucen bastante bien o en armonía en el living-

#### APRECIACION HACIA SEBASTIÁN

Se ha apreciado que en Sebastián, las investigaciones que se han efectuado, han surtido en él efectos positivos, sobre todo en su desarrollo de la personalidad y en un menor grado, aunque sin dejar de ser éste considerable, en la capacidad de desarrollar ideas en el ámbito de las matemáticas, haciéndose esto evidente *in situ* en los talleres realizados y filmados por nosotros, como también en las tareas para la casa. Si bien, no estamos ante un alumno iluminado, sí estamos en presencia de un alumno que se presenta interesado en las actividades realizadas con él y en la cual se enganchan los tópicos matemáticos con su cotidianidad. A pesar de su capacidad, algo negativo en Sebastián es la ratificación que hemos podido efectuar con respecto a la información que nos brindó su profesora, acerca de su falta de empatía con sus pares (en este caso, con Francesca en los talleres), es decir, que se aprecia en Sebastián un *aire* a escasez de compañerismo con Francesca, ya que principalmente esto se devela de sus comentarios, los cuales no están precisamente dirigidos hacia o en contra de Francesca, sino más bien apelan a un sentimiento irrestricto hacia su propia persona.

## **ANEXO 3**

### **Tareas de los talleres**

hoy me levante a las 8 de la mañana  
fui a la pieza de mi hija y a la de  
mi hijo despues puse la tetera para  
darle desayuno.

Luego fui al ~~baño~~ baño me lave despues  
me hice crema en la cara.

Luego les servi desayuno a mis hijos  
despues hice la cama despues me  
cambie ropa me pinte me planche el pelo  
y me tome un cafe y me pume un  
sigarillo y me fui al psicologo con mi

hijo. cuando llegue al psicologo me  
tome otro cafe mientras que me atendian  
despues de eso me vine para la casa  
pase donde mi hermana lloró un poco  
despues tome desayuno y despues me fui  
para mi casa y me puse a hacer asco  
hice las cosas en mi pieza, ordene mi  
ropa. despues fui a comprar para hacer  
almuerzo mientras cocinaba me puse a  
lavar despues almuerzo, repose un poco  
me pume otro sigarillo y fui donde  
mi hermana estube un rato con ella  
hablando con ella.

despues fui a darle comeda a mi  
esposa estube un rato con el despues  
lave la loza y calge la ropa y  
guarde otro poco.

despues fui con los chiquillos donde  
mi suegra lo tomamos un helado.  
al llegar a la casa me labe el pelo  
me hice masaje y me sente un  
ratito a ver television con francesca

hable por teléfono con mi hermana.  
después tomamos once.  
después lave la ropa berré un poco  
ordene la ~~cocina~~ cocina.  
luego balle al Luis le limpie los  
uñas de los pies y los a coste le hice  
leche y que un hotito con franceses.  
y fui otra vez a la casa de mi  
hermana me comi un completo  
me quede un rato con mis podimias  
y me berré para mi casa.  
entre al baño me limpie la cara  
le ordene la ropa a los chiquillos  
me fumé otro cigarro me balle los  
dientes y me a coste.

Mañana: Me levante a las 10:45 hrs.  
 vi tele con mi hermano luego tome  
 desayuno con mi hermano y a las  
 11:50 me fui a vestir y despues  
 que me vesti hice mi cama y  
 ayude a mi mamá a hacer el ~~aseo~~  
 aseo de la casa, mientras ella  
 preparaba el almuerzo.

Tarde: y a las 13:10 hrs. almorzamos mi  
 mamá, mi hermano y yo despues  
 que terminamos de almorzar ~~ya~~ a las 13:45  
 mi mamá lavo la loza y luego a las 14:00  
 fuimos a la casa de mi tía y  
 la ayudamos a preparar las cosas  
 para vender porque tiene que juntar  
 dinero para el reinado de mi prima.  
 despues que termine de preparar  
 las cosas nos fuimos para  
 nuestra casa. como a las 17:30 y  
 despues a las 18:55 hrs. mi mamá y yo  
 preparamos las cosas para la once.

Noche: luego a las 19:10 hrs. tomamos  
 once y despues fui a  
 arreglar mi mochila para el otro  
 dia y despues me fui a  
 sentar a ver tele con mi  
 papá y luego mi mamá me  
 dijo que si queria ir a la  
 casa de mi tía con ella y  
 yo le dije que si y fuimos  
 y escuchamos musica con mis  
 primas en su casa y despues

a las 21:15 hrs nos fuimos  
porque yo estaba muy cansada  
y quería irme a acostar. luego  
llegamos a mi casa me puse  
mi pijama y me fui a  
acostar a las 21:30 hrs.

$$10:45 + x = 11:50.$$

$$x + 10:45 = 11:50.$$

$$x = 11:50 - 10:45.$$

$$x = 65.$$

$$13:10 + x = 13:45.$$

$$x + 13:10 = 13:45$$

$$x = 13:45 - 13:10$$

$$x = 40.$$

$$14:00 + x = 17:30$$

$$x + 14:00 = 17:30$$

$$x = 17:30 - 14:00$$

$$x = \text{3 horas y 30 minutos.}$$

$$18:55 + x = 19:10$$

$$x + 18:55 = 19:10$$

$$x = 19:10 - 18:55.$$

$$x = 15.$$

$$21:15 + x = 21:30$$

$$x + 21:15 = 21:30$$

$$x = 21:30 - 21:15$$

$$x = 15.$$

- ① Mecanismo: Modo de realizar una actividad o función.
- ② Ecuación: Igualdad que solo se verifica resolviendo el valor de la incógnita.
- ③ incógnita: magnitud que se propone encontrar.
- ④ igualdad: es cuando en algún cálculo en ambos lados da el mismo resultado.
- ⑤ suma: resultado de la adición
- ⑥ Reemplazar: ocupar el lugar dejado por alguien.
- ⑦ verificar: Probar que es verdadero algo a lo que se dudaba.
- ⑧ Resultado: Lo que resulta de una operación.
- ⑨ Reducir: transformar, simplificar
- ⑩ despejar: es desocupar un lugar.
- ⑪ concluir: es finalizar:
- ⑫ solución: manera de resolver una dificultad
- ⑬ problema: situación en que hay algo que averiguar.

(14) Matemáticas: Materia que estudia las propiedades de los ejercicios.

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad x + 3 &= 8 \\ x + 3 &= 8 \\ x &= 8 - 3 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad 2 - x &= 1 \\ x - 2 &= 1 \\ x &= 2 + 1 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad 30x + 20 &= 100 \\ 10x &= 20 - 100 \\ 10x &= 100 - 20 \\ 10x &= 80 \\ x &= 80 : 10 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

## La fiesta de problemas Matemáticos

Llego a la fiesta una ecuación tratando de sumar igualdades y verificando el resultado de la incognita y reducir el mecanismo de la solución y se encontro con un problema matemático y trato de reemplazar el mecanismo para concluir el resultado y luego de lograr el proposito que queria alcanzar, tomo la decisión de despejar el problema para hacerlo ordenadamente y para tratar de reducir y encontrar otro mecanismo más fácil para resolver una ecuación.

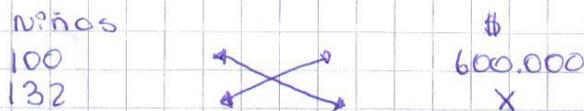
\* Una señora \*  
 tenía una cantidad  
 de hijos despues  
 tuvo trillises  
 cuantos hijos tenia  
 antes de tener  
 trillises. si en  
 total debe tener  
 8 hijos.

$$\begin{aligned} x + 3 &= 8 \\ x + 3 &= 8 \\ x &= 8 - 3 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

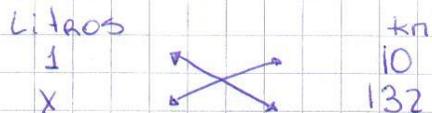
Si al preparar 2 tazas de arroz es necesario agregar 4 tazas de agua ¿si preparamos 4 tazas de arroz cuantas tazas de agua hay que agregar?



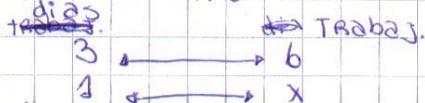
Para un paseo con 100 niños necesito \$600.000 ¿cuanto dinero necesito para un paseo con 132 niños?



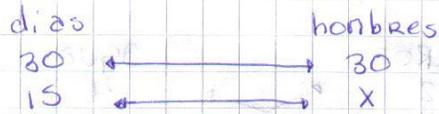
Un auto rinde 10 km por litro ¿cuantos litros necesito para recorrer 132 km.



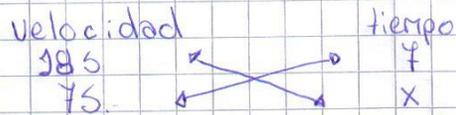
Para construir una muralla en tres días necesito 6 trabajadores ¿cuantos trabajadores necesito para construir la muralla en 1 día.



Para hacer un edificio en 30 días  
necesito 30 hombres para  
construirlo en 15 días ¿cuantos  
hombres necesitare?



Si un bus se ~~demora~~  
dirige a Santiago se demora 7 hrs.  
a 105 km/h. ¿Cuanto demorara?  
Si va a 85 km/h.



$$85 \cdot 7 = 105 \cdot X$$

$$X = \frac{85 \cdot 7}{105}$$

07. Me levanto, me baño, me visto,  
 preparo desayuno para los niños, voy  
 a dejar al más pequeño al colegio.  
 regreso tomo desayuno. hago aseo.  
 preparo almuerzo.

13 hrs. voy a buscar a Francisco al  
 colegio (hijo pequeño) almorzamos,  
 vemos las noticias, vuelvo a llevar  
 mi a Francisco al colegio. regreso lavo  
 la loza, pongo la ropa a lavarse.  
 veo televisión.

15<sup>30</sup> voy al colegio a retirar a Fco.  
 regreso, vemos televisión. conversamos  
 hacemos tareas. <sup>(tomo)</sup> tomamos Once  
 compartimos,

22 hrs. me acuesto.

Mano L.

07:30 Me despierto y me levanto con el lunes del colegio

07:35 Me lavo

07:45 Ordeno los cuadernos del día

08:00 Me fui al colegio y en el camino me pille con mi compañero

08:15 Tocaron la campana y entramos a clases de lenguaje

09:15 Hablamos a tomar desayuno

09:50 Vamos al patio a jugar a la pelota

10:00 Entramos a clases de matemáticas, hicimos un repaso para prepararnos para las pruebas de admisión

11:30 Hablamos a descansar a jugar

11:45 Entramos a clases de historia

13:00 Me voy a almorzar a mi casa

13:30 Veo las noticias en el mege con mi papá

14:00 Entro a clases de educación física nos dedicamos a jugar fútbol

15:30 Me voy a mi casa con mi compañero

15:50 Salgo donde mi amigo, al Bernardo

16:10 Vamos a jugar Play

17:30 Salimos en bici

18:00 Voy a dejar al Bernardo a la casa

18:30 Horas libres con mi mamá y mi hermano

19:00 Veo TV

21:00 juego computador o escucho música

22:00 Me acuesto y veo televisión

00:00 Apago la tele y me duermo

$$7:30 + x = 8:00$$

$$x = 8:00 - 7:30$$

$$x = 30$$

$$08:00 + x = 09:45$$

$$x = 09:45 - 08:00$$

$$x = 1:45$$

$$08:15 + x = 13:10$$

$$x = 13:10 - 08:15$$

$$x = 4:55$$

$$13:10 + x = 13:30$$

$$x = 13:30 - 13:10$$

$$x = 20$$

$$14:00 + x = 15:30$$

$$x = 15:30 - 14:00$$

$$x = 1:30$$

$$15:30 + x = 18:30$$

$$x = 18:30 - 15:30$$

$$x = 3$$

$$18:30 + x = 19:00$$

$$x = 19:00 - 18:30$$

$$x = 30$$

$$21:00 + x = 22:00$$

$$x = 22:00 - 21:00$$

Construir una cuenta con estas palabras

Mecanismo: Método de cumplir un <sup>Sebastian</sup> trabajo

Equación: Es una igualdad entre lo que esta delante y atrás del signo =. Donde se leen los encontrados una o mas incógnitas

Incógnita = Es algo desconocido.

Igualdad = Es cuando las cosas son idénticas

Suma = Agregar a un número otra cantidad

Reemplazar = Cambiar una cosa por otra

Beneficiar = Periciar

Resultado: lo que se obtiene de un proceso

Reducir = Enpequeñecer, hacer algo mas chico

Derivar: derivar,

Conclusión: lo que uno aprende de un trabajo

## Producción E la ecuación

Problema: cuando se presenta un ejercicio matemático con letras en su estructura

Matemática: ciencia que estudia los números

$$x + 3 = 8$$

$$10x + 20 = 100$$

$$z - x = 1$$

El científico que quería hacer un medicamento para descubrir la cura de una enfermedad muy grave el cáncer. El científico usó distintas formulas de los que logró hacer por medio de estudios, escusiones, sismos, el solo quería descubrir una escogida

El reemplazaba sus ingredientes para producir la cura y arreglar este problema, reducía y aumentaba los ingredientes pero no lo conseguía

Un día experimento con ingredientes distintos y al verificar su resultado pudo descubrir un descubrimiento y encontrar el resultado de su investigación, todo esto gracias a las matemáticas

quien tenía tres lobos con papas y en el colegio le pidió que llegara a el para hacer cuando le faltaba hizo la siguiente ecuación

$$x + 3 = 8$$

$$x = 8 - 3$$

$$x = 5$$

Juan en su escuela fue llamado al pizarrón  
 a resolver una ecuación.

A Juan no le presuponía que debía resolverla  
 muy bien, el sólo que hacer la regla

$$10x + 20 = 100$$

$$10x = 100 - 20$$

$$80 : 10 = 8$$

$$x = 8$$

Juan respondió muy bien y tubo un (70)

Mario quiere saber cuando menos estudio en  
 la casa de su escuela si el día anterior estudio dos  
 hrs y hoy 1.

El para resolverlo usa la ecuación  $2 + x = 1$

$$x = 2 - 1$$

$$x = 1$$

En el trayecto a la casa de mi compañero que vive a 15 cuadras de la casa me demora 55 minutos ¿cuánto demora en llegar donde mi papá que vive a 5 cuadras?

$$\begin{array}{l} 15 \quad 55 \\ \underline{5 \quad X} \end{array} = \begin{array}{l} 55 \times 5 = 15X \\ 275 = 15 \cdot 18,3 \\ 125 \\ 50 \\ 5,1 \end{array}$$

Si voy a andar en bici a 6 km y me demora 30 minutos cuánto me demora en 16 km.

$$\begin{array}{l} 6 \quad 30 \\ 16 \quad X \end{array} \quad \begin{array}{l} 16 \times 30 = 6X \\ 480 : 6 \\ 80 \text{ min.} \end{array}$$

Si mi padre me manda a buscar 60 pesos y lo digo en 30 min. en cuánto tiempo podré traer 120 dólares más.

$$\begin{array}{l} 60 \quad 30 \\ 90 \quad 50X \end{array} = \begin{array}{l} 60 \times 30 = 60X \\ 1200 : 60 \\ X = 20 \text{ min} \end{array} \quad \begin{array}{l} 30 \\ 20 \\ 50 \end{array}$$

Mi mamá me dice que depane una bolsa de arroz, por eso me demora 60 min, si luego sepa hacer arroz en los 2 ¿cuánto demora?

$$\begin{array}{l} 1 \quad 60 \\ 2 \quad X \end{array} \quad \begin{array}{l} 60 \times 1 = 2X \\ 60 : 2 = 30 \end{array}$$

✓ Si un corredor de auto demora 3 hrs en una pista  
 de 300 kms cuanto demorara en una pista de 500  
 kms

$$\begin{array}{r} 300 \\ 500 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ x=5 \end{array} = \begin{array}{r} 3 \times 500 = 300 \times x \\ 1500 = 5 \\ 300 \end{array}$$

Si un auto a 70 kms se demora 12 hrs en llegar  
 a Santiago (desde Chillan) cuanto demorara si va  
 a 120 kms por hora

$$\begin{array}{r} 12 \\ x=7 \end{array} \quad \begin{array}{r} 70 \\ 120 \end{array} = \begin{array}{r} 12 \times 70 = 120 \times x \\ 840 = 120x \\ 120 \end{array}$$

sebastian