



**UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**PERCEPCIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LAS  
MATEMÁTICAS EN TRES ALUMNOS DE EDUCACIÓN MEDIA  
SEGÚN LA ETNOMATEMÁTICA:**

**Estudio exploratorio**

**Por**

**GABRIEL CIFUENTES FERNÁNDEZ**

Memoria para Optar al Título Profesional de  
Profesor de Enseñanza Media en Educación Matemática

Profesor guía: Dr. Carlos Ossa Cornejo

Chillán 2018

## **Agradecimientos**

Agradezco al Dios de mi vida, a mi amante Padre Celestial, así como a mi incondicional familia, muy especialmente a mi amada madre quien con sus oraciones siempre intercedió por mi bienestar y mi éxito, sin duda sin su apoyo nada de lo que he logrado habría sido posible; también a todos aquellos que me desearon lo mejor en este largo camino emprendido en esta etapa universitaria. A todos ellos simplemente...gracias.

Gabriel Cifuentes Fernández

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4-5</b>
<b>I.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>5</b>
1.1. Formulación y justificación del problema.....	6-9
1.2. Objetivos de la investigación.....	9
1.2.1. Objetivo General.....	9
1.2.2. Objetivos Específicos.....	9
<b>II.- MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
2.1. La enseñanza.....	10-11
2.2. Estrategias de enseñanza de la matemática.....	12-16
2.2. Una estrategia: la etnomatemática.....	17-20
<b>III.- MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>21-24</b>
<b>IV.- RESULTADOS.....</b>	<b>25-43</b>
<b>V.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>VI.- BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>45-48</b>
<b>VII.- ANEXOS.....</b>	<b>49-78</b>

## INTRODUCCIÓN

Las matemáticas a menudo han sido consideradas como una ciencia de difícil asimilación que solo ha estado reservada para personas con mentes “privilegiadas” y también como una disciplina que aparentemente no tiene mucha relación con la realidad. Sin embargo estas dos percepciones o mitos en torno a las matemáticas distan mucho de la realidad, puesto que podemos decir que la ciencia matemática tiene una íntima relación con las primeras necesidades cotidianas de los hombres desde la más remota antigüedad, tales como contar o medir, pudiendo considerarse como una construcción humana, que si bien, nació en base a dichas experiencias, podemos decir también que dicha construcción ha sido moldeada por el ambiente socio-cultural bajo el cual se ha desarrollado.

Teniendo en cuenta a la matemática como una ciencia que se ha concebido dentro de un contexto socio-cultural, es por lo cual se ha pretendido desarrollar la presente investigación, como una forma de poder contribuir a la mejora del aprendizaje de las matemáticas, desde esta perspectiva, por parte de los alumnos y por ende a que ellos puedan cambiar su negativa percepción y opinión con respecto a ellas hacia un mayor interés por el aprendizaje de este subsector.

En el presente trabajo en un primer capítulo se enunciará el problema de investigación sus antecedentes, su planteamiento, las razones de llevar a cabo la investigación, su justificación, sus objetivos tanto generales como específicos, sus alcances y aportes.

En el segundo capítulo se abordará el marco teórico, los conceptos clave sus definiciones y los antecedentes que los sustentan.

En el tercer capítulo se expondrá la metodología de investigación a emplear, el enfoque investigativo, el tipo de diseño, el tipo de muestreo.

## FORMULACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Sin lugar a dudas las matemáticas han sido una ciencia que ha gozado de una gran aceptación por parte de la sociedad debido al considerable aporte con el cual ha contribuido al desarrollo del conocimiento científico de cada país. Sin embargo, es muy conocida la negativa percepción que poseen los estudiantes en relación a la enseñanza de la matemática, describiéndola como una asignatura difícil de asimilar e incluso sin una vinculación con la vida cotidiana (Socarras, 2008).

Es sabido el hecho de que nuestro país, a nivel general, nuestros alumnos poseen un nivel muy deficiente en cuanto al desempeño en matemáticas en comparación al resto de los países de la OCDE según lo indica un informe de Unicef, elaborado en base a datos de la última prueba PISA en el año 2012 (PISA 2012). De acuerdo a este estudio los estudiantes chilenos cuentan con un bajo nivel de competencia, ya que casi el 25% de los alumnos de 15 años carece de las aptitudes y competencias necesarias para resolver ejercicios básicos de matemáticas.

Sin duda, con respecto a esta realidad se ha reflexionado mucho, pudiendo aseverar que la enseñanza tradicional de las matemáticas en las aulas, no ha logrado el impacto deseado, ya sea por la naturaleza misma de dicha enseñanza o debido a que los educandos no han podido lograr una familiarización de los contenidos matemáticos, de acuerdo a esta enseñanza, todo esto redundando en una desmotivación, una falta de interés y en última instancia, en un fracaso por parte de los alumnos por apropiarse de tales conocimientos.

Tal enseñanza tradicional de la matemática se ampara bajo la mirada positivista de las ciencias, la cual le otorga un carácter universal a ella, excluyendo el carácter socio-cultural bajo el cual nació la ciencia matemática. Con respecto a esto Gavarrete (2013) declara que:

*“La visión eurocentrista ligada concretamente a las etnomatemática occidentales ha sido predominante en la historia de muchos países; lo cual ha incidido en la descontextualización curricular, pues ha imperado una visión monocultural en los programas educativos, en los recursos escolares y en la formación profesional de los docentes. Los currículos orientados bajo esta visión generan procesos de exclusión social, pues no consideran la multiculturalidad vigente en muchos países”* (p. 128).

A pesar de aquella realidad Blanco (2011) afirma que:

*“El enfoque sociocultural de la educación matemática es una perspectiva que ha tomado fuerza durante los últimos 40 años aproximadamente, la cual tiene en cuenta, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los factores sociales y culturales en contextos escolares y extraescolares en diversos ambientes económicos, políticos y multiculturales”* (p.60)

En otras palabras, se debe tener en cuenta la heterogeneidad cultural de los alumnos dentro del marco de una educación matemática preocupada por la igualdad (Skovsmose, Alrø, y Valero, 2008).

En este sentido surge el concepto de etnomatemática como una probable y factible alternativa como para subsanar esta realidad. Al respecto Gavarrete (2013) señala que:

*“...la Etnomatemática se ha consolidado como campo de acción investigativa y didáctica, para brindar alternativas que permitan afrontar el tema de la diversidad cultural desde la perspectiva de la Educación Matemática” (p. 128)*

Sin embargo, con respecto a la labor investigativa en nuestro país Matamala (2005) declara que:

*“Las investigaciones desarrolladas en la actualidad, en Chile, en relación a la Matemática y los estudiantes de Enseñanza Media, son más bien escasas y apuntan a cómo aprenden los niños. Otras investigaciones en Matemática, apuntan a aspectos como la afectividad, la pertenencia a un grupo social, la gestión educativa, y la autoestima” (p.6)*

Debido a este vacío existente, así como también de la pobre percepción que la opinión pública de nuestro país posee acerca de la enseñanza, no solo de la matemática sino que también de las otras asignaturas (Arancibia, 1994), es por lo cual se ha desarrollado el presente estudio en el cual se investigará acerca de si es posible poder variar dicha percepción en dos alumnos de 1° medio, y con problemas de aprendizaje, de un colegio de la comuna de Chillán introduciendo y aplicando ciertas metodologías de enseñanza de las matemáticas basadas en los fundamentos de la ciencia llamada etnomatemática y evaluar si esta intervención generará una incidencia positiva en el aprendizaje de dicho subsector. También se conocerán las características socio familiares de dichos alumnos y en base a esta información crear e implementar estrategias de enseñanza basada en la etnomatemática.

En otras palabras, la pregunta de investigación será: “¿Poseen las estrategias de

apoyo al aprendizaje de las matemáticas, según los fundamentos de la etnomatemática, alguna incidencia en el cambio de percepción de la enseñanza de las matemáticas por parte de los alumnos?”

## **OBJETIVO GENERAL**

Develar el efecto de metodologías de enseñanza de contenidos del subsector de matemáticas, de acuerdo a los fundamentos de la etnomatemática, en la percepción de alumnos de 1er año medio.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1.- Describir las características socio familiares de los alumnos desde un punto de vista etnográfico.
- 2.- Crear actividades, de acuerdo a los principios de la etnomatemática, para la enseñanza de una unidad del subsector de matemática de enseñanza media.
- 3.- Determinar si existe algún cambio en la percepción por parte de los alumnos involucrados tanto de la enseñanza de las matemáticas y así como del aprendizaje de esta.

## MARCO TEÓRICO

### La enseñanza

Al hablar de enseñanza necesariamente debemos hablar acerca de la didáctica.

Medina (2002) define a esta ciencia como:

*“una disciplina de naturaleza pedagógica, orientada por las finalidades educativas y comprometida con el logro de la mejora de todos los seres humanos, mediante la comprensión y transformación permanente de los procesos socio comunicativos, y la adopción y el desarrollo apropiado del proceso enseñanza-aprendizaje (p. 7).*

Con respecto a la enseñanza Matamala (2005) declara que

*“La enseñanza durante mucho tiempo fue asociada a la transmisión del conocimiento, y el aprendizaje era de mejor calidad, en la medida en que la reproducción que hacía el que aprendía, era lo más fidedigna posible. Pero el conocimiento ha aumentado en forma exponencial, sobre todo en los últimos cien años y ya no es posible dar cuenta total de él, nuevos descubrimientos dan paso a nuevas teorías, se readecuan otras, dando todo esto origen a nuevas definiciones y nuevos conceptos” (p.9).*

Ahora refiriéndose al aprendizaje Matamala (2005) citando a Pérez Gómez (1995) afirma que *“El aprendizaje se entenderá como un proceso continuo que se da a lo largo de la vida, que guarda estrecha relación con la manera como un individuo se apropia de la cultura y el conocimiento de una sociedad. Este proceso le debe permitir un eficaz empleo de las herramientas intelectuales de orden cognitivo,*

*procedimental y afectivo para ser un aporte a la sociedad, el aprendizaje, según este concepto, no es concebido sólo cómo la adquisición de saberes, sino también como una reelaboración de estos” (p.9).*

Hoy en día sabemos que esta transmisión lineal del conocimiento no es tan así, a lo que Matamala (2005) declara que:

*“Es claro, por tanto, la responsabilidad de la escuela en el desarrollo de habilidades del pensamiento en sus alumnos. Estas habilidades cognitivas deben ser desarrolladas, según lo indican investigaciones (Schmeck, 1988; Weinstein y Palmer 1987; Pozo 1990; Monereo 1990) a través de enseñar estrategias de aprendizaje, mejorar el tratamiento de la información, pasando de un procesamiento superficial de la información, al procesamiento elaborativo profundo de ésta” (p.34).*

Luego de habernos referido al proceso de enseñanza-aprendizaje Socarras (2008, pág. 4) añade que “...el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática se ve afectado por factores como:

- *Poca vinculación de su contenido con la realidad.*
- *Poca utilización de la matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje de otros contenidos pertenecientes a otras disciplinas de un mismo plan de estudio.*
- *La vinculación del contenido matemático a realidades ajenas a la del estudiante.”*

## **Estrategias de Enseñanza de las matemáticas**

Sin duda el enfoque empleado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación occidental ha sido la perspectiva constructivista. Con respecto al constructivismo, pero aplicándolo al proceso de enseñanza-aprendizaje Ortiz (2015) afirma que *“... se puede pensar en dicho proceso como una interacción dialéctica entre los conocimientos del docente y los del estudiante, que entran en discusión, oposición y diálogo, para llevar a una síntesis productiva y significativa: el aprendizaje. Sin embargo, hay que recordar que éste y la forma en que se realice, aun cuando sean constructivistas, están determinadas por un contexto específico que influye en ambos participantes: docente y estudiantes, debido a sus condiciones biológicas, psicológicas, sociales, económicas, culturales, incluso políticas e históricas”* (p.96)

Con respecto a este aspecto del constructivismo Espeleta, A., Fonseca, A. y Zamora, W., (2016) mencionando a Vázquez (2000) afirman que *“...un elemento importante del constructivismo en educación, es el paradigma sociocultural de Vigotsky, ya que desde este enfoque se concibe al estudiante como un ser social, producto y protagonista en múltiples y variados eventos e interacciones sociales, en los que está inmerso a lo largo de su vida, y en particular, a lo largo de su escolaridad, en los cuales se promueve el desarrollo de la personalidad del estudiante; también se concibe a los docentes como agentes culturales que enseñan en contextos de prácticas y medios social y culturalmente definidos y determinados, además de considerársele un mediador esencial entre los saberes culturales ya establecidos y*

*los procesos en los que los estudiantes se apropian de esos saberes. De ahí que, resulta importante, que los docentes promuevan instrumentos y procesos de apropiación de saberes, donde haya construcción conjunta de estos saberes en consenso con sus estudiantes” (p.19).*

Ahora, refiriéndonos a las estrategias didácticas, las autoras Espeleta, Fonseca, y Zamora (2016) enuncian algunas observaciones al considerar las estrategias didácticas en relación a la selección y el planeamiento de dichas estrategias.

### Selección de estrategias didácticas

Con respecto a ella:

*“...no sólo es necesario conocer las estrategias didácticas, sino que hay que seleccionar las más adecuadas según el conocimiento que se quiere trabajar, las condiciones del contexto, los estudiantes, el tiempo disponible, entre otros elementos a considerar” (p.25).*

### Planeamiento de estrategias

De acuerdo a las mencionadas autoras, éstas se componen por cuatro fases sucesivas las cuales corresponden a:

- Ubicación y Contexto
- Marco General
- Consideraciones para el planeamiento y desarrollo de la lección
- Evaluación y análisis

Espeleta, Fonseca, y Zamora (2016) proponen una clasificación de estrategias

didácticas las cuales se encuadran de acuerdo a las habilidades cognitivas, afectivas y de interacción social implicadas. Esta clasificación es la siguiente:

- Estrategias didácticas según componente cognitivo.
- Estrategias didácticas según componente afectivo y de interacción social.

- Estrategias didácticas según componente cognitivo.

- Resolución de problemas

Al respecto se propone una clasificación de problemas matemáticos enunciada por Blanco (1993):

- Ejercicio de reconocimiento.
- Ejercicios algorítmicos o de repetición.
- Problemas de traducción simple o compleja.
- Problemas de procesos.
- Problemas sobre situaciones reales.
- Problemas de investigación matemática.
- Problemas de puzles.
- Historias Matemáticas.

- Cálculo Mental

Al respecto Cortés, Backhoff y Organista (2005) enuncian tres procesos cognitivos en relación al cálculo estimativo:

- Reformulación: Las estrategias ligadas son dígito a la izquierda, redondeo y números compatibles.

- Traducción: Las estrategias relacionadas son agrupación y números especiales
  - Compensación: La estrategia correspondiente es el ajuste final.
- Estrategias didácticas según componente afectivo y social.
    - *Estrategias y dinámicas de comunicación en el aula de Matemática.*

Espeleta, Fonseca, y Zamora, (2016) mencionando a Castro et al. (2012) enuncia algunas de las estrategias comunicativas las cuales son:

- Rutina de pregunta y respuesta.
  - Discusión.
  - Diálogo cooperativo.
  - Diálogo constructivo
  - Obtención mediante pistas
  - Narraciones
  - Reflexiones del docente
  - Realimentación docente de lo dicho por los estudiantes o de lo dicho por el docente mismo
  - Descripción de experiencias compartidas
- *Trabajos en grupo*

De acuerdo a Barkley, Cross y Major (2005) los grupos de trabajo pueden ser de tres tipos según la finalidad, la tarea y el tiempo requerido para dicho trabajo, los cuales serán:

- Informal
- Formal
- Básico.

- *Anécdotas, curiosidades e historietas*

Espeleta, Fonseca y Zamora (2016) refiriéndose a Martínez (2007) “...señalan la necesidad de considerar tanto aspectos cognitivos como afectivos y contextuales, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. En su opinión, en el aprendizaje de esta disciplina, se conjugan aspectos intelectuales con emocionales, estos últimos considerados impulsores clave de la actividad matemática”.

*“...de ahí que se deba considerar durante la práctica docente y el desarrollo de la teoría de la Educación Matemática, las repercusiones que puedan tener factores tales como las creencias, los sentimientos, las emociones o las actitudes hacia la Matemática en el éxito o en el fracaso de los estudiantes o de sus docentes durante el desarrollo de los procesos de enseñanza, aprendizaje o evaluación de los conocimientos matemáticos” (p.52).*

## **Una estrategia: la etnomatemática**

Gavarrete (2013) citando a D'Ambrosio (1997) refiriéndose a la etnomatemática declara que: *“...se reconoce que la matemática tiene raíces culturales y que responde a una necesidad intelectual de disponer de explicaciones; así como también de conocer y responder a las necesidades más inmediatas, de resolver problemas apremiantes de la vida cotidiana”* (p.135). *El aprendizaje ocurre cuando un alumno internaliza sus experiencias sociales con otro alumno o con un adulto. Por ello el aprendizaje no sería posible sin el contacto con los otros y con su medio”* (p.276).

Considerando lo anterior Schliemann (2002) afirma que *“los mejores resultados se obtienen cuando la experiencia diaria se combina con la experiencia escolar”* (p.104).

Por lo anterior se hace necesario, adaptar la matemática, lo que implica relacionar esta materia con la experiencia del alumno *“(Socarras, 2008).*

En cuanto a la etnomatemática y sus repercusiones en el contexto escolar Fuentes (2014) afirma que se pueden identificar algunas pretensiones de la Etnomatemática, como la reducción del fracaso escolar, la exclusión social, la intolerancia y el irrespeto de la diferencia...” (p.224).

Ahora refiriéndose a la etnomatemática y sus relaciones con la educación Fuentes (2014) afirma que *“es importante mencionar la propuesta que hace D'Ambrosio (2002), quien presenta la Etnomatemática como un programa de investigación que se ha enriquecido y complejizado cada vez más”.*

Fuentes (2014) declara que para D'Ambrosio (2002) “la educación se puede focalizar como una mera transmisión de contenidos obsoletos, en su mayoría de poco interés e inútiles e inconsecuentes con la construcción de una nueva sociedad, o por el contrario a partir de la Etnomatemática se puede ofrecer la educación como un espacio que puede dotar de instrumentos comunicativos, analíticos y materiales para que las personas puedan generar capacidades críticas en una sociedad multicultural” (p.225).

La Etnomatemática estudia cómo se producen los conocimientos en las prácticas propias de las comunidades y grupos que responden a diversas formas de vida y que se desarrollan a partir de la necesidad de sobrevivir y trascender, tanto en el tiempo como en el espacio. Por tanto, es posible realizar investigaciones al interior de grupos de niños de la calle, comunidades afrodescendientes, comunidades científicas (matemáticos, médicos, etc.), comunidades indígenas, carpinteros, albañiles, campesinos o cualquier otro grupo sociocultural (Peña, Tamayo y Parra, 2015).

Fuentes (2014) con respecto D'Ambrosio, señala que “presenta diferentes elementos con respecto a la práctica pedagógica a partir de la Etnomatemática, algunos de estos son:

- La organización de proyectos que respeten los intereses del estudiante, aprovechando su ambiente próximo, para observar, reflexionar y cuestionar sobre éste.
- El trabajo de la geometría como orientación del espacio, usando los lugares donde

el estudiante se mueve (su cuarto, su escuela, su ciudad).

- La presentación de la historia de las matemáticas para generar la idea que ésta evoluciona y nació a partir de sistemas culturales” (p.228).

Por otro lado, Fuentes (2014) citando a Adam (2004) presenta “cinco potencialidades de la inclusión de la Etnomatemática en las prácticas pedagógicas, éstas son:

- El desarrollo de los aspectos culturales de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.
- El énfasis en las relaciones entre la Etnomatemática y el estudio del desarrollo histórico-matemático de diferentes culturas.
- La consideración de la Etnomatemática como una estrategia de desarrollo del pensamiento por la cual los estudiantes deben pasar durante su proceso de formación en educación matemática.
- El desarrollo de los valores culturales, creencias y teorías de aprendizaje culturalmente específicas en el aula de clase.
- La consideración de la Etnomatemática a partir de la integración de los conceptos matemáticos, es decir, las prácticas originarias de las culturas de los estudiantes con el conocimiento matemático académico y las matemáticas escolares” (p.228)

En cuanto a la implementación de estrategias de enseñanza en el aula basadas en la etnomatemática, no son muchas las experiencias al respecto que podemos mencionar, pudiendo rescatar el caso de una experiencia desarrollada en el Perú, en la cual se obtuvieron resultados positivos en cuanto a una mejora en el aprendizaje

de ciertos contenidos de la matemática por parte de los alumnos. (Núñez, 2015).

Es especialmente necesario contribuir a la descolonización de la escuela y de la educación, reconociendo y fomentando la multiplicidad epistemológica. Sin duda es necesario rediseñar los currículos considerando la realidad y los intereses de quienes aprenden, pero ello no sólo implica incorporar aquellos conocimientos [matemáticos] que han sido omitidos, negados e invisibilizados, sino considerar las diversas formas de producir y entender dichos conocimientos (Peña et al., 2015).

En Chile en particular, y en Latinoamérica en general, tenemos diversas etnias, cada una con distintas prácticas sociales y formas de ver el mundo. Por ejemplo, en Chile viven los Mapuches. Los educadores chilenos deberían buscar incorporar los saberes mapuches en el curriculum y en la forma de enseñar, para así tener una educación intercultural.

Algunos de los saberes mapuches que se deben considerar son:

- Mapuche ñi feyentun, religiosidad y espiritualidad.
- Formación del Az che, formación integral.
- Tugün engu küpan, identidad personal, familiar y social.
- Mapuzungun, base del Kimün
- Mapuche kimeltuwün, metodologías de enseñanza.

El objetivo de la etnomatemáticas en Chile es evitar la enajenación cultural, favorecer los procesos de re adquisición del mapudungun (base del Kimün o “saber”) y ayudar a los alumnos a asumir su identidad étnica y cultural.

## MARCO METODOLÓGICO

La naturaleza de esta investigación es de tipo estudio de caso.

El paradigma de investigación se basará en un marco epistemológico interpretativo, el cual busca comprender la realidad desde la perspectiva de los sujetos (Martínez, 2013).

El Tipo de investigación, se basa en la investigación de naturaleza cualitativa, con un enfoque etnometodológico.

### **Muestreo**

El tipo de muestreo será intencional de tipo apinático, en donde los integrantes de la muestra son seleccionados según ciertos criterios preestablecidos por el investigador, los que en este estudio guardan relación con el nivel educacional (1ro Medio), características socioculturales (nivel socioeconómico medio bajo), y la dificultad en el aprendizaje de las matemáticas.

Los integrantes de la muestra serán dos alumnos de 1er Año Medio de un colegio de Chillán, los cuáles concuerdan con los siguientes criterios determinados para la investigación, los cuales son:

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

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

### **Aspectos generales**

Los tres alumnos que participaron del estudio cursan el mismo curso, el 1°C del Colegio Tecnológico Darío Salas de Chillán Viejo. Todos poseen domicilio en la comuna de Chillán y Chillán Viejo.

### **Aspectos particulares**

#### **Alumno 1**

El grupo familiar de este alumno lo componen él, su hermano y su madre.

Su hogar posee tres habitaciones, las cuales se comparten en ocasiones, cuando llegan visitas; visitan su hogar tías y algunos primos. En cuanto a horarios del hogar se suele almorzar a las 12:00 horas.

En cuanto a la descripción del barrio donde habita, se puede afirmar que corresponde a un barrio tranquilo y ordenado. El alumno 1 suele juntarse con un amigo a jugar videojuegos; también posee otros amigos que lo apoyan y ayudan con las tareas escolares.

El alumno 1 no pololea.

## Alumno 2

El grupo familiar del alumno lo constituyen él, su madre, su padrastro y sus dos hermanos.

Su casa tiene cuatro piezas, las cuales las comparte su madre con su pareja, el con su hermanastro. Su hogar recibe visitas de familiares, amigos suyos y amigos de su padrastro. Se suele desayunar antes de las 11:00 horas, almorzar entre las 13:00 a las 14:00 horas y tomar once antes a las 18:00 o 19:00 horas.

El barrio donde vive es tranquilo de día, pero en la noche es peligroso. En las tardes se junta con amigos, familiares y primos. Con sus amigos, suelen ir a la plaza de Chillán Viejo, al centro o la cancha a jugar fútbol.

El alumno 2 no pololea.

## Alumno 3

El núcleo familiar lo componen él, su madre, su tío, su abuela. El hogar suele ser visitado por amigos suyos y algunos primos.

El barrio donde vive el alumno 3 es un barrio tranquilo, donde hay mucha convivencia entre los vecinos. Durante la semana el alumno juega videojuegos, pero los fines de semana sale a la calle a jugar fútbol con sus amigos los cuales son tranquilos.

El alumno 3 no pololea.

## **Técnicas de Investigación**

**1.-Estrategias de recolección de información:** Considera 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, se hará uso de entrevistas, con preguntas estructuradas, para proporcionar información de las características de los estudiantes.

Finalmente se diseña e implementa un taller de intervención que permitirá 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 desarrollará 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. (Carrasco, Jara, 2008).

## RESULTADOS

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

Acerca de las concepciones y percepciones con respecto a las matemáticas de los alumnos involucrados, se pudo obtener información de ella a través de una entrevista realizada al profesor a cargo de la enseñanza de las matemáticas en el 1°C del Colegio Tecnológico Darío Salas, la cual se presenta a continuación.

En cuanto a la modalidad de las planificaciones realizadas en el colegio, estas corresponden “a planificaciones diarias.”

En lo referente a la conducta y comportamiento de los tres alumnos involucrados en la investigación se pudo obtener lo siguiente:

“Alumno 1: Es un alumno tranquilo; posee problemas de aprendizaje. Él ha tenido un cambio positivo con respecto a la asignatura. Además, que es un alumno nuevo (llegó en el 2do Semestre) que venía con un bajo rendimiento en matemática.

Alumno 2: Es un alumno repitente que posee potencial para obtener mejores calificaciones, sin embargo, sus actitudes reflejan un bajo nivel de compromiso con su formación académica, lo cual incide en perjuicio propio y del grupo. Se hace necesario un cambio radical de actitud para que mejore en sus procesos formativos. Todo puede mejorar, si se compromete con los deberes escolares.

Alumno 3: Es un alumno que se distingue con mucha facilidad, lo cual se refleja en su rendimiento académico.”

Acerca del rendimiento de los alumnos participantes el profesor “desconoce” esa información. También menciona que su relación con los alumnos corresponde a “una relación adecuada, cercana y sin problemas”.

Ahora refiriéndose a las unidades vistas con los alumnos, el docente afirma que ellas corresponden a “números, álgebra, geometría y probabilidades” añadiendo que las unidades que más les encantó a los alumnos fueron “álgebra y geometría.”

## **2. Concepciones originales de las matemáticas de los alumnos**

### **Alumno 1**

El alumno indica, hablando de la matemática, que corresponde a la “materia principal, que se ocupa para casi todo”, dando también a conocer que lo que más le ha agradado de la asignatura es “lo más fácil, la suma”. La utilidad que él le da a la matemática en su hogar, principalmente, es “cuando voy a comprar algo”. Agrega también que, dentro de su círculo de amigos, ellos no ocupan mucho la matemática, y que la matemática empleada en su entorno, según él, si es la misma que se utiliza en el colegio.

### **Alumno 2**

Este alumno se refiere a la matemática como “los números, la materia en general, lo que se ocupa día a día” enunciando también que lo más le encantó de la asignatura han sido “los números, la suma y resta.” En cuanto al uso que le otorga a la matemática comenta que es “cuando voy a comprar y cuando vendo también”. Acerca de sus amigos y el uso de las matemáticas afirma que ellos la emplean de

igual forma que él declarando que “tengo amigos que trabajan y la utilizan para comprar”. Agrega además que la matemática que se usa en su entorno si es la misma que se imparte en su colegio porque según él “cuando voy a comprar se ocupa la suma cuando se entrega el vuelto”.

### **Alumno 3**

El alumno explica que la matemática “es todo lo que nos rodea, por ejemplo, cuando uno va a comprar pan siempre utiliza matemática o en todo lo cotidiano, también cuando uno tiene que dividir las cosas tiene que hacerlo equitativamente”. Referente a lo que más le ha encantado de la matemática afirma también que “al principio entendía todo sobre las fracciones, la suma, la resta; la división me costó un poco, pero al final la pude entender y después más adelante me empezó a costar y con tal que no me empezó a llamar la atención”.

La aplicación que le da a la matemática es “cuando, por ejemplo, juego videojuegos, tengo que gastar plata, tengo que saber cuánto me va a sobrar y cuanto voy a ocupar”. En cuanto a su círculo de amistades señala que “mis amigos ocupan la matemática cuando vamos a jugar a la pelota, por ejemplo, para dividir los equipos que sea de forma equitativa”; también asevera que la matemática enseñada en el colegio es la misma que se vive en su entorno, explica que “todo lo que se nos enseña en el colegio está basado en lo que hacemos en la casa, por ejemplo, cuando vamos a comprar le pasamos dinero, tenemos que saber cuánto ocuparemos y cuánto vuelto recibiremos”

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

Los contenidos matemáticos empleados para la elaboración de los talleres corresponden a ecuaciones lineales, proporcionalidad y ángulos.

La investigación realizada con los alumnos incluyó la aplicación de 4 talleres de una duración entre 60 y 90 minutos y fue llevada a cabo en las dependencias del Colegio Tecnológico Darío Salas de Chillán Viejo.

#### **TALLERES**

A continuación, se describen los talleres realizados por los estudiantes en la investigación

##### **Taller N°1**

El presente taller tuvo una duración de una hora 20 minutos. Cabe señalar que el contenido repasado en este taller corresponde a ecuaciones lineales, el cual se escogió debido a que los estudiantes se encontraban cursando la unidad de ecuaciones, por lo que dicho taller también les serviría como un reforzamiento para lo que estaban cursando en ese momento. De todas formas, antes de la aplicación del taller, se les realizó a los alumnos una retroalimentación de conocimientos previos acerca de la noción de ecuaciones. Este consistió, en una primera parte, que los alumnos realizaran un listado de su horario de actividades en el día, describiendo la actividad realizada en el horario que se realiza.

**Alumno 1**

- 6:00 A.M. Me levanto
- 6:15 A.M. Me baño
- 6:17 A.M. Tomo desayuno
- 6:30 A.M. Veo Televisión
- 7:10 A.M. Salgo a tomar el bus
- 7:50 A.M. Llego al colegio
- 9:30 A.M. Salgo a recreo a divertirme con mis amigos
- 9:50 A.M. Termino el recreo y entro en la sala
- 11:20 A.M. El segundo recreo que ocupo para ir al baño
- 11:30 A.M. Termina el recreo para entrar a clases
- 1: 15 P.M. Salgo a almorzar
- 2:00 P.M. Entro otra vez a la sala
- 3:25 P.M. El último recreo que voy a comprarme algo para comer
- 4:15 P.M. Salimos de clases y tomo el bus de regreso a casa
- 4:50 P.M. Llego a casa a comer algo
- 5:00 P.M. Estudio un poco

5:30 P.M. Salgo con amigos

9:30 P.M. Me acuesto a dormir

## **Alumno 2**

6:40 A.M. Me levanto

6:50 A.M. Me baño

7:10 A.M. Me visto

7:11 A.M. Tomo desayuno

7:20 A.M. Me lavo los dientes

7:25 A.M. Salgo a la casa

7:30 A.M. Llego al colegio

9:30 A.M. Salgo al primer recreo

11:20 A.M. Salgo al segundo recreo

1:05 P.M. Salgo al tercer recreo

3:25 P.M. Salgo al cuarto recreo

4:20 P.M. Llego a mi casa

4:25 P.M. Me acuesto

6:00 P.M. Despierto

7:00 P.M. Tomo once  
7:40 P.M. Salgo  
9:25 P.M. Llego a la casa  
10:00 P.M. Me acuesto

**Alumno 3**

7:00 A.M. Levanto  
7:30 A.M. Tomo desayuno  
8:30 A.M. Me voy al colegio  
9:30 A.M. Salgo a recreo  
9:50 A.M. Entro  
11:20 A.M. Salgo al segundo recreo  
11:40 A.M. Entro  
1:05 P.M. Voy a almorzar  
1:55 P.M. Entro  
3:25 P.M. Salgo a recreo  
4:15 P.M. Salgo del colegio  
6:00 P.M. Tomo once

7:00 P.M. Juego al play

8:00 P.M. Salgo a la cancha a jugar un rato

10:30 P.M. Me baño

11:00 P.M. Me acuesto para dormir

Posteriormente a esta tarea realizada se les pidió a los alumnos que pudieran elaborar una ecuación lineal en la cual se incluyan los eventos enunciados en los horarios que acaban de citar, como variables de dichas ecuaciones. A continuación, se presentan los enunciados y las ecuaciones creadas por los alumnos.

#### Alumno 1

¿Cuánto tiempo me toma en total llegar a casa después de salir con amigos de las 5:30 a las 9:30? ¿Cuántos minutos tardo?

5:30

+ 4:00

9:30

#### Alumno 2

Si me levanto a las 6:40 y llego a mi casa a las 16:20 ¿Cuánto tiempo estuve en el colegio?

6:40-16:20 = x

6:40- 16:20 = 10:20

### Alumno 3

A las 16:50 llego a mi casa y llego con hambre, espero hasta la once que es a las

18:00 ¿Cuánto tengo que esperar para tomar once?

18:00 tomo once

16:50 llego a mi casa

18:00

- 16:50

01:50 = Tengo que esperar 1:50 minutos para tomar once

### Taller N°2

El segundo taller, el cual tuvo una duración de 80 minutos, incluyó dos partes. La primera consistió en la entrega de un listado de términos o glosario, los cuales los alumnos debían ser capaces de definirlos, para posteriormente elaborar una historia breve con dichos conceptos. En la segunda parte los alumnos debían elaborar una situación o un problema que incluyera una ecuación de primer grado.

Ahora se presentan las definiciones dadas por los alumnos.

### Alumno 1

- Mecanismo:
- Resultado: Respuesta que te puede dar una suma recta etc.  
Después de resolverlo.
- Ecuación: Igualdad que posee una incógnita.
- Reducir: Ir quitando de pequeñas cantidades a muchas.
- Igualdad: Comparación.

- despejar:
- Suma: Agregar.
- Concluir: Terminar.
- Reemplazar: Sustituir, cambiarlo por otro.
- Producción: Producción sobre lo que con el tiempo creé muchas veces.
- Verificar: ver si está correcto.
- Problema: Puede ser una situación de la vida que se puede resolver con matemática.
- Matemática: Es un método científico.
- 

### Alumno 3

- Mecanismo: Patrones
- Ecuación: Igualdad, incógnita
- Igualdad: Equidad
- Suma: Agregar
- Reemplazar: Sustituye
- Verificar: Comprobar
- Resultado: Lo que queda de una operación matemática
- Reducir: Achicar
- despejar: Quitar
- Concluir: Finalizar
- Producción: Fabricar
- Problema: Conflicto, confusión

- Matemática: Método científico, ciencia de los números, signos y letras en todas partes del mundo

En base a las definiciones dadas anteriormente, los alumnos crearon las siguientes historias.

### Alumno 1

“Desde hace tiempo mi madre compraba muchos ingredientes para una sopa que quería inventar por ella misma cada vez sumaba más ingredientes en ocasiones los tenía que reemplazar ella verificaba si tenía buen sabor, pero a veces el resultado no era como ella lo esperaba con el fin de concluir la sopa intentaba reducir la sal pero quedaba peor hasta ecuaciones hacía para intentar concluir, pero no sabía que debía tener una igualdad de cosas creó un mecanismo para que hiciera una producción y lo logró por fin la creo.”

### Alumno 3

La máquina de oro

“Carlos busca un mecanismo para el futuro, de sacar oro rápidamente, pero el mecanismo tiene patrones que sus incógnitas y las tiene que resolver con suma y despejar los patrones hasta llegar al resultado esperado, necesitó de un medio de producción de herramientas, pero debe reemplazar las piezas y así verificar que funcione y concluir con su proyecto.”

En la segunda parte del taller los estudiantes elaboraron los siguientes problemas de ecuaciones de primer grado.

Alumno 1

a). - Juanito debía traer 8 palos de brocheta para hacer un trabajo de artes en grupo, pero trajo 3. ¿Cuántos palos de brocheta le faltaron para los 8?

$$x + 3 = 8$$

yo aquí sumé empezando del 3 uno por uno y descubrí que eran 5.

$$5 + 3 = 8$$

b). - Nos dimos cuenta que Pedro trajo 1 cartón piedra de más en total trajo 2 y era solo 1

$$2 - x = 1$$

Aquí solo restamos 1 y el sobrante se lo regalamos a un compañero que le faltaba.

$$2 - 1 = 1$$

Alumno 3

a). - Deseamos hacer un torneo, pero tenemos 3 equipos y 8 premios para cada equipo, nos faltan equipos y lo queremos saber con la siguiente ecuación:

$$x + 3 = 8$$

$$x = 8 - 3$$

$$x = 5$$

b). - Necesito encontrar una pelota que se me cayó, pero no sé dónde, y un caballero me dio la siguiente coordenada de donde podría estar, 2 al sur, 1 al norte, pero la (x) que es el oeste no me lo dio, y la voy a resolver con la siguiente ecuación

$$2 - x = 1$$

$$x = 1 + 2$$

$$x = 3$$

### **Taller N°3**

Análogamente al taller anterior se les pidió a los alumnos que pudieran elaborar una situación o problema de acuerdo a su vivencia que involucre la noción de proporcionalidad directa en inversa. Se realizó una activación de conocimientos previos acerca de contenidos relacionados de forma íntima con la noción de proporcionalidad, tanto directa como inversa. A continuación, se presentan las producciones dadas por los alumnos.

#### **Alumno 1**

Si me compro una galleta serranita me cuestan 300 pesos si me quiero comprar otra me costaría

$$300 + 300 = 600$$

#### **Alumno 2**

a). - Si en una fiesta me como yo solo 2 pedazos de torta. ¿Cuántos pedazos de torta me comeré con 1 amigo?

$$\frac{1}{2} * \frac{2}{1}$$

**R:** Con un amigo me comeré 1 pedazo de torta

b). - Si en un día me como 2 panes ¿Cuánto me como en 2 días?

$$\frac{1}{2} * \frac{2}{4}$$

**R:** En 2 días me como 4 panes

### Alumno 3

Si en 5 días puedo terminar un juego y solo. ¿Cuánto puedo tardar jugando con un amigo?

$$5 * 2 = x$$

$$10 = x$$

$$5 * 1 = x * 2$$

$$5 = x * 2$$

$$\frac{5}{2} = x \Rightarrow 2,5 = x$$

**R:** Con un amigo tardo 2,5 días.

### Taller N°4

En el presente taller se les pidió a los alumnos que citaran cinco actividades realizadas durante el día, con su correspondiente horario en el que fue llevada a cabo, para posteriormente indicar, en base a la hora señalada, los valores de los ángulos que forman los punteros del reloj de dichas horas. El presente taller fue realizado, no sin antes realizar un repaso de los contenidos claves acerca de ángulos y geometría. He aquí, lo que los alumnos presentaron como trabajo.

Alumno 1

A las 6:30 Me pongo a ver T.V: 60° grados

A las 9:00 Tomo once: 90° grados

Alumno 2

A las 1:25 Almuerzo: Ángulo de 90°

A las 4:10 Salgo a jugar a la pelota: Ángulo de 60°

A las 6:20 Tomo once: Ángulo de 60°

A las 8:40 Salgo a trotar: Ángulo de 0°

A las 10:40 Me acuesto: Ángulo de 60°

Alumno 3

5:00 Juego Play: 150 grados

6:00 Tomo once: 180 grados

7:00 Veo televisión: 210 grados

9:00 Me baño: 270 grados

12:00 Me acuesto: 360 grados

**Percepción final de la matemática**

<b>Participante</b>	<b>Nociones</b>	<b>Antes del primer taller</b>	<b>Finalizado el cuarto taller</b>
<b>Alumno 1</b>	<b>Matemática</b>	"Que es la materia principal, que se ocupa para casi todo."	"Matemática vendría a ser algo que siempre vamos a ocupar, que en todas partes se usa, al momento de comprar por ejemplo, Tengo ahora una forma muy distinta de ver las matemáticas, muy distinta a como uno siempre la ve.
	<b>Utilidad de las matemáticas</b>	"Cuando voy a comprar algo."	"Ahora puedo calcular los tiempos o los horarios que me faltan algo que quiera hacer, que antes no lo hacía."

<b>Participante</b>	<b>Nociones</b>	<b>Antes del primer taller</b>	<b>Finalizado el cuarto taller</b>
<b>Alumno 2</b>	<b>Matemática</b>	“Los números, la materia en general lo que se ocupa día a día.”	“Tengo una mayor motivación por aprender las matemáticas ya que la veo de una forma más diferente, sabiendo que tiene un mayor uso al que creía”
	<b>Utilidad de las matemáticas</b>	“Cuando voy a comprar, cuando vendo también. porque a veces trabajo.”	“La matemática no solo la uso cuando compro o cuando vendo, sino que también tiene otros usos aparte de ese en la vida diaria.”
<b>Participante</b>	<b>Nociones</b>	<b>Antes del primer taller</b>	<b>Finalizado el cuarto taller</b>
<b>Alumno 3</b>	<b>Matemática</b>	“Es todo lo que	“La matemática

		<p>nos rodea por ejemplo cuando uno va comprar pan siempre utiliza matemática o en todo lo cotidiano, también cuando uno tiene que dividir las cosas tiene que hacerlo equitativamente.”</p>	<p>está en todos los lugares, también en la vida cotidiana; de sacar información de cómo vamos a pasar el día, que todo lo que hacemos en nuestra vida es matemática. Ahora tengo un mayor conocimiento de la matemática.”</p>
	<p><b>Utilidad de las matemáticas</b></p>	<p>“Cuando por ejemplo juego a los videojuegos, tengo que gastar plata, tengo que saber cuánto me va a sobrar y cuanto voy a</p>	<p>“Ahora puedo usar las matemáticas en la vida cotidiana que hago, porque antes iba a salir y no sabía que tiempo tomar y</p>

		<p>ocupar, mis amigos ocupan la matemática cuando vamos a jugar a la pelota, por ejemplo, para dividir los equipos que sea de forma equitativa. recibiremos.”</p>	<p>ahora lo puedo dividir y usarlo de forma correcta en mi vida.</p>
--	--	---	--

## CONCLUSIONES

La etnomatemática es una propuesta nueva, muy cercana a la vida cotidiana de las personas, y eso ayuda a que los contenidos puedan ser más significativos para los estudiantes, sin embargo, es una mirada innovadora que, en ocasiones, no sigue las mismas lógicas de la enseñanza de la matemática en su forma tradicional

La enseñanza de la ciencia matemática de acuerdo a los principios de la etnomatemática genera un efecto positivo en el aprendizaje por parte de los estudiantes de dicha ciencia, puesto que ellos adquieren una perspectiva y una percepción más amplia de la matemática, así como también despierta en ellos una actitud de mayor interés y motivación por su adquisición.

Este efecto es algo bueno porque ayuda a que los estudiantes mejoren su valoración de la matemática y puedan aprender de mejor forma esos contenidos.

La perspectiva etnomatemática en la enseñanza de la matemática, contribuye de buena forma a un aprendizaje más significativo de las matemáticas, especialmente en alumnos con dificultades de aprendizaje.

El enfoque etnomatemático de enseñanza de la matemática en el aula, tal vez no sea muy conocido por los docentes, pero sin duda es una propuesta interesante como para ser aplicado en la impartición de la matemática en los colegios.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arancibia, V. (1994). *La educación en Chile: percepciones de la opinión pública y de expertos. Estudios públicos*, 54, 125-150.
- Barkley, E., Cross, K.P., Major, C.H. (2005). *Collaborative learning techniques: A Handbook for college faculty* (pp. 27-93). San Francisco: Jossey-Bass.  
Traducido al español.
- Betancor, (2001). *La influencia social en la construcción del conocimiento*. pp. 276.
- Blanco, L.J. (1993). *Una clasificación de problemas matemáticos*. Épsilon n. 25. Sevilla. 49-60. Recuperado de ....
- Blanco, H. (2011). “La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela”, *Revista Educación y Pedagogía*, Medellín, 23(59), 59-66. D' Ambrosio, U. (1985). *Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics, For the Learning of Mathematics* 5(1), 44-48.
- D`Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática, eslabón perdido entre las tradiciones y la modernidad*. México, D.F.: Limusa.
- Espeleta, A., Fonseca, A. y Zamora, W. (2016). *Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática*.
- Ferreira, M. K. L. (1998). *Madikauku. Os dez dedos da mão. Matemática e povos*

*indígenas no Brasil*. Brasilia: MEC/SEF.

Fuentes, C. (2014). Descolonizando la escuela: ¿Es Posible Llevar la Etnomatemática al aula? *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 222-244.

Gavarrete, M. E. (2013). *La Etnomatemática como campo de investigación y acción didáctica: su evolución y recursos para la formación de profesores desde la equidad*. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 6(1), 127-149.

Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación*. p (510).

Matamala, R. (2005). *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. pp.18

Matamala, R. (2005). *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. pp.34

Martínez, O., (2007). Semblanzas de la línea de investigación: Dominio Afectivo en Educación Matemática. *Paradigma*, 28(1), 237-252.

Medina, A. (2002). *La didáctica: Disciplina pedagógica aplicada*. En A. Medina & F. Salvador (Eds.), *Didáctica general* (pp. 3-32). Madrid: Prentice Hall.

NCTM (2015). *De los principios a la acción. Para garantizar el éxito matemático de todos*. Reston, VA: NCTM.

- Nuñez, M (2015). *Etnomatemática aplicada a estudiantes del tercer grado de primaria de dos instituciones educativas públicas de Lima, al iniciar y finalizar el año 2013*. 124-126.
- Oliveras, M.L. (2016). *Integración de las Etnomatemática en el Aula de Matemáticas: posibilidades y limitaciones*. Boletim de Educação Matemática, 30(55), 455-480.
- Ortiz, D (2015). *El constructivismo como teoría y método de enseñanza* Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, 19, 93-110.
- Parra, A. *Un acercamiento a la etnomatemática*. Tesis Para Optar al Título de Matemático. Departamento de Matemáticas, Universidad Nacional de Colombia. 2003.
- Peña-Rincón, P. Tamayo-Osorio, C.; Parra, A. (2005). Una visión latinoamericana de la etnomatemática: tensiones y desafíos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, Distrito Federal, 18,(2), 137-150.
- PISA (2012). *Resultados de PISA en foco: lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben* © OCDE 2014. Recuperado de....
- Schliemann A. L. (2002). *La comprensión del análisis combinatorio: desarrollo, aprendizaje escolar y experiencia diaria*. En: Carraher, T.; Carraher, D.; Schliemann, A. En la vida diez, en la escuela cero. México: Siglo veintiuno editores. p. 90-105.
- Skovsmose, O., Alrø, H. y Valero, P. (2008). “Antes de Dividir, se Tiene que

Sumar”. ‘Entre- vistar’ Porvenires de Estudiantes Indígenas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(2). 111-136

Socarras, J. M. R. (2008). *Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática*. Revista iberoamericana de educación, 47(3), 1.

Vázquez, P. (2000). Los paradigmas en la psicología de la educación: una mirada introductoria. México: Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1** **ENTREVISTAS**

### **Entrevista al profesor**

#### **1.- ¿Cómo llevar a cabo las planificaciones?**

Se realizan planificaciones diarias, clase a clase.

#### **2.- ¿Cómo interpretar el comportamiento de los alumnos en clases?**

Cristian: Es un alumno tranquilo; posee problemas de aprendizaje. Él ha tenido un cambio positivo con respecto a la asignatura. Además, que es un alumno nuevo (llego en el 2do Semestre). Venía con un bajo rendimiento en matemática.

Carlos: Es un alumno que se distingue con mucha facilidad, lo cual se refleja en su rendimiento académico.

Martín: Es un alumno repitente que posee potencial para obtener mejores calificaciones, sin embargo, sus actitudes reflejan un bajo nivel de compromiso con su formación académica, lo cual incide en perjuicio propio y del grupo. Se hace necesario un cambio radical de actitud para que mejore en sus procesos formativos. Todo puede mejorar, si se compromete con los deberes escolares.

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

Lo desconozco.

#### **4.- ¿Cómo es su relación con los alumnos?**

Una relación adecuada, cercana, sin problemas.

**5.- ¿Qué unidades ha pasado este período?**

Números, Álgebra, Geometría y Probabilidades.

**6.- De estas unidades ¿Cuál fue la que más les encantó y la que más les agradó a los alumnos?**

Álgebra y geometría

Alumno 1:

### **I.- Datos Normativos**

**Edad:** 14

**Sexo:** Masculino

### **II.- Datos Sociodemográficos**

a). - Descripción del hogar: Tiene 3 piezas; las piezas se comparten de repente, si llegan visitas, viven en mi casa yo mi hermano y mi madre; visitan mi casa mis tías, primos; a las 12 almorzamos.

b). - Descripción del barrio: Es un barrio tranquilo y ordenado; me junto con un amigo a jugar consola; mis amigos me ayudan, me aconsejan, me ayudan con las tareas.

c). - Relación: No pololea.

### **III.- Datos cognitivos**

**¿Qué se entiende por matemática?**

**R:** Que es la materia principal, que se ocupa para casi todo.

**¿Qué recuerdas que te haya gustado de la matemática?**

**R:** Lo más fácil, la suma.

**¿Cómo usas la matemática en tu casa?**

**R:** Cuando voy a comprar algo.

**¿Tus amigos usan las matemáticas? ¿Cómo? Y ¿Por qué?**

**R:** No mucho.

**La matemática que se usa en su entorno ¿es la misma que se enseña en su colegio? ¿sí o no? ¿porqué?**

**R:** Si.

Alumno 2:

### **I.- Datos Normativos**

**Edad:** 15

**Sexo:** Masculino

### **II.- Datos Sociodemográficos**

a). - Descripción del hogar: Tiene 4 piezas, las piezas las comparte mi madre con su pareja y yo con mi hermanastro; viven mi padrastro mi mama mis dos hermanos y yo; visitan mi casa, familiares y amigos míos y los amigos mi padrastro, se almuerza las 1 o las 2 te toma once a las 6 o 7, se acuesta temprano y se toma once antes de las 11.

b). - Descripción del barrio: Es tranquilo en el día, pero en la noche es peligroso, me junto con amigos y familiares y primos; salimos a la plaza de Chillán Viejo o vamos para el centro, no son conflictivos, son cabros normales, vamos a la cancha a jugar a la pelota.

c). - Relación: No pololea.

### **III.- Datos cognitivos**

**¿Qué se entiende por matemática?**

**R:** Los números, la materia en general lo que se ocupa día día.

**¿Qué recuerdas que te haya gustado de las matemáticas?**

**R:** Con lo que empecé que fueron los números, la suma y resta pero de ahí fui perdiendo el interés cuando se puso más difícil.

**¿Cómo usas la matemática en tu casa?**

**R:** Cuando voy a comprar, cuando vendo también y en la casa a veces porque ayudo al pololo de mi mamá a comprar.

**¿Tus amigos usan las matemáticas? ¿Cómo? Y ¿Por qué?**

**R:** Lo mismo que yo, porque tengo amigos que trabajan y utilizan la para comprar.

**La matemática que se usa en su entorno ¿es la misma que se enseña en su colegio? ¿sí o no? ¿porqué?**

**R:** Si porque cuando voy a comprar se ocupa la suma cuando se entrega el vuelto.

Alumno 3:

### **I.- Datos Normativos**

**Edad:** 15

**Sexo:** Masculino

### **II.- Datos Sociodemográficos**

a). - Descripción del hogar: Tiene 4 piezas, las piezas no las comparten, en mi casa viven mi abuela, mi tío, mi mamá y yo; amigos de mi abuela, amigos míos y algunos primos.

b). - Descripción del barrio: Es tranquilo, hay mucha convivencia, los vecinos entre sí sociabilizan mucho; en la semana estudio o juego play, pero los fines de semana salgo a la calle a jugar a la pelota; mis amigos son tranquilos, hacen desorden a veces, pero la mayoría del tiempo jugamos a la pelota y son tranquilos.

c). - Relación: No pololea.

### **III.- Datos cognitivos**

**¿Qué entiendes por la matemática?**

**R:** Es todo lo que nos rodea por ejemplo cuando uno va comprar pan siempre utiliza matemática o en todo lo cotidiano, también cuando uno tiene que dividir las cosas tiene que hacerlo equitativamente.

**¿Qué recuerdas que te haya gustado de las matemáticas?**

**R:** Ósea al principio entendía todo sobre las fracciones, la suma la resta, división me costó un poco, pero al final la pude entender y después más adelante me empezó a costar y con tal que no me empezó a llamar la atención.

**¿Cómo usas la matemática en tu casa?**

**R:** Cuando por ejemplo juego a los videojuegos, tengo que gastar plata, tengo que saber cuánto me va a sobrar y cuanto voy a ocupar.

**¿Tus amigos usan las matemáticas? ¿Cómo? Y ¿Por qué?**

**R:** Mis amigos ocupan la matemática cuando vamos a jugar a la pelota, por ejemplo, para dividir los equipos que sea de forma equitativa.

**La matemática que se usa en su entorno ¿es la misma que se enseña en su colegio? ¿sí o no? ¿porqué?**

**R:** Si, porque todo lo que se nos enseña en el colegio está basado en lo que hacemos en la casa, por ejemplo, cuando vamos a comprar le pasamos dinero tenemos que saber cuánto ocuparemos y cuanto vuelto recibiremos.

## ANEXO 2 PRODUCCIONES DE LOS TALLERES

me levanto a la = 6:40  
me baño a la = 6:50  
me visto a la = 7:10  
tomo desayuno a la = 7:11  
me lavo los dientes a la = 7:20  
Salgo a la casa a la = 7:25  
llego al colegio a la = 7:30  
salgo al 1° receso a la = 9:30  
El 2° receso a la = 11:20  
El 3° receso a la = 1:05  
El 4° receso a la = 3:25  
llego a mi casa a la = 4:20  
me acuesto a la = 4:25  
duermo a la = 6:00  
tomo agua a la = 4:00  
salgo a la = 7:40  
llego a la casa a la = 9:25  
me acuesto a la = 10:00

Martin Bahamonde

Si me levanto a las 6:40 y llego a mi casa a las 16:20  
 ¿Cuánto tiempo interese en el colegio? X el resto del tiempo

~~$$\begin{array}{r} 6:40 + 9:20 = 16:00 \\ 6:40 + 9:20 = 16:00 \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 6:40 + 9:20 = 16:00 \\ 6:40 + 9:20 = 16:00 \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 6:40 + 9:20 = 16:00 \\ 6:40 + 9:20 = 16:00 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r} 6:40 \\ - 4:20 \\ \hline 2:20 \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} 6:40 + \\ + 4:20 = \\ \hline 11:00 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r} 6:40 \\ - 16:20 \\ \hline 10:20 \end{array}$$

10:20

$$\begin{array}{r} 6:40 - 16:20 = * \\ 6:40 - 16:20 = 10:20 \end{array}$$

Martin Bahamonde

7:00am me levanto  
7:30am tomo desayuno  
8:00am me voy al colegio  
9:30am salgo a recreo  
9:50am entro  
11:20am salgo a recreo  
11:40am entro  
1:05pm voy a almorzar  
1:55pm entro  
3:25pm salgo a recreo  
4:15pm salgo del colegio  
6:00pm tomo once  
7:00pm juego al Play  
8:00pm salgo a jugar a la calle un rato  
10:30pm me baño  
11:00pm me acuesto para dormir

Carlos Andres Eripainao  
González

a las 16:50 llego a mi casa y luego con  
 hombre, espere hasta lo once que es a las  
 18:00; Cuanto tengo que esperar para tomar  
 once?

18:00 tomo once

16:50 llego a mi casa

$$\begin{array}{r} 18:00 \\ - 16:50 \\ \hline \end{array}$$

01:50 = tengo que esperar 1:50 minutos para  
 tomar once

Carlos Andres Zepainao Gonzalez

Christian Rivera

- 6:00 AM me levanto
- 6:15 AM me baño
- 6:17 AM tomo desayuno
- 6:30 AM veo televisión
- 7:10 AM voy a tomar el Bus
- 7:50 AM llego al colegio
- 9:30 AM voy a rectoría a divertirme con amigos
- 9:50 AM termino el recreo y entro a la sala
- 11:20 AM el segundo recreo que voy para ir al baño
- 11:30 AM termino el recreo para entrar a clases
- 1:15 PM voy a almorzar
- 2:00 PM entro otra vez a la sala
- 3:25 PM el ultimo recreo que voy a comprarme algo para comer
- 4:15 PM salimos de clases y tomo el bus de regreso a casa
- 4:50 PM llego a casa a comer algo
- 5:00 PM estudio un poco
- 5:30 PM voy con amigos
- 9:30 PM me acuerdo a dormir

Cristian Rivera

cuanto tiempo me toma en total llegar a casa  
después de salir con amigos de los 5:30 a los 9:30  
cuanto minutos tarda

$$\begin{array}{r} 5:30 \\ + 4:00 \\ \hline 9:30 \end{array}$$

glosario

(Mesuramos): (Resultado): respuesta que te puede dar una suma exacta etc después de resolverlo

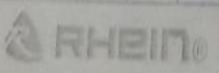
(Ecuación): igualdad que para una incógnita (reducir): ir quitando de pequeñas cantidades a muchas

(Igualdad): comparación (depurar): limpiar

(suma-): agregar (concluir): terminar

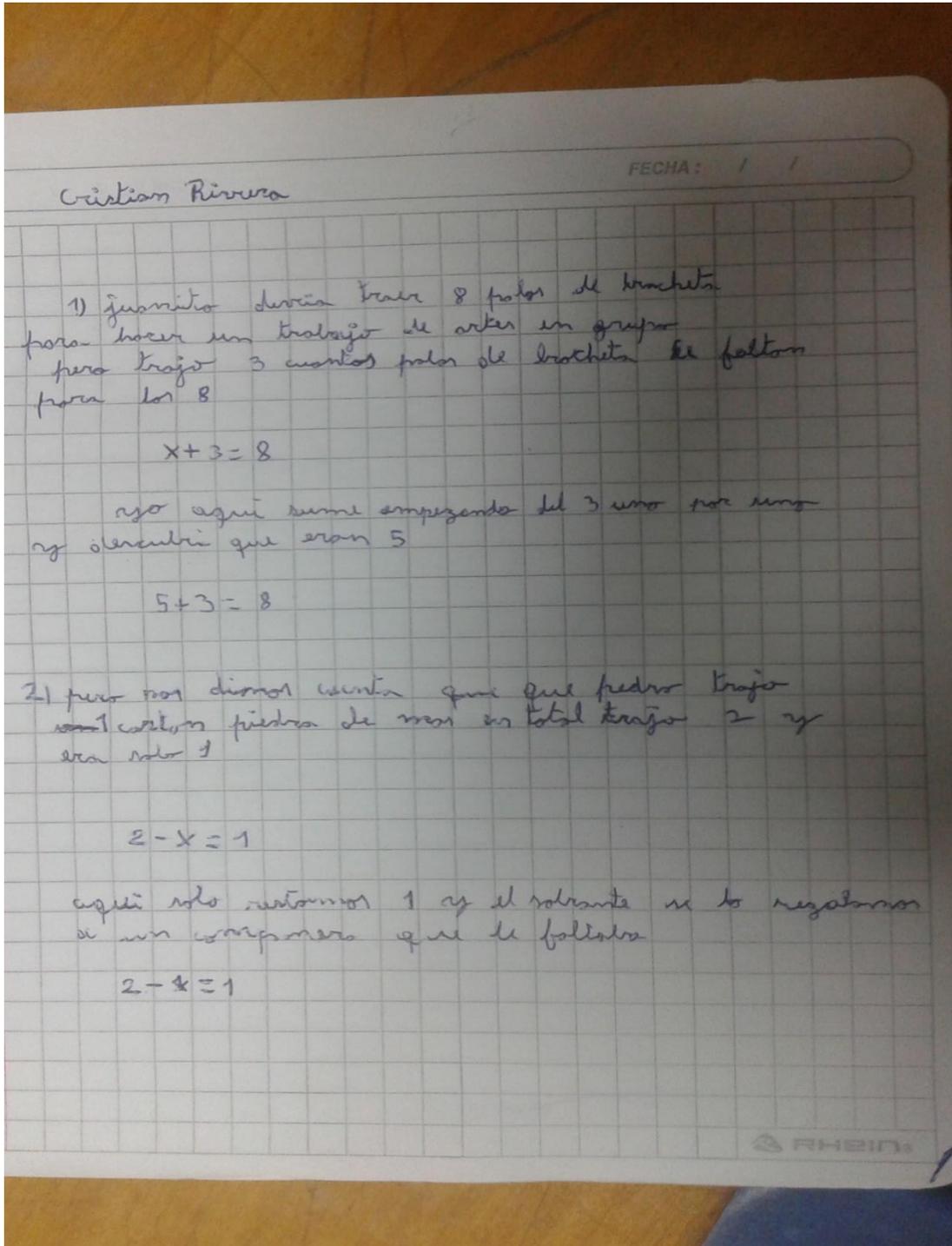
(reemplazar): sustituir cambiarlo por otro (producción): producción sobre lo que uno con el tiempo sea muchas veces

(verificar): aver si está correcto (problemas): puede ser una situación de la vida que se puede resolver con matemáticas



(Matemáticas): es un método científico

desde hace tiempo mi madre compraba muchos  
 ingredientes para una sopa que quería inventar  
 por ella misma cada vez sumaba más ingredientes  
 en ocasiones los tenía que reemplazar ella  
 verificaba si tenía buen sabor pero a veces el resultado  
 no era como ella lo esperaba con el fin de concluir la  
 sopa intentaba reducir la sal pero quedaba por  
 hasta tensiones bajas para intentar concluir  
 pero no sabía que debía tener una igualdad de  
 cosas sea un máximo para que se hiciera una  
 producción y lo logre por fin la vez



Cristian Rivera

FECHA: / /

1) Juanito debía traer 8 palos de brocheta para hacer un trabajo de arte en grupo pero trajo 3 cuantos palos de brocheta de faltan para los 8

$$x + 3 = 8$$

eso aquí sume empezando del 3 uno por uno y descubri que eran 5

$$5 + 3 = 8$$

2) El peso con diamante cuenta que que pedro trajo 2 con 1 con las piedras de mar en total trajo 2 y era solo 1

$$2 - x = 1$$

aquí solo restamos 1 y el sobrante se lo regalamos a un compañero que le faltaba

$$2 - 1 = 1$$

RHEIN

## glosario

- 1 Mecanismo = patrones
- 2 ecuación = igualdad, incógnita posee
- 3 igualdad = equidad
- 4 suma = agregar
- 5 Reemplazar = sustituye
- 6 Verificar = comprobar
- 7 resultado = lo que queda de una operación matemática
- 8 Reducir = quitar
- 9 despegar = quitar
- 10 Concluir = finalizar
- 11 producción = población
- 12 problema = conflicto, confusión
- 13 Matemática = Métodos científicos, ciencia de los números, signos y letras en todas partes del mundo

Carlos Andres Tripainao Gonzalez

maquina de oro

Carlos Busca un mecanismo para el futuro, de hacer ~~oro~~ <sup>moneda</sup> pero el mecanismo tiene partes que son incognitas y los tiene de resolver con suma y desmenu los patrones hasta. Ugar al resultado esperado, necesita un medio de produccion de herramientas pero de la reemplazación ~~de las~~ piezas y ~~de~~ verificar que funciona y concluir con su proyecto

I

II. En la villa vamos hacer un partido pero tenemos 3 equipos y 8 premios para cada equipo, nos faltan premios y lo queremos hacer con la

I

II. ~~En la villa como hacen un~~ partido pero tenemos 3 equipos y 8 premios para cada equipo, nos faltan equipos y lo queremos saber con la siguiente ecuación:

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

III. Necesito encontrar una pelota que se me cayó pero no sé donde, y un colillero me dio la siguiente coordenada de donde podría estar 2 al sur del norte pero la (x) que es el este no me lo dio, y la voy a resolver con la siguiente ecuación

$$\begin{aligned}
 2 - X &= 1 \\
 X &= 1 + 2 \\
 X &= 3
 \end{aligned}$$

Razon y proporciones

Razon = es el cociente entre las cantidades  
 se escribe  $\frac{a}{b}$  o  $a:b$

y se lee "a en b"

a) Se denomina antecedente y b) Se denomina consecuente

Proporción es la igualdad de dos razones. se escribe  $\frac{x}{a} = \frac{y}{b}$   
 y se lee "x en a como y en b"

x y b se llaman extremos  
 a y y se determinan media

Proporcionalidad directa

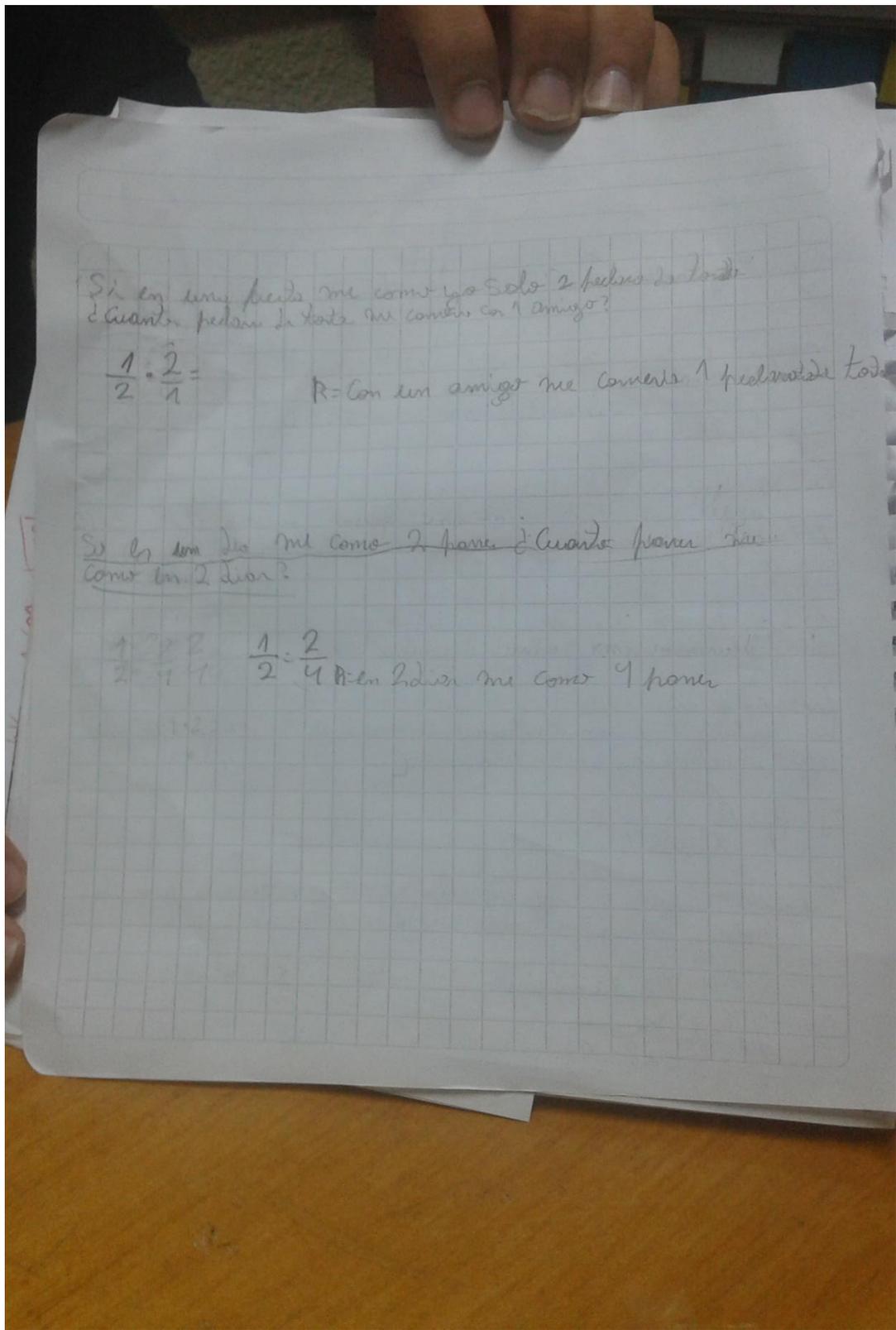
por unidades x y son directamente proporcionales si el cociente entre sus valores consecutivos es una constante

$$Ej: \frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{3}{12} = \frac{4}{16} = k \frac{1}{4}$$

Proporción inversa = las variables x y son inversamente proporcionales si el producto entre sus valores consecutivos es constante

$$x_1 \cdot y_1 = x_2 \cdot y_2 = x_3 \cdot y_3 = \dots = x_n \cdot y_n = k \quad k: \text{constante}$$

$$Ej: \begin{matrix} 3 \cdot 4 = 6 \cdot 2 \\ 12 = 6 \cdot 2 \\ 12 = 6 \cdot 2 \Rightarrow 2 = \frac{12}{6} = 2 \end{matrix}$$



Si en una fiesta me como los 2 pesos de los 2  
¿Cuántos pesos de los 2 me comparto con 1 amigo?

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{1} =$$

R= Con un amigo me comparto 1 peso de los 2

Si en una fiesta me como 2 pesos ¿Cuántos pesos me  
comparto con 2 días?

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{4} =$$

R= En 2 días me como 1/4 de los 2 pesos

Carlos + G

Proporcionalidad inversa

dos variables  $x$  y  $y$  son inversamente proporcionales si el producto entre sus valores correspondientes es constante

$$x_1 \cdot y_1 = x_2 \cdot y_2 = x_3 \cdot y_3 = \dots = x_n \cdot y_n = k$$

Ej.  $3 \cdot y = 6 \cdot x$

$$12 = 6 \cdot x$$

$$\frac{12}{6} = x \Rightarrow 2 = x$$

Proporcionalidad directa

si en 5 horas me leo 30 paginas, cuantos paginas leere si lo hago en 7 horas

$$\frac{5}{30} = \frac{7}{x}$$

$$x = \frac{7 \cdot 30}{5}$$

$$x = \frac{210}{5} = 42$$

$$x = 42$$

→ leere el libro en 7 horas leere 42 paginas

2,5

FECHA: / /

proporcionalidad y inversa

dos variables  $x$  e  $y$  son inversamente proporcionales si el producto entre sus valores correspondiente es constante.

$$x_1 \cdot y_1 = x_2 \cdot y_2 = x_3 \cdot y_3 = \dots = x_n \cdot y_n = K$$

K: constante

Ej:  $\frac{3 \cdot 4}{12} = 6 \cdot x$   
 $12 = 6 \cdot x$

$$\frac{12}{6} = x \Rightarrow \underline{2 = x}$$

Si en 5 días puedo terminar un juego y solo cuanto pueda tardar jugando con un amigo

$$5 \cdot 2 = \dots \cdot x$$

$$10 = \dots \cdot x$$

$$\frac{10}{4} = x \Rightarrow \underline{2,5 = x}$$

$$5 \cdot 1 = x \cdot 2$$

$$\frac{5}{2} = x \cdot 2$$

$$\frac{5}{2} = x \Rightarrow \underline{2,5 = x}$$

R = con un amigo tarda 2,5

RHEIN

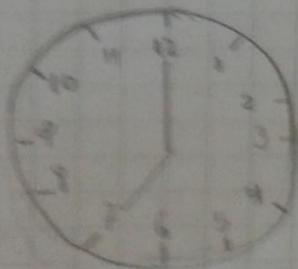
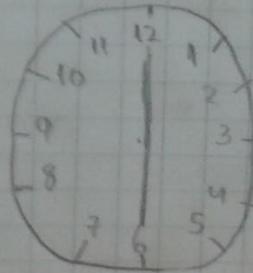
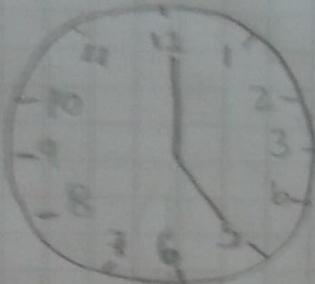
si en mi casa somos 3 y nos comemos  
de comida cada uno cuantos platos de comida  
serian si llegan mi tía con mi...

(D) la cantidad de platos para los otros...

si me compro una galleta por 300 pesos  
300 pesos si me quiero comprar otra comida me  
costaria

$$300 + 300 = 600$$

- 5:00 Juego Play = 150 grados
- 6:00 tamo Once = 180 grados
- 7:00 veo television = 210 grados
- 9:00 me baño = 270 grados
- 12:00 me desvesto = 360 grados

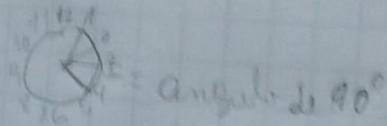


Carlos Zripainao

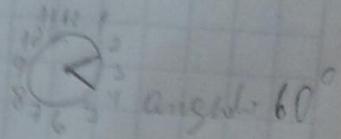
Matr. Bahamonde

180

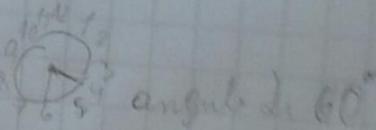
a las 1:25 almuerzo



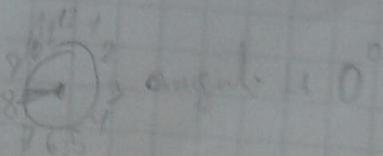
a las 4:10 Salgo a jugar a la pelota



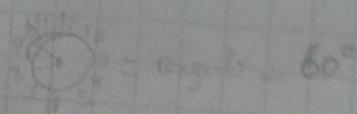
a las 6:20 Tomo mi



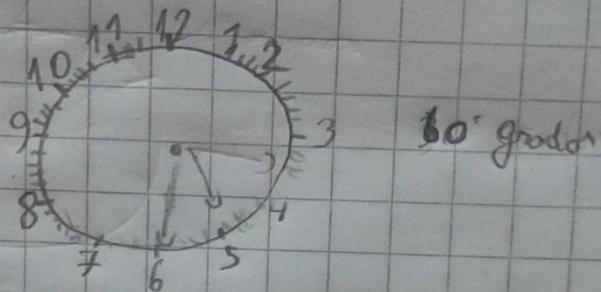
a las 8:41 Salgo a trabajar



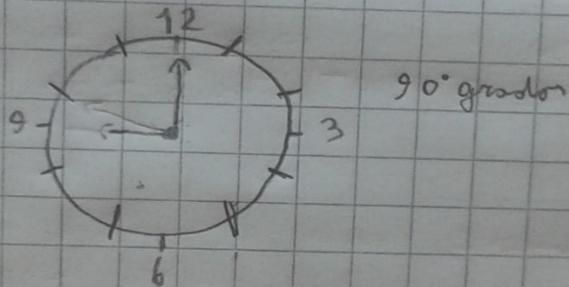
10:40 me acuesto



crisis Rivera



a los 6:30 me pongo a ver teli



a los 9:00 tomo once

