



**UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA.**

**Creencias de los estudiantes de Pedagogía en Matemática sobre
educación matemática, cultura y aprendizaje.**

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

Profesor (a) guía: Mg. Rodrigo Enrique
Panes Chavarria.
Alumnos (as): Gómez Cartes, Francisca
Torres Albarrán, Josselin

Chillán, Chile. 2015.

Contenido

INTRODUCCIÓN.	4
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.1 Antecedentes del problema.	7
1.2 Explicitación del problema.....	8
1.3 Preguntas y/o premisas de investigación.	9
1.4 Objetivos.....	10
1.4.1 Objetivo general.....	10
1.4.2 Objetivos específicos.....	10
1.5 Hipótesis.	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	12
1. Cultura.....	13
2. Enfoque sociocultural de la matemática.....	14
2.1 Perspectivas.....	16
2.1.1 Matemática como producto sociocultural.	16
2.1.2 Educación matemática como una tarea con motivaciones de naturaleza social.	18
2.1.3 Educación matemática como proceso social.....	19
3. Etnomatemática y matemáticas vivas.....	21
3.1 Etnomatemática y educación latinoamericana.	23
3.2 Etnomatemática en Chile.	25
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	26
3.1 Paradigma.....	27
3.2 Enfoque o tipo de investigación.	27
3.3 Diseño de investigación.....	27
3.4 Universo y muestra.	28
3.5 Técnicas de recolección de información.....	31
3.6 Proceso de validación.....	31
3.7 Procedimiento y análisis de la información.	33
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	34
4.1 Resultados relativos a las propiedades psicométricas del instrumento.....	35
4.2 Resultados relativos al Currículum Sociocultural de la Matemática.....	47

4.2.1 Resultados relativos a la categoría A: Conocimiento Sociocultural de la Matemática.....	47
4.2.2 Resultados relativos a la categoría B: Relaciones Curriculum, Matemática y Cultura.....	49
4.3 Resultados referidos a la Dimensión Sociopolítica de la Matemática.....	51
4.4 Resultados relativos a la Dimensión Estatus de la Matemática.....	52
4.5 Resultados relativos a la Dimensión Papel de la Cultura en el Aprendizaje.....	53
4.6 Resultados relativos a la Dimensión La Matemática como Producto Cultural.	54
4.7 Resultados relativos a las diferencias significativas de las creencias que poseen los estudiantes de Pedagogía en Matemática según su género.	54
4.8 Resultados relativos a las diferencias significativas de las creencias que poseen los estudiantes de Pedagogía en Matemática según sus años de formación.....	58
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	60
5.1 Conclusiones relativas al instrumento utilizado para la recolección de datos.	61
5.2 Conclusiones relativas a la Dimensión creencias sobre el Currículum Sociocultural de la Matemática.	61
5.2 Conclusiones relativas a las creencias de la Dimensión Sociopolítica de la Matemática.....	63
5.3 Conclusiones relativas a la Dimensión creencias del Estatus de la Matemática.	63
5.4 Conclusiones relativas a la Dimensión creencias del Papel de la Cultura en el Aprendizaje.	64
5.5 Conclusiones relativas a la Dimensión creencias de La Matemática como Producto Cultural.....	65
ANEXO.....	68
Bibliografía.....	72

INTRODUCCIÓN.

Hemos observado que a medida que la sociedad avanza, en las salas de clases nos encontramos con alumnos que provienen de distintos países, de distintas regiones, de distintas ciudades, con distintas costumbres; de esta forma la educación se ve enfrentada a un aula donde interactúan costumbres, valores y formas de pensar distintas. Sin embargo, en la clase de matemática estas características, de los alumnos y del profesor, desaparecen. Lo anterior producto de las concepciones que tienen en general los profesores respecto a esta, puesto que consideran que las matemáticas son universales (Durán y Oliveras, 1997) y consideran como únicas aquellas matemáticas provenientes de oriente; además de su concepción de cultura, entre otras.

Es a partir de lo anterior que podemos explicar, en parte, porque a los alumnos provenientes de culturas distintas les cuesta aprender matemática, ya que de acuerdo a las investigaciones realizadas podría deberse a que la educación tradicional no considera las formas de aprender, las formas de utilizar las matemáticas de distintas culturas, por el contrario las reprimen y las castigan.

Generalmente las concepciones que el profesor de matemática posee sobre su disciplina se forjan durante su formación inicial (Ulloa y Solar, 2013), las que pueden ser producto de las rigurosas prácticas y estudios que durante ese proceso se imparten. Es por ello que consideramos necesario conocer las concepciones que tienen los estudiantes de Pedagogía en Matemática sobre la relación entre matemática, cultura y aprendizaje.

A partir de lo expuesto se confeccionó una encuesta de actitudes Tipo Likert, la que fue aplicada a estudiantes de Pedagogía en Matemática de una universidad de la zona centro sur del país, con el objetivo de conocer las creencias que manifiestan

sobre la relación entre educación matemática, cultura y aprendizaje, y establecer si existen diferencias referidas al género y a los años de formación que poseen, sobre estas creencias.

Para abordar los objetivos propuestos, se adoptó un enfoque de investigación de tipo Cuantitativo descriptivo de tipo encuesta, en consideración que este tipo de diseños es adecuado cuando se pretende estudiar un objeto de estudio escasamente explorado y que requiere ser profundizado. Para ello se encuestaron a estudiante de una universidad de la zona centro sur del país, que se encuentran cursando de primero a quinto año de la carrera. Los datos extraídos de las encuestas se analizaron con la ayuda del programa estadístico PASW 18. Posteriormente se realizó un análisis psicométrico del instrumento para analizar sus propiedades, los resultados nos mostraron una agrupación de cinco dimensiones que optimizan nuestro estudio.

Nuestros resultados, creemos, aportan a comprender las creencias que poseen los estudiantes en formación relacionados con el Curriculum Sociocultural de la Matemática, la Dimensión Socio- política de la Matemática, la Dimensión Estatus de la Matemática, el Papel de la Cultura en el Aprendizaje y la Matemática como Producto Cultural.¹

¹ Tesis desarrollada en el Marco del Grupo de Investigación en Educación y Educación Matemática (GIE2MAT).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 Antecedentes del problema.

Recientes investigaciones dan cuenta de la preocupación sobre los temas socioculturales en diversas disciplinas, en el caso de nuestra área de estudio, las matemáticas, desde los años 80 en Latinoamérica se pretende dar importancia a esta problemática desde los enfoques de la etnomatemática.

El enfoque de la educación matemática, desde una perspectiva social y cultural, se legitima en la producción amplia que la comunidad de educadores matemáticos escriben sobre el tema a escala mundial y que se puede corroborar en el Handbook of Mathematics Education del año 1996 (Gerdes, 1996). Por lo anterior, los problemas de la etnomatemática son problemas de la educación matemática (Gavarrete, 2012). A esto se le suma un gran número de trabajos e investigaciones de maestrías y tesis doctorales desarrollados en el mundo, una variedad de libros y revistas orientadas a la Etnomatemática. Una de las evidencias más importantes de este enfoque de investigación es la creación del grupo ISGEM.

Paralelo a estas, en Chile podemos encontrar a dos autoras que han elaborado investigaciones respecto a las propuestas curriculares interculturales en matemática educativa, Anahí Huenchu y Pilar Peña, principalmente abocadas a los estudios de la educación matemática referidos a la cultura Mapuche y Aimara. Pilar Peña, en su investigación doctoral, busca cómo incluir los conocimientos matemáticos propios de la cultura local inmersos en el currículum nacional, bajo la perspectiva de diversas culturas en acción.

Lamentablemente en nuestro país, a pesar de la importancia que tiene la dimensión sociocultural de la matemática debido al bagaje cultural que se observa en las aulas, conformadas por alumnos inmigrantes y por alumnos provenientes de culturas distintas, no hay mayor información relacionada con el ámbito de la matemática cultural y Etnomatemática. La Sociedad Chilena de Educación Matemática

(SOCHIEM) publican periódicamente estudios realizados en el área de la educación, a pesar de una exhaustiva revisión de las publicaciones de este grupo, no hemos encontrado evidencias de trabajos relacionados con nuestra área de investigación (RECHIEM 2010, 2011, 2012, 2013, 2014).

1.2 Explicitación del problema.

Al analizar los procesos sociopolíticos y sus implicancias en el aula se observa que, a medida que la globalización avanza, las aulas se tornan cada vez más interculturales (Skovmose, Alro y Valero, 2008). Con ello se ha visibilizado la importancia de las culturas en los procesos de aprendizaje y de enseñanza de las matemáticas (UNESCO, 2012 y Gavarrete, 2013).

Sin embargo, se ha observado que en las clases de matemática esta variedad de culturas desaparece (Peña, P, 2014), nada en la clase alude a la identidad matemático- cultural de los estudiantes, por lo que para ellos la matemática pierde sentido y no logran aprendizajes significativos que los ayude en su rendimiento escolar.

Uno de los factores que interviene en el hecho de que no se tome en cuenta la cultura de los alumnos a la hora de enseñar matemática, tiene que ver con las actitudes y percepciones que tiene el profesor de matemática respecto a la enseñanza de su disciplina, de las cuales se señalan algunas (Oliveras, M. y Durán F. 1997): Su concepción de educación, puesto que el profesor entiende la educación como la transmisión de conocimientos desde el experto al aprendiz y clasifica a sus alumnos por sus capacidades. Por otro lado otra de las concepciones que posee el profesor de matemática respecto a la enseñanza es el concepto de cultura, puesto que en variadas ocasiones entienden por cultura a un conjunto de lenguas o

religiones diferentes a la acumulación de conocimientos, no al abanico de formas que tiene cada comunidad para aprender y enseñar. Otra de las concepciones que Oliveras y Durán consideran que interviene en el hecho de que en la enseñanza de las matemáticas no se considere la cultura es el concepto que tiene el profesor de multiculturalidad, su percepción es diferente a los principios de etnomatemática, asimilan que tiene alumnos diferentes pero no toman las medidas suficientes, o no hacen nada a pesar de ser conscientes de la coexistencia de varias culturas en el aula. Finalmente, los profesores consideran que las matemáticas son universales y que la educación multicultural no tiene cabida en el área de las matemáticas, sino que en el área de las ciencias sociales o ciencias naturales.

Generalmente, el docente lleva arraigadas estas ideas desde su formación inicial, mientras realiza los estudios para ser profesor de matemática, debido a las prácticas que se llevan a cabo en su disciplina. Es a partir de lo anterior que consideramos importante estudiar las creencias que poseen los estudiantes de pedagogía en matemática respecto a la educación matemática, la cultura y el aprendizaje, para poder explicar en parte, el porqué de sus prácticas.

1.3 Preguntas y/o premisas de investigación.

Para llevar a cabo nuestro proyecto de investigación, hemos considerado que debemos dar respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las creencias que manifiestan los estudiantes de Pedagogía en Matemática con respecto a la matemática y la cultura en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la disciplina?

2. ¿Existen diferencias estadísticamente significativas atribuidas al género y/o sus años de estudios en pedagogía con respecto a las creencias que manifiestan los estudiantes referidas a la educación matemática, la cultura y el aprendizaje?

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

Analizar las creencias que manifiestan los estudiantes de Pedagogía en Matemática sobre la matemática, la cultura y el aprendizaje

1.4.2 Objetivos específicos.

1. Analizar las propiedades psicométricas del instrumento “*Escala matemática, cultura y aprendizaje*” en estudiantes de Pedagogía en Matemática de una universidad de la zona centro sur del país.
2. Identificar las creencias que poseen los estudiantes de Pedagogía en Matemática con respecto a la matemática, la cultura y el aprendizaje.
3. Determinar las posibles diferencias que poseen los estudiantes de Pedagogía en Matemáticas según su género y años de formación acerca de la matemática, la cultura y el aprendizaje.

1.5 Hipótesis.

1. Dada las propiedades psicométricas del instrumento, es posible realizar un análisis de este para obtener conclusiones, ya que sus resultados son confiables.

2. Los estudiantes de Pedagogía en Educación Matemática consideran (creen) que la matemática está vinculada a la cultura y, debido a esto, se debe hacer un trabajo diferenciado al momento de enseñar los contenidos.

3. Existen diferencias significativas en las creencias de los estudiantes de Pedagogía en Matemática asociadas a los años de formación y género, respecto a la matemática, la cultura y el aprendizaje.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Cultura.

Es necesario establecer la relación que puede existir entre la cultura y la enseñanza de la educación matemática, pues hoy en día, es sabido que en las aulas de clases coexisten variadas culturas. Es a partir de lo anterior que nos vemos en la obligación de determinar la raíz de este vocablo para comprender la importancia que tiene en el aprendizaje.

El término cultura proviene del latín cultus. Este término con el paso del tiempo ha ido variando su significado, es así como en el siglo XIII el término se empleaba para hacer referencia a una parcela cultivada, siglos más tarde, el significado de éste cambia y hace referencia al cultivo de la tierra o el cuidado del ganado, lo que para nosotros hoy en día es sinónimo de la palabra agricultura. Luego, hacia la mitad del siglo XVI el concepto de cultura va adquiriendo una connotación metafórica, como el cultivo del espíritu humano, siendo en el siglo XVII aceptada como esta definición.

Por otro lado, si nos referimos al concepto de cultura podemos observar en la literatura una gran variedad de definiciones dependiendo de los distintos puntos de vistas de diversos autores. Es así como la UNESCO (1982) define el concepto de cultura como “conjunto de rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o a un grupo social. Ella engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores y las creencias. La cultura da al hombre la capacidad de reflexión sobre sí mismos. Es ella la que hace de nosotros seres específicamente humanos, racionales, críticos y éticamente comprometidos. Por ella es como discernimos los valores y realizamos nuestras opciones. Por ella es cómo el hombre es expresa, toma conciencia de sí mismo, se reconoce como proyecto inacabado, pone en cuestión sus propias realizaciones, busca incansablemente nuevos significados y crea obras que lo trascienden”.

Otro autor que cabe destacar es el antropólogo Edwuar Burnett Tylor (1981) quien define el concepto de cultura como "el aquel todo complejo que incluye el conocimiento, las creencias. El arte, la moral, el derecho, las costumbres y cualesquiera otros hábitos y capacidades adquiridos por el hombre en cuanto miembro de la sociedad".

Por otro lado el sociólogo Anthony Giddens (1989) dice que la cultura "se refiere a los valores que comparten los miembros de un grupo dado, a las normas que pactan y a los bienes materiales que producen. Los valores son ideales abstractos, mientras que las normas son principios definidos o reglas que las personas deben cumplir."

A partir de las definiciones anteriores es que en nuestra tesis concebiremos el concepto de cultura como el conjunto de rasgos, creencias, costumbres y todas aquellas características que comparten los individuos dentro de un grupo social, y su importancia consiste en determinar de qué modo la cultura afecta o interviene en el proceso de enseñanza, de qué manera influye en la creación del currículo, cómo se desenvuelve los agentes con respecto a la cultura. Son muchas las interrogantes que surgen entorno al concepto de cultura y su relación con la educación y como los docentes o estudiantes de pedagogía afrontan este tema a la hora de enseñar.

2. Enfoque sociocultural de la matemática.

A la hora de enseñar es importante para el profesor saber frente a qué tipo de estudiantes se verá enfrentado, de este modo puede determinar las técnicas a utilizar en el proceso de enseñanza- aprendizaje acordes a las características de sus estudiantes, puesto que es probable que existan diferencias entre profesor y alumnos referidas al ámbito sociocultural, político, económico, entre otros. Es por ello que uno de los mayores desafíos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de

las matemáticas es lograr que los estudiantes le otorguen sentido a ésta, que no la vean solo como un conjunto de técnicas y algoritmos que aprender para obtener logros pedagógicos², sino como una herramienta que le ayude a resolver los problemas de la cotidianidad. Para ello es necesario que se incorporen en la práctica docente actividades relacionadas al entorno y contexto en el que se desenvuelve la comunidad educativa. A partir de lo anterior es importante considerar las matemáticas como un producto cultural constituye el primer paso para un aprendizaje significativo. Por otra parte, permite interpretar la diversidad cultural en el aula como fuente de riquezas para el aprendizaje (Gorgorió y otros, 2000).

De aquí la importancia de este enfoque, toma en cuenta factores sociales y culturales en contextos escolares y extraescolares en diversos ambientes económicos, políticos y multiculturales³.

Desde este punto de vista, además se entiende que todo individuo es un ser social y que el aula de matemáticas es un micro contexto social donde interactúan alumnos y profesor. Dicho micro contexto no puede ser dissociado del macro contexto social en el que se encuentra inmerso en aula y los individuos que la componen (Abreu, 2000).

En las clases de matemáticas, los alumnos no solo desarrollan habilidades cognitivas por medio de la resolución de problemas, sino que de igual forma desarrollan identidades sociales y culturales, propias de cada alumno, producto de la interacción con el macro y micro contexto social. De esta manera el aula, o la sala de clases, estará conformada por un ramillete de personas con identidad y cultura propia.

Es así como se conforma el aula de matemáticas multicultural, donde sus alumnos pertenecen a distintos grupos culturales, como diferente a su vez el del profesor. En

² Entiéndase “logros pedagógicos” como la obtención de notas que le permitan aprobar la asignatura de matemática.

³ Oliveras (2006) la define como la yuxtaposición de varias culturas en una sociedad, sin implicaciones mutuas.

un aula de clases multicultural, las representaciones acerca del aprendizaje y el conocimiento de las matemáticas no son necesariamente compartidas por los alumnos y el profesor, hecho que puede generar distancia cultural⁴ (Gorgorió, 2006).

Esta distancia puede explicar en parte las dificultades que tienen los alumnos al aprender matemáticas, producto de la confrontación entre las formas de enseñar y aprender matemática del profesor, y las formas de aprender del alumno. Generalmente el contexto sociocultural en que se desenvuelve el profesor es distinto al que se desenvuelven los alumnos, y por lo tanto lo serán también las concepciones que tienen respecto a esta ciencia.

Se ha mencionado la importancia del enfoque sociocultural y sus implicancias, pero éste no solo se centra en el macro y micro contexto en el que conviven profesores y estudiantes y su relación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, también lo profundiza y considera otros aspectos que mencionaremos a continuación.

2.1 Perspectivas.

2.1.1 Matemática como producto sociocultural.

Como ya hemos mencionado en el aula pueden coexistir culturas distintas, debido a esto la educación matemática puede desarrollarse a partir de cómo se transmita el conocimiento, dicho de otra manera, bajo el enfoque sociocultural de la educación, el conocimiento no se considera un elemento externo a los individuos que debe ser apropiado por ellos, es comprendido como una interpretación que los sujetos hacen del mundo en interacción con su entorno, es decir, en palabras de Jaramillo (2011), el conocimiento es producido desde el sujeto en sus interacciones con el mundo.

⁴ Distancia entre las diferentes interpretaciones que desarrollan los individuos a partir de un mismo hecho, situación, persona, evento o norma resultado de sus vivencias y experiencias desde las distintas perspectivas de las culturas a las que pertenecen.

En sus inicios, y gracias al trabajo desarrollado como actividad humana fundamental, el hombre se separa de las demás especies y se consolida como sujeto pensante. En este histórico proceso construyen y utilizan instrumentos y símbolos para “[...] rehacer el mundo exterior, formar y desarrollar sus actividades humanas, crear un mundo social especial en el que pueda existir [...]” (Blaugberg, Kopnin y Pantin, s.f: 86). Durante este proceso surgen las distintas ciencias que conocemos en la actualidad (física, astronomía, por mencionar algunas) incluida la matemática.

Los axiomas y teoremas que se conocen en el área de las matemáticas son producto de esta evolución histórica, es por ello que el constructivismo social de Ernest ve las matemáticas como una construcción social y como un producto cultural cuyas justificaciones se basan en el carácter empírico (Ernest, 1991,p.83):

“[...] la tesis del constructivismo social es que el conocimiento objetivo de las matemáticas existe en y a través de la naturaleza social de la acción humana, reglas e interacción, sostenido por el conocimiento matemático subjetivo de los individuos (y el lenguaje y la vida social), y que necesita constante re- creación. Así, el conocimiento subjetivo recrea al objetivo, sin que este último sea reducible al anterior⁵.”

A partir de lo anterior podemos sostener que el conocimiento matemático se elabora socialmente a través de los significados compartidos por los miembros de ciertos grupos sociales puesto que en cada uno de estos grupos se aplican reglas propias organizadas para diferentes tratamientos que lo caracterizan.

De esta manera, y bajo esta perspectiva, tiene sentido concebir la matemática como producto del ser humano, surgido para resolver las necesidades de los individuos de una comunidad en un cierto momento y lugar de la historia, es por ello que también se puede considerar que cada cultura puede desarrollar un conocimiento matemático particular, propia de ésta, aparte del académico y fuera de la cultura occidental.

⁵ Traducción original del inglés.

2.1.2 Educación matemática como una tarea con motivaciones de naturaleza social.

La enseñanza en el aprendizaje de las matemáticas debiera estar enfocado mayoritariamente en la resolución de problemas cotidianos, por ello es importante considerar las costumbres de los individuos a la hora de enseñar esta disciplina. Es por esto que el tipo de conocimiento que se maneja en el área de matemáticas va mucho más allá que el simple uso de una notación numérica. Las matemáticas ayudan a enriquecer la comprensión de la realidad, facilitar la selección de estrategias para resolver problemas y contribuir al desarrollo de pensamiento crítico y autónomo en los estudiantes, sean cuales seas sus opciones de vida y de estudios al final de la experiencia escolar (MINEDUC). De esta manera contribuye a que los alumnos valoren su capacidad para analizar, confrontar y construir estrategias personales para resolver problemas y analizar situaciones concretas, con el propósito de formar ciudadanos capaces de desenvolverse en la sociedad en la que se encuentran inmersos.

Es por esto, que la educación matemática debe considerar que esta disciplina, lejos de ser patrimonio de unos pocos, está en el uso cotidiano de todos, esto es algo que la escuela no puede ignorar (Planas, 2012). Sin embargo no siempre se es capaz de reconocer matemáticas fuera del contexto escolar y en todo tipo de grupos sociales. Es en este sentido, el profesor tiene el rol de mostrar problemas significativos y guiar a sus posibles resoluciones, mientras los alumnos (as) exploran el entorno y resuelven los problemas usando conocimientos no escolares.

Para que el entorno sea un factor motivador en la resolución de problemas, es imprescindible que los problemas propuestos faciliten el aprendizaje, faciliten la enseñanza y promuevan el uso de aportaciones del alumno en el aula. Esencialmente, se trata de problemas de contexto que fomentan el uso de estrategias diversas y que no generan un uso mecánico de un algoritmo. Son problemas proyectivos en el sentido de facilitar en su resolución la exteriorización de la cultura del alumno y su bagaje de conocimiento (Planas, 2012).

En síntesis, la práctica matemática no debe traducirse solo en el uso de técnicas sin darles sentido. Es necesario que el alumno perciba la matemática como una herramienta que le permita desenvolverse y desarrollarse en su contexto cultural. Para ello es imprescindible que durante las clases los alumnos puedan resolver problemas que los identifiquen (relacionados con el contexto en el que viven), que les permita comunicar estrategias y analizarlas con el resto de sus compañeros para tomar decisiones respecto a estos, de esta forma, además de lograr aprendizajes significativos en nuestros estudiantes, estaremos formando ciudadanos críticos.

2.1.3 Educación matemática como proceso social.

Es sabido que para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, es importante considerar los antecedentes culturales de los individuos para así facilitar la adquisición de los conocimientos, pues, como ya hemos mencionado con anterioridad, la matemática es producto de un proceso social histórico y específico de cada cultura, por lo mismo es que podemos considerar que la educación matemática también es producto de este proceso social. Sin embargo, como lo afirma Bishop (1999) la naturaleza social humana y esencialmente interpersonal de la educación se suele ignorar por las prisas en adquirir técnicas matemáticas y por el deseo de lograr una educación matemática “eficiente”.

Para caracterizar la educación matemática como proceso social, Bishop (1999) plantea cinco niveles de los aspectos sociales de ésta: Cultural, Societal⁶, Institucional, Pedagógico e Individual.

Bishop (1999) plantea que el grupo cultural corresponde al grupo social más amplio y las matemáticas son vistas como un fenómeno de naturaleza suprasocial, debido a que se utilizan en todas las sociedades y por ser la única materia que se enseña en la mayoría de las escuelas a nivel mundial.

⁶ Referido a aspectos sociales que de grupos distinto al término “social” referido a la sociedad en el sentido amplio.

En el nivel societal, las matemáticas que se enseñan son las acordadas por las diversas instituciones sociales, influenciadas por razones políticas e ideológicas de la sociedad en la que está inmersa.⁷

En el siguiente nivel educativo Bishop (1999) nos dice que se consideran las influencias intra institucionales que determinan aún más la educación matemática. Cada institución modifica el curriculum y lo implementa en función de las necesidades de esta (a partir de las fortalezas, debilidades, limitaciones y recursos). También es importante, en este nivel, considerar los aspectos políticos internos de la institución (reglas, normas de convivencia, de evaluación, de trabajo en clases) ya que también condiciona la percepción que tienen el enseñante y los alumnos respecto de la matemática.

En el nivel pedagógico, el niño forma los valores que recibirá producto de la interacción con su profesor y con el resto de sus compañeros, en relación con la educación matemática. Entendiéndose como valores a las formas de pensar, de comunicarse, de sentir y de valorar.⁸

Bishop considera de importancia vital el nivel individual, puesto que reconoce que cuando se contempla la educación matemática como un proceso social, el individuo negocia, integra y comprende los diferentes mensajes relacionados con los valores. El niño (a) no llega a la escuela como un recipiente vacío y tampoco deja de aportar algo a la empresa educativa (Bishop, 1999).

Por lo tanto, una persona que forma parte de un grupo en una clase determinada, con un profesor concreto, en una escuela particular y en una sociedad dada, participa en una experiencia educativa matemática muy particular. La enseñanza de esta materia está condicionada por los factores antes mencionados, y es por ello que la educación matemática es producto de la sociedad en la cual se encuentra inserta.

⁷ Bishop A. 1999. Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural.

⁸ Bishop A. 1999. Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural.

3. Etnomatemática y matemáticas vivas.

Se ha demostrado a lo largo de los años que surge la necesidad de considerar elementos como la cultura y las costumbres a la hora de enseñar, dando paso a una nueva línea de investigación. Podemos verificar lo expuesto ya que a lo largo de esta investigación se ha mencionado la importancia que las prácticas sociales ejercen en educación matemática, sobre todo aquellas prácticas surgidas de la actividad de una cultura en particular. Sin embargo, a esta no se le ha otorgado mayor atención puesto que no se les consideran legítimas, se afirma que aquellas no son verdaderas matemáticas.

Es a partir de la importancia que tienen estas prácticas que surge la necesidad de estudiar los aspectos sociales de esta ciencia, lo que abre paso a la Etnomatemática.

Como campo de investigación se formuló en 1984, en una sesión plenaria del 5º Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME 5) realizada por el profesor Ubiratán D´Ambrosio, en el que se planteó la necesidad de abordar la educación matemática desde una perspectiva sociocultural. A partir de allí, se han presentado un gran número de investigaciones (doctorales y maestrías) relacionadas con esta área, en las que se incluyen también disciplinas como la educación matemática, la antropología y la historia de las matemáticas.

Debido a que en los trabajos realizados en esta área de estudio se incluyen variadas disciplinas y variadas metodologías de investigación, es que no se ha llegado a una definición exacta y consensuada del término etnomatemática, ya que se considera que no existe definición que abarque todos los objetivos de esta disciplina, producto de la multiplicidad de enfoques que existen en ellas.

Varios autores han planteado algunas definiciones de lo que es etnomatemática (Gerdes, 1996; Sebastiani, 1991; Barton, 2007) siendo la que nos ofrece D´Ambrosio la que presenta mayor reconocimiento (D´Ambrosio, 1983; p.16):

“Llamaremos Etnomatemática a las matemáticas practicadas por grupos culturalmente identificables, tales como sociedades tribales nacionales, grupos de trabajo, niños de una cierta edad, clases profesionales, entre otros. Su identidad depende en gran medida de los focos de interés y ciertos códigos y jergas pertenecientes al reino de las matemáticas académicas”.

Con el propósito de presentar una perspectiva más profunda al concepto, este autor desglosa el término de la siguiente manera (D’Ambrosio, 2001):

“Etno es el entorno natural y cultural del hombre de una forma temporal, es decir, se refiere al hombre de todas las épocas hasta llegar a la actual en su contexto circunstancial. Matema hace referencia a las artes, ciencias, maneras y estilos, o mejor dicho, se trata de todas las formas de expresión mental y espiritual hechas realidad, abarcando modos poéticos y pictóricos o folklóricos en sus diversas modalidades. Ticas hace referencia directa a la metodología, o sea, es el cómo transmitir y compartir cualquier experiencia a otras personas con el fin de acceder a un nuevo conocimiento”.

Otra definición que ha sido ampliamente reconocida ha sido la otorgada por Oliveras (1995), quien las denomina “matemáticas vivas” y las define como aquellas que “representan al conjunto de todas las matemáticas existentes y consideramos a estas como un conjunto de prácticas específicas, realizadas por diversos tipos de personas o comunidades, para el desempeño de cometidos diferentes, que satisfacen sus intereses propios como grupo. Es decir, prácticas prototípicas que constituyen parte importante y representativa de culturas y micro culturas diferentes. Por lo tanto, las matemáticas “formales”⁹ son un tipo de prácticas existentes, pero no las únicas”.

Etnomatemática no solo corresponde a una disciplina donde se realizan estudios e investigaciones, sino que se considera también como un programa de investigación que tiene por objetivo “[...] entender el saber/hacer matemático a lo largo de la

⁹ Prácticas del colectivo profesional de los matemáticos.

historia de la comunidad, contextualizado en diferentes grupos de interés, comunidades, pueblos y naciones.” (D’Ambrosio, 2008, p. 17).

A partir de esta concepción es que el currículum de lo que se enseña en matemática comienza a remodelarse, surgiendo preguntas como ¿Por qué enseñar matemática? ¿Qué matemáticas debe enseñarse? ¿Por quién y para quién? ¿Quién participa en el desarrollo del currículum? (Gerdes). Interrogantes que hasta el día de hoy se discuten en educación.

3.1 Etnomatemática y educación latinoamericana.

Con el paso del tiempo se ha podido verificar que es de vital importancia tomar en consideración la cultura y las creencias al momento de enseñar, ya que de este modo se logran aprendizajes profundos en los estudiantes. Contrario a lo expresado, en Latinoamérica la matemática disciplinar considera solo aquellos conocimientos producidos por los pueblos de Asia, África y Europa (chinos, árabes, egipcios, entre otros), conocimientos que fueron introducidos en el proceso de colonización de América, pero no considera los conocimientos propios de los pueblos y las culturas que ya existían antes de que se llevara a cabo este proceso histórico en el continente. En Chile, por ejemplo, se excluyó del currículum de la asignatura de matemática el sistema de numeración Mapuche (cultura reconocida a nivel nacional e internacional) este sistema forma parte de una pequeña unidad en la asignatura de Lenguaje en enseñanza básica. Así, Soussa Santos (2013) señala que educación matemática no se reconoce la existencia de lo que desde la tradición occidental llamamos usualmente distintas “formas de pensar, de ser, de conocer y de relacionarse con el mundo”.

Para lograr la aceptación de estas prácticas no basta solo con estudiar las distintas formas de producir y de aprender matemáticas en contextos particulares, sino que

también es necesario comprenderlas, internarse en ellas, en la vida de los pueblos o comunidades desde donde se origina el conocimiento para poder legitimarlas como tal, desafío al que se deben afrontar los investigadores de Etnomatemática en Latinoamérica constantemente, y que se ven reflejados en las investigaciones publicadas, algunas de ellas son:

- Higueta (2014) estudió la medida en la práctica de construcción del purradé (vivienda tradicional) en la comunidad Embera Chamí, respetando las formas tradicionales de conceptualización de ese pueblo indígena.
- Aroca (2012) reporta como los pescadores de una zona del pacífico colombiano consideran aspectos como tales como la profundidad, la altura y la distancia para medir y orientarse espacialmente en el mar.
- Silva (2008) analiza las formas en que los educadores matemáticos trabajan la herencia cultural negra de los estudiantes en aulas de matemática.
- Neira y Fantinato (2015) estudia los diálogos posibles entre los saberes construidos por jóvenes y adultos en un contexto de prisión y en las aulas de matemática.
- Fuentes en 2012, analiza las estrategias geométricas utilizadas por un grupo de artesanos colombianos del municipio de Guacamayas en Boyacá Colombia.

Estas y otras investigaciones son publicadas periódicamente en la revista latinoamericana de Etnomatemática, la que pertenece a la Red Latinoamericana de Etnomatemática RELAET, y algunos de sus representantes son Hilbert Blanco, Paola Valero, María Luisa Oliveras y María Elena Gavarrete.

En nuestro continente esta disciplina ha posibilitado fortalecer la apuesta por una perspectiva indisciplinar de la educación, la escuela, los currículos y las evaluaciones para potenciar procesos educativos equitativos y respetuosos de la diversidad cultural.

3.2 Etnomatemática en Chile.

En nuestro país no existe una gran cantidad de información relacionada con Etnomatemática (Huencho y Peña, 2014), solo se ha incorporado asignaturas de esta área en la formación de docentes de Pedagogía General Básica Intercultural, mientras que en las escuelas la mayoría de las iniciativas se han propuesto en contextualizar los conocimientos matemáticos difundidos por oriente en los entornos de las culturas originarias.

Como campo de investigación, está centrado en aspectos relativos a la etnomatemática, el currículum y la enseñanza, fundamentalmente en el contexto de las culturas Mapuche y Aimara, donde entre sus exponentes podemos nombrar a las autoras Anahí Huencho (coordinadora en Chile de la Red Latinoamericana de Etnomatemática) y Pilar Peña- Rincón.

En los trabajos de Huencho destaca el estudio de los procesos de evaluación a nivel nacional e internacional (SIMCE, PISA, TIMMS) donde se analiza si estos procesos evaluativos de contenidos matemáticos cultural son pertinentes al contexto de educación formal. Mientras que Pilar Peña se centra en la inclusión de los conocimientos matemáticos propios de una cultura local en los conocimientos matemáticos de la cultura global, según los principios de Etnomatemática.

Finalmente, y a partir del análisis de las investigaciones realizadas tanto a nivel nacional como internacionales, podemos considerar que el desarrollo del campo de la Etnomatemática en nuestro país tiene posibilidades de desarrollo abocadas al contexto de interculturalidad, rescatando el conocimiento de las culturas en contexto matemático, de esta manera desarrollar estrategias para el aprendizaje de estos conocimientos desde el uso y las prácticas de cada grupo cultural.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Paradigma.

Para Vasilachis (1997) un paradigma se define como “... los marcos teórico-metodológicos utilizados por el investigador para interpretar los fenómenos sociales en el contexto de una determinada sociedad”. Por lo que todo paradigma de investigación se apoya en sistemas filosóficos y se operacionaliza a través de sistemas de investigación. En nuestro proyecto el paradigma que impera es el Positivista, quien, basado en la teoría positivista de Emile Durkheim y August Comte, busca los hechos o causas de los fenómenos sociales independientes de los estados subjetivos de los individuos (Martínez, G. 2013); aquí el único conocimiento aceptable es el científico que obedece a ciertos principios metodológicos únicos. Este paradigma se caracteriza por su naturaleza cuantitativa para asegurar la precisión y el rigor que requiere la ciencia.

3.2 Enfoque o tipo de investigación.

Nuestro proyecto opera bajo el enfoque cuantitativo, ya que este tipo de enfoque utiliza frecuentemente la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población (Sampieri, 2003), con la finalidad de arribar proposiciones precisas y hacer recomendaciones. Además este tipo de investigación nos otorga datos objetivos de la realidad educativa, por lo que las conclusiones que recojamos del análisis son confiables y certeros.

3.3 Diseño de investigación.

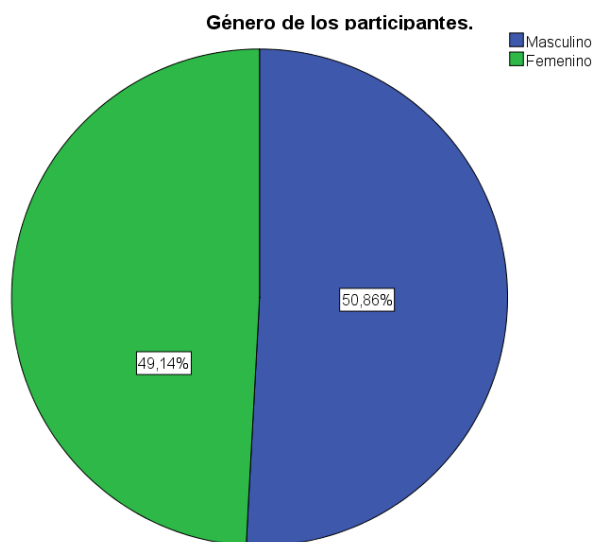
Nuestro trabajo opera bajo un diseño no- experimental de tipo transeccional descriptivo del tipo encuesta, puesto que este corresponde a una búsqueda sistemática y empírica, en la cual el investigador no tiene el control directo sobre las variables independientes porque ya acontecieron sus manifestaciones (Kerlinger,

1973). En este tipo de investigación se hacen inferencias sobre sus relaciones, sin intervención directa. Es por ello que este tipo de diseño permite describir los hechos, fenómenos y características de una manera comprobable, de esta forma se puede realizar la toma de decisiones de manera más objetiva y precisa.

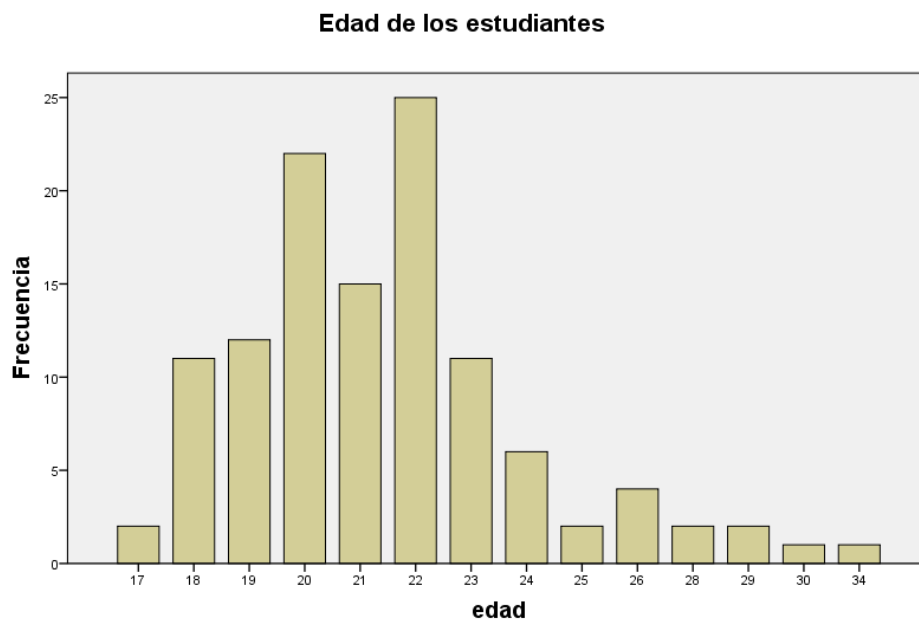
3.4 Universo y muestra.

La investigación se realizó sobre la base de una muestra seleccionada mediante un muestreo no probabilístico, del tipo estratégico intencional, de acuerdo con los estudios planteados por Azorín y Sánchez Crespo (1986) el muestreo intencionado es indicado para reducir costos y lograr un mayor control del proceso de recogida de información.

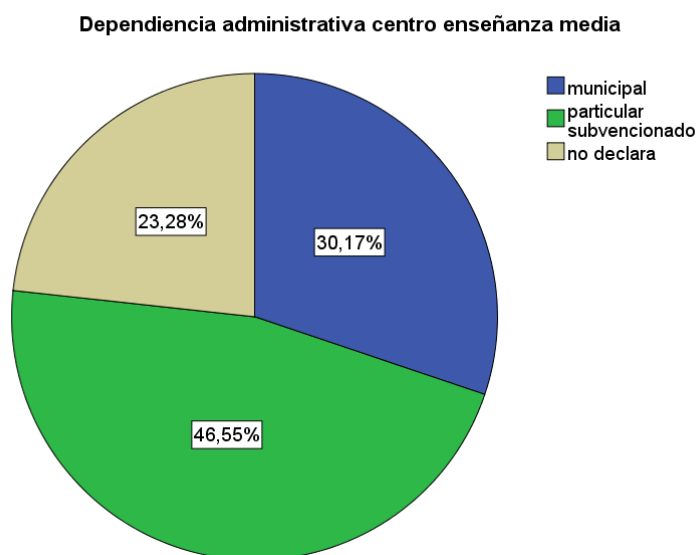
Se aplicó la encuesta a un total de 116 individuos (N= 116) correspondientes a estudiantes de la carrera de Pedagogía en Matemática, que se encuentran cursando los niveles de primero a quinto año pertenecientes a la Universidad del Bio Bio. Las características de la muestra se ilustran en los siguientes gráficos:



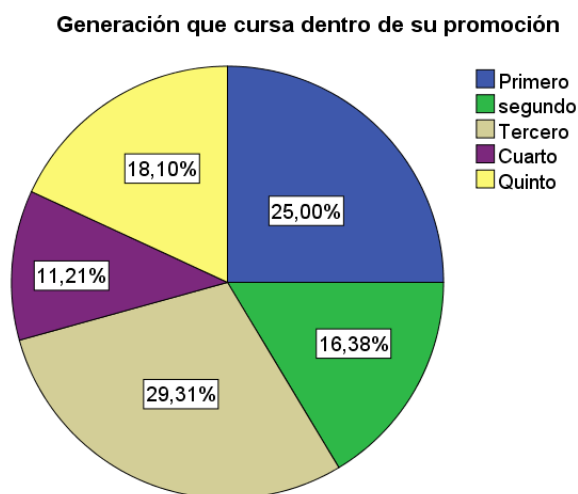
Referente al género de los participantes, se observa que se encuestaron a 59 mujeres y a 57 hombres, siendo el porcentaje de participación correspondiente a esta variable bastante similar.



En relación a la variable edad, estas son muy dispersas, en el sentido de que las edades de los encuestados fluctúan entre los 17 y 34 años. El gráfico de barras ilustra las frecuencias de las edades percibidas.



Con respecto a la dependencia administrativa de los establecimientos donde estudiaron su educación media se establecieron tres categorías: establecimiento municipal, establecimiento particular subvencionado y establecimiento particular pagado. Al analizar los datos determinamos que 35 personas estudiaron en establecimientos municipales, 54 en establecimientos particulares subvencionados y no se arrojaron datos de personas que hayan estudiado en colegios particulares pagados, sin embargo 27 alumnos no declararon dato alguno con respecto a esta variable, por lo que podemos inferir de que, entre estos estudiantes, alguno (os) debieron haber estudiado durante su enseñanza media en algún establecimiento particular pagado.



Si nos referimos a la cantidad de estudiantes por generación, podemos indicar que 29 estudiantes se encuentran cursando el primer año de la carrera, 19 están cursando el segundo año, 34 alumnos el tercer año y 21 alumnos se encuentran en la etapa final de la carrera cursando quinto año.

3.5 Técnicas de recolección de información.

Con el propósito de reunir información necesaria para realizar nuestro estudio, se aplicó a los estudiantes de Pedagogía en Matemática, una escala de medición de actitudes tipo Likert, denominada “*Escala Matemática, Cultura y Aprendizaje*” (Anexo), donde indicaron si están de acuerdo o en desacuerdo con las afirmaciones formuladas allí.

La encuesta se compone de dos partes, en la primera se solicita al estudiante que entregue información relacionada con variables tales como género, edad, motivaciones, estudios, entre otras. Mientras que la segunda parte de nuestro instrumento está conformado por 33 reactivos, cada uno compuesto por 4 niveles de apreciación que van de 1 a 4 (1 totalmente desacuerdo, 4 muy de acuerdo). Cada uno de estos reactivos presenta afirmaciones relacionadas con cinco dimensiones, las que, en correspondencia con los resultados obtenidos, hemos definido como: Dimensión Curricular Sociocultural de la Matemática, Dimensión Sociopolítica de la Matemática, Estatus de la Matemática, Papel de la Cultura en el Aprendizaje, y la Matemática como Producto Cultural.

Finalmente los datos recolectados a través de las encuestas fueron introducidos al programa PASW 18 para su posterior análisis.

3.6 Proceso de validación.

Para la elaboración de nuestro instrumento se recurre a la validez de contenido. Este tipo de validación tiene como finalidad determinar el grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide. Es el grado en el que la

medición representa al concepto medido (Bohrsted, 1976). Para ello nuestro instrumento se sometió a una valoración de expertos propuesto por Lawshe (1975) quien propone un índice de validez basado en la valoración de un grupo de expertos de cada uno de los ítems del test como innecesario, útil y esencial. Este arrojó un Índice de Validez de Contenido de 0,85, lo que nos indica que nuestro instrumento está bien constituido.

Una vez recopilados los datos, se realiza un análisis de fiabilidad de consistencia interna del instrumento por medio del cálculo del Alfa de Cronbach, puesto que permite conocer si los ítems (medidos en la escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados (Welch & Comer, 1988).

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	116	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	116	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,791	33

George y Maller (2003, p.231), establecen los valores que debe adoptar este estadístico para que el instrumento sea consistentes:

- $\alpha > .9$ es excelente.
- $\alpha > .8$ es bueno.

- $\alpha > .7$ es fiable.
- $\alpha > .6$ es cuestionable.
- $\alpha > .5$ es pobre.
- $\alpha < .5$ es inaceptable.

De acuerdo a este criterio, nuestro instrumento tiene una buena consistencia interna y, por lo tanto, la información es considerada fiable.

3.7 Procedimiento y análisis de la información.

La recolección de datos se realizó de manera individual. En primera instancia se entregó la encuesta a cada uno de los estudiantes de Pedagogía en Matemática, una vez entregadas se informó del objetivo de la investigación y se les pidió la autorización de la aplicación de la encuesta mediante la firma de una carta de consentimiento, del mismo modo se indicaron las instrucciones para responderla y se les otorgó el tiempo necesario para desarrollarla. Una vez respondidas, se procede al retiro de los instrumentos utilizados.

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizó el programa PASW 18, y las técnicas a utilizar fueron, principalmente, estadísticos descriptivos (de tendencia central, dispersión, porcentajes, entre otros).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

RESULTADOS

Con el propósito de dar cuenta de los objetivos propuestos en el capítulo I, se muestran los resultados relativos a cada uno de ellos, para esto se siguen una serie de pasos que se describen a continuación: primero se muestran los resultados relativos a las propiedades psicométricas del instrumento a utilizar, para ello se realiza un análisis factorial de este para determinar si los datos obtenidos son fiables para nuestra investigación. Posteriormente se identifican las creencias que poseen los estudiantes de Pedagogía en Matemática y se agrupan en cinco dimensiones las que, acorde a sus características, se definen más adelante. Finalmente se muestran los resultados relativos al objetivo número tres, que consistía en determinar diferencias estadísticamente significativas que poseen los estudiantes de Pedagogía en Matemática según su género y años de formación acerca de las creencias sobre matemática, cultura y aprendizaje, con el propósito de poder analizar los datos de una manera más profunda, los resultados se presentan agrupados en las cinco dimensiones que se mencionan posteriormente.

4.1 Resultados relativos a las propiedades psicométricas del instrumento.

Para dar cuenta del objetivo número uno, se realiza un análisis factorial exploratorio de la escala propuesta, puesto que esta es una técnica estadística de reducción de datos, cuyo propósito principal es tratar de establecer una estructura subyacente entre las variables del análisis, a partir de estructuras de correlación entre ellas; o, en otras palabras, busca definir grupos variables (más conocidos como factores) que estén altamente correlacionados entre sí (Gorsuch R, 1983). Adicionalmente, se usa para reducir la complejidad de una gran número de variables en un número más reducido; por lo tanto, tiene como objetivo explicar un fenómeno de forma minuciosa (Pett MA, 2003). Lo que se condice totalmente con nuestra investigación, ya que agruparemos los 33 ítems de nuestra encuesta en grupos pequeños según su grado de correlación.

Para ello seguimos una serie de pasos que se explican a continuación:

Para poder realizar el análisis factorial, el primer paso que seguimos fue verificar que se cumpla el supuesto de correlación, cuyo objetivo es establecer si se justifica o no la aplicación de un análisis factorial. Lo anterior se puede comprobar con los siguientes test o pruebas.

- a. Test de Esfericidad de Bartlett: corresponde a un test estadístico que detecta la presencia de correlaciones entre las variables, ofreciendo la probabilidad de que la matriz de correlaciones recoja valores significativos (Hair, Anderson, Taham y Black, 1995). Para que sea posible la realización del análisis factorial, los valores que entregue este test deben ser menores a 0,05 (sig. < 0,05).
- b. Índice Kaiser Meyer Olkin (KMO): evalúa la fuerza de relación entre las variables o ítems, a partir de las correlaciones parciales (Gorsuch RL, 1983). Este índice toma valores entre 0 y 1. Si $KMO < 0,5$ se consideran las correlaciones inaceptables, si $KMO > 0,5$ se considera aceptable para realizar un análisis factorial.

Para confirmar la posibilidad de realizar el análisis propuesto, realizamos las pruebas KMO y Esf. De Bartlett, la que nos arrojó los siguientes resultados:

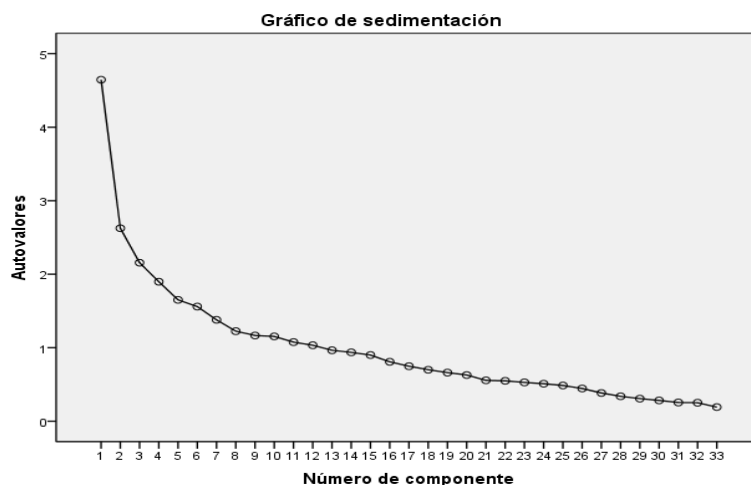
Tabla 1: KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,620
Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado		935,780
Bartlett	GI	528
	Sig.	,000

Dado que $KMO > 0,5$, y la prueba de esfericidad de Bartlett entregó un resultado menor a 0,05, es posible realizar un análisis factorial.

El análisis del instrumento también puede ser representado por medio del siguiente gráfico de sedimentación, que se utiliza para conocer el número de componentes a retener, puesto que se retienen todos aquellos que están situados previamente a la zona de sedimentación, entiéndase esta por la parte del gráfico en la que los

componentes (también conocidos como codos) empiezan a no presentar pendientes fuertes (Bernal, Martínez y Sánchez, 2004).



Al observar este gráfico podemos definir a priori que la cantidad de factores a extraer corresponde a 8 factores aproximadamente.

Una vez que se estudia la factibilidad de realizar este tipo de análisis, seguimos un segundo paso, el que consiste en definir las comunalidades presentes en nuestro instrumento.

- a. Comunalidades: estas indican el grado en que su varianza es explicada por todos los factores a la vez (Chitarroni, 2002). Al extraer las comunalidades de nuestra matriz de datos, obtenemos la siguiente matriz:

Tabla 2: Comunalidades

	Inicial	Extracción
Las manifestaciones artísticas(bailes, artes) propias de una cultura poseen un grado de vinculación con las matemáticas	1,000	,460
Los componentes religiosos de una cultura son fuente de conocimiento para las matemáticas	1,000	,413
Los artefactos tecnológicos creados por las distintas culturas permiten estudiar relaciones matemáticas	1,000	,616
Cada cultura desarrolla formas lógicas matemáticas	1,000	,468

Las matemáticas formales son aquellas desarrolladas por el “grupo cultural” de los científicos	1,000	,531
Los factores socio-políticos permiten vincular las matemáticas con fenómenos reales y concretos.	1,000	,685
La enseñanza de la matemática está determinada por los conocimientos del profesor.	1,000	,593
Conocer fórmulas matemáticas prestigia a la persona que la adquiere.	1,000	,487
Las matemáticas deben pretender generar una relación de bienestar.	1,000	,476
El currículum debiera recoger la cultura predominante de un país.	1,000	,435
Las matemáticas técnicas y formales propias del currículum normativo son asimiladas de mejor manera por los estudiantes.	1,000	,371
Las matemáticas deben ser neutrales socio-políticamente.	1,000	,623
La clase de matemáticas está formada por múltiples “micro culturas”.	1,000	,470
La formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la cultura.	1,000	,509
Los aspectos lingüísticos favorecen el entendimiento de las matemáticas.	1,000	,571
Se debe hacer trabajo diferenciado en el aula al existir grupos culturales distinto.	1,000	,579
La matemática y la cultura son inseparables.	1,000	,521
La clase de matemática debe ser el espacio para el desarrollo de la técnica.	1,000	,478
Los aspectos históricos-culturales son insumos necesarios en una práctica educativa de las matemáticas.	1,000	,533
La clase de matemática debe igualar las oportunidades educativas para estudiantes culturalmente diferentes.	1,000	,621
Las situaciones de aprendizaje deben contemplar los intereses y motivaciones de los estudiantes.	1,000	,528
Se debe excluir de la enseñanza de las matemáticas todo componente político.	1,000	,429
Los profesores que enseñan a grupos culturales diversos deben tener una preparación distinta.	1,000	,466
La vinculación de diversas culturas en el aula enriquece las relaciones de aprendizaje.	1,000	,417
Las verdades matemáticas son universales, y no depende de las tradiciones culturales.	1,000	,338
Las calificaciones bajas son producto de la deficiente aplicación de reglas que enseña el profesor.	1,000	,500
La simbología propia de un pueblo posee vinculación con elementos matemáticos.	1,000	,645
Las Matemáticas son un medio para el control de la sociedad.	1,000	,550
Las matemáticas deben ser culturalmente neutrales.	1,000	,471
La formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la multiculturalidad e interculturalidad.	1,000	,489

Las situaciones de aprendizaje deben representar un desafío para los estudiantes.	1,000	,626
Se debe excluir de la enseñanza de la matemática todo componente religioso.	1,000	,638
Los estudiantes de pueblos originarios poseen conocimientos matemáticos distintos.	1,000	,599

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Una vez extraídas las comunalidades, nuestro tercer paso fue extraer la varianza total explicada para definir la cantidad de factores que explican el modelo y en qué porcentaje lo explican.

- b. Varianza total explicada: este criterio lo utilizaremos para asegurar la significatividad de los resultados del análisis factorial (Aldás M, 2013). En nuestro caso nos entrega los siguientes datos:

Tabla 3: Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,645	14,077	14,077	4,645	14,077	14,077
2	2,626	7,956	22,033	2,626	7,956	22,033
3	2,156	6,534	28,567	2,156	6,534	28,567
4	1,897	5,750	34,316	1,897	5,750	34,316
5	1,650	5,001	39,318	1,650	5,001	39,318
6	1,559	4,724	44,042	1,559	4,724	44,042
7	1,379	4,178	48,220	1,379	4,178	48,220
8	1,225	3,711	51,931	1,225	3,711	51,931
9	1,166	3,533	55,464			
10	1,154	3,496	58,960			
11	1,076	3,261	62,220			
12	1,033	3,131	65,351			
13	,965	2,924	68,275			
14	,936	2,838	71,113			
15	,900	2,728	73,840			
16	,808	2,449	76,289			
17	,748	2,268	78,557			

18	,700	2,122	80,678		
19	,661	2,004	82,682		
20	,628	1,904	84,587		
21	,556	1,685	86,271		
22	,549	1,663	87,935		
23	,528	1,600	89,535		
24	,511	1,547	91,082		
25	,486	1,474	92,556		
26	,445	1,349	93,905		
27	,384	1,163	95,069		
28	,339	1,027	96,096		
29	,307	,932	97,027		
30	,283	,856	97,884		
31	,255	,773	98,657		
32	,251	,761	99,418		
33	,192	,582	100,000		

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Por medio de los datos obtenidos, podemos deducir que el modelo se explica en un 51,9% de su varianza al extraer 8 factores.

En vista de lo obtenido en la tabla anterior, decidimos realizar el proceso de extracción, para ello definimos un número fijo de 8 factores, que según la matriz de varianza total explicada, representa el 51,9 % de la muestra.

De esta manera, la matriz de componentes para los factores queda determinada de la siguiente forma.

Tabla 4: Matriz de componentes^a

	Componente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Las manifestaciones artísticas(bailes, artes) propias de una cultura poseen un grado de vinculación con las matemáticas	,309							
Los componentes religiosos de una cultura son fuente de conocimiento para las matemáticas	,430							

Los artefactos tecnológicos creados por las distintas culturas permiten estudiar relaciones matemáticas				,338		
Cada cultura desarrolla formas lógicas matemáticas	,438					
Las matemáticas formales son aquellas desarrolladas por el “grupo cultural” de los científicos	,456					
Los factores socio-políticos permiten vincular las matemáticas con fenómenos reales y concretos.	,378					
La enseñanza de la matemática está determinada por los conocimientos del profesor.	,326					
Conocer fórmulas matemáticas prestigia a la persona que la adquiere.			,445			
Las matemáticas deben pretender generar una relación de bienestar.			,362			
El currículum debiera recoger la cultura predominante de un país.				,407		
Las matemáticas técnicas y formales propias del currículum normativo son asimiladas de mejor manera por los estudiantes.	,440					
Las matemáticas deben ser neutrales socio-políticamente.		,547				
La clase de matemáticas está formada por múltiples “micro culturas”.	,399					
La formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la cultura.	,510					
Los aspectos lingüísticos favorecen el entendimiento de las matemáticas.				,335		
Se debe hacer trabajo diferenciado en el aula al existir grupos culturales distinto.				,466		
La matemática y la cultura son inseparables.	,425					
La clase de matemática debe ser el espacio para el desarrollo de la técnica.	,382					
Los aspectos históricos-culturales son insumos necesarios en una práctica educativa de las matemáticas.	,616					
La clase de matemática debe igualar las oportunidades educativas para estudiantes culturalmente diferentes.					,448	
Las situaciones de aprendizaje deben contemplar los intereses y motivaciones de los estudiantes.	,332					
Se debe excluir de la enseñanza de las matemáticas todo componente político.		,477				
Los profesores que enseñan a grupos culturales diversos deben tener una preparación distinta.	,492					
La vinculación de diversas culturas en el aula enriquece las relaciones de aprendizaje.	,323					
Las verdades matemáticas son universales, y no depende de las tradiciones culturales.			,346			

Las calificaciones bajas son producto de la deficiente aplicación de reglas que enseña el profesor.			,542				
La simbología propia de un pueblo posee vinculación con elementos matemáticos.	,487						
Las Matemáticas son un medio para el control de la sociedad.	,482						
Las matemáticas deben ser culturalmente neutrales.		,471					
La formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la multiculturalidad e interculturalidad.	,568						
Las situaciones de aprendizaje deben representar un desafío para los estudiantes.	,512						
Se debe excluir de la enseñanza de la matemática todo componente religioso.		,529					
Los estudiantes de pueblos originarios poseen conocimientos matemáticos distintos.					,365		

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

a. 8 componentes extraídos

Al analizar la matriz de componentes y sus respectivas cargas, y dado que a algunos factores no les corresponde valor alguno, es que podemos determinar finalmente la cantidad de 5 factores para explicar las variables que estudia nuestro instrumento, los que se presentan a continuación.

Una vez analizados los valores de la matriz anterior, hemos determinado que el factor nº 1, está representado por los siguientes reactivos:

R1: las manifestaciones artísticas (bailes, artes) propias de una cultura poseen un grado vinculación con las matemáticas.

R2: los componentes religiosos de una cultura son fuente de conocimiento para las matemáticas.

R4: cada cultura desarrolla formas lógicas matemáticas.

R5: las matemáticas formales son aquellas desarrolladas por el “grupo cultural” de los científicos.

- R6: los factores socio-políticos permiten vincular las matemáticas con fenómenos reales y concretos.
- R7: la enseñanza de la matemática está determinada por los conocimientos del profesor.
- R11: las matemáticas técnicas y formales propias del curriculum normativo son asimiladas de mejor manera por los estudiantes.
- R13: la clase de matemática está formada por múltiples “micro culturas”.
- R14: la formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la cultura.
- R17: la matemática y la cultura son inseparables.
- R18: la clase de matemática debe ser espacio para el desarrollo de la técnica.
- R19: los aspectos históricos- culturales son insumos necesarios en una práctica educativa de las matemáticas.
- R21: las situaciones de aprendizaje deben contemplar los intereses y motivaciones de los estudiantes.
- R23: los profesores que enseñan a grupos culturales diversos deben tener una preparación distinta.
- R24: la vinculación de diversas culturas en el aula enriquece las relaciones de aprendizaje.
- R27: la simbología propia de un pueblo posee vinculación con elementos matemáticos.
- R28: las matemáticas son un medio para el control de la sociedad.
- R30: la formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la multiculturalidad e interculturalidad.
- R31: las situaciones de aprendizaje deben representar un desafío para los estudiantes.

De acuerdo a las características comunes que componen a cada uno de estos reactivos, podemos denominarlo como “**Dimensión Curricular Sociocultural de la**

Matemática". Sin embargo, para poder analizar los componentes comunes de estas afirmaciones de una manera más adecuada y precisa, hemos decidido dividir esta dimensión en dos categorías, las que están definidas como:

- Categoría A: "Conocimiento Sociocultural Matemático".
Compuesta por los reactivos R1, R2, R4, R6, R7, R17, R19, R24, R27 y R28.
- Categoría B: "Relaciones Curriculum, Matemática y Cultura".
Compuesta por los reactivos R5, R11, R13, R14, R18, R21, R23, R30 y R31.

Continuando con el análisis de las cargas de cada factor, hemos determinado que el factor nº2 está representado por los siguientes reactivos:

R12: las matemáticas deben ser neutrales socio-políticamente.

R22: se debe excluir de la enseñanza de las matemáticas todo componente político.

R29: las matemáticas deben ser culturalmente neutrales.

R32: se debe excluir de la enseñanza de la matemática todo componente religioso.

De acuerdo con las características comunes que presenta cada una de las afirmaciones, podemos definir este factor como "**Dimensión Socio-política de la Matemática**".

Considerando las cargas representativas en el factor nº 3, podemos determinar que este factor está compuesto por los siguientes reactivos:

R8: conocer fórmulas matemáticas prestigia a la persona que la adquiere.

R9: las matemáticas deben pretender generar una relación de bienestar.

R25: las verdades matemáticas son universales, y no dependen de las tradiciones culturales.

R26: las calificaciones bajas son producto de la deficiente aplicación de reglas que enseña el profesor.

Analizando las características comunes de cada una de estas afirmaciones, podemos indicar que este factor queda determinado como **“Dimensión Estatus de la Matemática”**.

Analizando la matriz de componentes observamos que el factor nº 4 está determinado por los siguientes reactivos:

R10: el curriculum debiera recoger la cultura predominante de un país.

R15: los aspectos lingüísticos favorecen el entendimiento de las matemáticas.

R16: se debe hacer trabajo diferenciado en el aula al existir grupos culturales distintos.

De esta manera hemos determinado este factor como **“Papel de la Cultura en el Aprendizaje”**.

Finalmente, observando las cargas que posee el factor nº5, determinamos que está compuesto por las siguientes afirmaciones:

R3: los artefactos tecnológicos creados por las distintas culturas permiten estudiar relaciones matemáticas.

R20: la clase de matemática debe igualar las oportunidades educativas para estudiantes culturalmente diferentes.

R33: los estudiantes de pueblos originarios poseen conocimientos matemáticos distintos.

Observando las características comunes de las afirmaciones que componen este factor, hemos decidido denominarlo de la siguiente manera: **“La Matemática como Producto Cultural”**.

En resumen, en vista de que estuvimos en condiciones de realizar un análisis factorial, agrupamos los reactivos que componen nuestro instrumento siguiendo el método de extracción de factores por componentes principales, los que inicialmente arrojaban 8 factores (con los que se explicaba el 51,9% de la muestra) sin embargo estos posteriormente se redujeron a 5 al no haber correlaciones significativas en los otros 3. A estos factores los hemos denominado como “Currículum Sociocultural de la Matemática”, el que se divide en dos categorías: Conocimiento Sociocultural de la Matemática, y Relaciones Currículum, Matemática y Cultura”; los otros factores se denominan “Dimensión Sociopolítica de la Matemática”, “Dimensión Estatus de la Matemática”, “Papel de la Cultura en el Aprendizaje” y “La Matemática como Producto Cultural”.

Para dar cuenta del objetivo número dos, que consistía en identificar las concepciones y creencias que poseen los estudiantes de Pedagogía en Matemática con respecto a la matemática, la cultura y el aprendizaje, mostramos los valores medios y las desviaciones estándar de los reactivos para el total de la muestra (N= 116), así como también los porcentajes de respuestas que presentaron cada uno de

estos, con el fin de analizar los resultados clasificados por dimensiones que se presentan a continuación.

4.2 Resultados relativos al Currículum Sociocultural de la Matemática.

Esta dimensión se divide en dos categorías, y analizaremos los resultados obtenidos en cada una de ellas. Observaremos los porcentajes de las respuestas de cada una de las afirmaciones que componen a las categorías de la dimensión, junto con la media y la desviación típica de cada una de ellas.

4.2.1 Resultados relativos a la categoría A: Conocimiento Sociocultural de la Matemática.

Analizando los resultados presentados en la tabla 5, podemos determinar que la mayoría de los encuestados ($M= 2,57$; 51,7%) estuvo de acuerdo en que las manifestaciones artísticas poseen un grado de vinculación con la matemática, así como también consideran estar de acuerdo con la vinculación entre la matemática y la simbología propia de un pueblo (48,3%), también expresan estar de acuerdo y muy de acuerdo (39,7% y 46,6% respectivamente) en que cada cultura desarrolla formas lógicas matemáticas, así como también en los ítem donde se indica la vinculación de la práctica en educación matemática con los aspectos históricos-culturales (49,1% de acuerdo con la afirmación). En el ítem que indica que la matemática y la cultura son inseparables sobre el 55% de los encuestados indica estar de acuerdo o muy de acuerdo con esta, lo que otorga un alto grado de aceptación.

Tabla 5: Conocimiento Sociocultural de la Matemática.

	Estadísticos descriptivos						
	<u>M</u>	<u>DT</u>	<u>NR</u> %	<u>TD</u> %	<u>ED</u> %	<u>DA</u> %	<u>MA</u> %
Las manifestaciones artísticas(bailes, artes) propias de una cultura poseen un grado de vinculación con las matemáticas	2.57	1.151	12.1	1.7	19.0	<u>51.7</u>	15.5
Los componentes religiosos de una cultura son fuente de conocimiento para las matemáticas	<u>2.11</u>	1.236	<u>14.7</u>	<u>12.9</u>	<u>32.8</u>	25.9	13.8
Cada cultura desarrolla formas lógicas matemáticas	3.23	.945	2.6	4.3	6.9	<u>39.7</u>	<u>46.6</u>
Los factores socio-políticos permiten vincular las matemáticas con fenómenos reales y concretos.	2.69	1.226	11.2	5.2	12.1	<u>46.6</u>	<u>25.0</u>
La enseñanza de la matemática está determinada por los conocimientos del profesor.	2.74	1.104	4.3	8.6	25.0	<u>32.8</u>	<u>29.3</u>
La matemática y la cultura son inseparables.	2.44	1.189	11.2	6.9	25.9	<u>38.8</u>	<u>17.2</u>
Los aspectos históricos-culturales son insumos necesarios en una práctica educativa de las matemáticas.	2.55	1.334	17.2	2.6	9.5	<u>49.1</u>	21.6
La vinculación de diversas culturas en el aula enriquece las relaciones de aprendizaje.	<u>3.36</u>	.848	<u>2.6</u>	<u>1.7</u>	<u>3.4</u>	41.4	50.9
La simbología propia de un pueblo posee vinculación con elementos matemáticos.	2.41	1.402	21.6	1.7	9.5	<u>48.3</u>	19.0
Las Matemáticas son un medio para el control de la sociedad.	<u>1.99</u>	1.329	<u>22.4</u>	<u>9.5</u>	<u>25.9</u>	31.0	11.2

En la afirmación que indica la vinculación de las diversas culturas con el enriquecimiento de las relaciones de aprendizaje obtenemos una media bastante alta (M= 3,36) y un porcentaje de desaprobación que supera mínimamente al 5% (1,7% está totalmente desacuerdo y el 3,4% está en desacuerdo) lo que nos indica un alto grado de aceptación de esta afirmación, así mismo un alto porcentaje de los encuestados aceptan la afirmación que indica que los factores sociopolíticos permiten vincular la matemática con los fenómenos reales y concretos (46,6% de

acuerdo). Sin embargo, en el ítem referido a si los componentes religiosos de una cultura son fuente de conocimiento para las matemáticas los encuestados rechazan esta afirmación ($M= 2,11$; totalmente desacuerdo: 12,9%; en desacuerdo: 32,8%), algo similar ocurre con que las matemáticas sean un medio para el control de la sociedad ($M= 1,99$), ya que rechazan esta afirmación pues indicaron en un 25,9% estar en desacuerdo y en un 9,5% totalmente desacuerdo. Finalmente los participantes indican estar de acuerdo y muy de acuerdo (32,8% y 17,2%) con la afirmación que indica que la enseñanza de las matemáticas está determinada por los conocimientos del profesor.

4.2.2 Resultados relativos a la categoría B: Relaciones Curriculum, Matemática y Cultura.

De acuerdo con los resultados en la tabla 6 referidos a la categoría B de la de Dimensión currículum sociocultural de la matemática, la mayor parte de los encuestados (50,9% y 25%) expresan estar de acuerdo y muy de acuerdo con el hecho de que la clase de matemáticas está formada por “micro culturas”, una de las afirmaciones presentes que otorga una alta media ($M= 3,38$) y por lo tanto un alto porcentaje de afirmación, es aquella en la que se describe si la formación de los docentes debe incluir conceptos como la cultura (55,2% muy de acuerdo), lo mismo ocurre con la referida a la formación de profesores y conceptos como multiculturalidad e interculturalidad, donde sobre un 78% de los encuestados indican estar de acuerdo o muy de acuerdo con la afirmación. Sin embargo, frente a la afirmación referida a que los profesores que enseñan a grupos culturales diversos deben tener una preparación distinta, cerca de un 45% rechaza esta afirmación indicando estar totalmente desacuerdo y en desacuerdo con esta (9,5% y 34,5%).

Tabla 6. Relaciones Curriculum, Matemática y Cultura.

Estadísticos descriptivos		<u>NR</u>	<u>TD</u>	<u>ED</u>	<u>DA</u>	<u>MA</u>	
	<u>M</u>	<u>DT</u>	%	%	%	%	
Las matemáticas formales son aquellas desarrolladas por el “grupo cultural” de los científicos	2.34	1.352	18.1	7.8	12.9	<u>44.0</u>	17.2
Las matemáticas técnicas y formales propias del currículum normativo son asimiladas de mejor manera por los estudiantes.	<u>2.09</u>	1.342	<u>24.1</u>	<u>2.6</u>	<u>24.1</u>	38.8	10.3
La clase de matemáticas está formada por múltiples “micro culturas”.	2.72	1.264	14.7	-	9.5	<u>50.9</u>	<u>25.0</u>
La formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la cultura.	<u>3.38</u>	.920	<u>3.4</u>	<u>2.6</u>	<u>1.7</u>	37.1	55.2
La clase de matemática debe ser el espacio para el desarrollo de la técnica.	2.71	1.202	11.2	.9	20.7	<u>40.5</u>	<u>26.7</u>
Las situaciones de aprendizaje deben contemplar los intereses y motivaciones de los estudiantes.	<u>3.51</u>	.704	.9	1.7	1.7	<u>37.1</u>	<u>58.6</u>
Los profesores que enseñan a grupos culturales diversos deben tener una preparación distinta.	<u>2.41</u>	1.071	6.9	9.5	34.5	34.5	14.7
La formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la multiculturalidad e interculturalidad.	2.91	1.269	12.1	1.7	6.9	<u>41.4</u>	<u>37.9</u>
Las situaciones de aprendizaje deben representar un desafío para los estudiantes.	<u>3.45</u>	.827	1.7	2.6	3.4	33.6	<u>58.6</u>

Un alto porcentaje de los encuestados (40,5% y 26,7%) expresa estar de acuerdo y muy de acuerdo con que la clase de matemática deba ser el espacio para el desarrollo de la técnica. Una media alta (M= 3,51) indica también una alta aceptación de los participantes con respecto a que las situaciones de aprendizaje deben contemplar los intereses y motivaciones de los estudiantes (41,4% de acuerdo), así mismo con el hecho de que estas deben representar un desafío para los estudiantes (58,6% muy de acuerdo), similar situación ocurre con que las matemáticas técnicas y formales propias del currículum normativo son asimiladas de mejor manera por los

estudiantes al establecer que un 38,8% de los participantes está de acuerdo con ello. Alrededor de un 60% de los encuestados acepta estar de acuerdo y muy de acuerdo frente si las matemáticas formales son desarrolladas por el grupo cultural de los científicos (44% y 17,2%).

4.3 Resultados referidos a la Dimensión Sociopolítica de la Matemática.

Al analizar los resultados de la tabla 7 referidos a la dimensión sociopolítica de la matemática, estos dan cuenta de un alto rechazo a las afirmaciones que sustentan esta dimensión. Así, un 39,7% de los encuestados considera estar en desacuerdo con que las matemáticas deben ser culturalmente neutrales, así mismo con el ítem donde se indica que se debe excluir todo elemento sociopolítico de la enseñanza de las matemáticas (31,9% totalmente desacuerdo y 25% en desacuerdo).

Tabla 7. Dimensión Socio- política de la Matemática.

	Estadísticos descriptivos						
	<i>M</i>	<i>TD</i>	<i>NR</i> %	<i>TD</i> %	<i>ED</i> %	<i>DA</i> %	<i>MA</i> %
Las matemáticas deben ser neutrales socio-políticamente.	<u>1.63</u>	1.018	13.8	<u>31.0</u>	<u>37.9</u>	12.9	4.3
Se debe excluir de la enseñanza de las matemáticas todo componente político.	1.76	1.227	15.5	<u>31.9</u>	25.0	16.4	11.2
Las matemáticas deben ser culturalmente neutrales.	<u>1.91</u>	1.021	9.5	23.3	39.7	22.4	22.4
Se debe excluir de la enseñanza de la matemática todo componente religioso.	1.89	1.291	<u>16.4</u>	<u>25.9</u>	<u>24.1</u>	19.8	19.8

Una gran mayoría de los participantes (31% y 37,9%) está en desacuerdo y totalmente en desacuerdo frente a que las matemáticas deben ser neutrales socio-políticamente, esto acompañado de un bajo valor en la media (M= 1,63) que reafirma

lo señalado. Similar situación ocurre cuando se refieren a que los componentes religiosos se deben excluir de la enseñanza de las matemáticas, también existe un alto porcentaje de desaprobación que se acerca al 50% y que se reafirma con un bajo valor de la media (M= 1,89).

4.4 Resultados relativos a la Dimensión Estatus de la Matemática.

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 8, alrededor de la mitad de los participantes indica que las matemáticas deben pretender generar una relación de bienestar (51,7% de acuerdo), de igual modo sobre un 60% acepta que las verdades matemáticas son universales y que no dependen de las tradiciones culturales (37,1% de acuerdo y 37.1% muy de acuerdo).

Tabla 8. Estatus de la Matemática.

	Estadísticos descriptivos						
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>NR</i> %	<i>TD</i> %	<i>ED</i> %	<i>DA</i> %	<i>MA</i> %
Conocer fórmulas matemáticas prestigia a la persona que la adquiere.	2.28	.938	1.7	17.2	<u>44.0</u>	25.9	11.2
Las matemáticas deben pretender generar una relación de bienestar.	2.79	1.183	11.2	1.7	9.5	<u>51.7</u>	25.9
Las verdades matemáticas son universales, y no depende de las tradiciones culturales.	<u>2.97</u>	1.079	4.3	6.0	15.5	<u>37.1</u>	<u>37.1</u>
Las calificaciones bajas son producto de la deficiente aplicación de reglas que enseña el profesor.	1.97	.946	7.8	18.1	<u>47.4</u>	22.4	4.3

En contraste con lo obtenido anteriormente, indican que conocer fórmulas matemáticas “no” prestigia a la persona que la adquiere, al indicar un alto grado de rechazo frente a la afirmación relacionada con lo expresado (17,2% totalmente

desacuerdo y 44% en desacuerdo). Situación similar ocurre con las respuestas referidas al ítem de las calificaciones bajas como producto de las deficientes reglas enseñadas por el profesor, las que arrojan que un 47,4% está en desacuerdo con aquello.

4.5 Resultados relativos a la Dimensión Papel de la Cultura en el Aprendizaje.

Analizando los resultados obtenidos en la tabla 9, se obtiene que sobre el 68% de los participantes acepta que el currículum debiera recoger la cultura predominante de un país (28,4% de acuerdo y 39,7% muy de acuerdo), así también obtenemos un menor grado de desaprobación a que los aspectos lingüísticos favorecen el entendimiento de las matemáticas (2,6% totalmente desacuerdo y 4,3% en desacuerdo) lo que se relaciona directamente con el alto valor de la media obtenida en este ítem (M= 3,52).

Tabla 9. Papel de la Cultura en el Aprendizaje.

Estadísticos descriptivos							
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>NR</i>	<i>TD</i>	<i>ED</i>	<i>DA</i>	<i>MA</i>
			%	%	%	%	%
El currículum debiera recoger la cultura predominante de un país.	<u>2.77</u>	1.360	12.1	6.9	12.9	28.4	<u>39.7</u>
Los aspectos lingüísticos favorecen el entendimiento de las matemáticas.	<u>3.52</u>	.899	2.6	2.6	4.3	21.6	<u>69.0</u>
Se debe hacer trabajo diferenciado en el aula al existir grupos culturales distinto.	<u>2.34</u>	1.079	5.2	15.5	35.3	28.4	15.5

Sin embargo, cerca del 40 % de los participantes está en desacuerdo con hacer trabajo diferenciado en el aula al existir grupos culturales distintos (15,5% totalmente desacuerdo y 35,3% en desacuerdo).

4.6 Resultados relativos a la Dimensión La Matemática como Producto Cultural.

Según los resultados obtenidos en la tabla 10, estos dan cuenta que existe un bajo porcentaje de rechazo frente a que los artefactos tecnológicos creados por las distintas permiten estudiar relaciones matemáticas, apenas un 0,9% está totalmente en desacuerdo y un 2,6% en desacuerdo. Algo similar ocurre con el ítem que indica que la clase de matemática debe igualar las oportunidades educativas para estudiantes culturalmente diferentes, puesto que sobre el 90% de los encuestados acepta esta afirmación (30,2% está de acuerdo y 61,2% muy de acuerdo).

Tabla 10. La Matemática como Producto Cultural.

Estadísticos descriptivos							
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>NR</i> %	<i>TD</i> %	<i>ED</i> %	<i>DA</i> %	<i>MA</i> %
Los artefactos tecnológicos creados por las distintas culturas permiten estudiar relaciones matemáticas	3.53	.751	1.7	.9	2.6	32.8	62.1
La clase de matemática debe igualar las oportunidades educativas para estudiantes culturalmente diferentes.	3.46	.869	2.6	1.7	4.3	30.2	61.2
Los estudiantes de pueblos originarios poseen conocimientos matemáticos distintos.	1.79	1.255	25.0	8.6	35.3	24.1	6.9

Sin embargo rechazan el hecho de que los estudiantes de pueblos originarios poseen conocimientos matemáticos distintos, al indicar en un 35,3% estar en desacuerdo y un 8,6% totalmente desacuerdo, resultado que se condice con su bajo valor en la media ($M= 1,79$).

4.7 Resultados relativos a las diferencias significativas de las creencias que poseen los estudiantes de Pedagogía en Matemática según su género.

En relación a nuestro tercer objetivo propuesto, que pretendía determinar las posibles diferencias que poseen los estudiantes de pedagogía en Matemática con respecto a las creencias sobre matemática, cultura y aprendizaje según su género y años de formación, hemos realizado un estudio a partir de la realización de la prueba

t- student, donde se analizaron las diferencias de los estadísticos que posee cada una de las respuestas de nuestro instrumento, primero las comparamos según su género y posteriormente las comparamos según sus años de estudios, lo que nos arrojó lo siguiente:

Al analizar las comparaciones de medias de las creencias de los futuros profesores de matemática según su género, hemos decidido realizarlo también según las dimensiones que hemos establecido anteriormente. Así en la dimensión 1 “Dimensión Curricular Sociocultural de la Matemática” no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas, salvo en un ítem perteneciente a la categoría A “Conocimiento Sociocultural Matemático”, el que se puede observar en la tabla 11.

Tabla 11. Comparación de medias en función del género. Dimensión Curricular de la Matemática. Categoría A.

	Estadísticos de grupo			Prueba T Para la igualdad medias		
	Genero	M	DT	t	gl	P(bi)
Las manifestaciones artísticas(bailes, artes) propias de una cultura poseen un grado de vinculación con las matemáticas	Masculino	2,49	1,120	-,735	114	,464
	Femenino	2,65	1,188			
Los componentes religiosos de una cultura son fuente de conocimiento para las matemáticas	Masculino	2,20	1,270	,809	114	,420
	Femenino	2,02	1,203			
Cada cultura desarrolla formas lógicas matemáticas	Masculino	3,07	1,143	-1,935	114	,055
	Femenino	3,40	,651			
Los factores socio-políticos permiten vincular las matemáticas con fenómenos reales y concretos.	Masculino	2,58	1,289	-1,014	114	,313
	Femenino	2,81	1,156			
La enseñanza de la matemática está determinada por los conocimientos del profesor.	Masculino	2,73	1,172	-,124	114	,901
	Femenino	2,75	1,040			
La matemática y la cultura son inseparables.	Masculino	2,42	1,221	-,146	114	,884
	Femenino	2,46	1,166			
Los aspectos históricos-culturales son insumos necesarios en una práctica educativa de las matemáticas.	Masculino	2,34	1,385	-1,763	114	,081
	Femenino	2,77	1,254			
La vinculación de diversas culturas en el aula enriquece las relaciones de aprendizaje.	Masculino	3,17	,931	-2,546	114	,012
	Femenino	3,56	,708			
La simbología propia de un pueblo posee vinculación con elementos matemáticos.	Masculino	2,31	1,500	-,848	114	,398
	Femenino	2,53	1,297			

Las Matemáticas son un medio para el control de la sociedad.	Masculino	1,78	1,287	-1,762	114	,081
	Femenino	2,21	1,346			

Podemos dar cuenta que en el ítem referido a que la vinculación de diversas culturas en el aula enriquece las relaciones de aprendizaje [t(114)= -2,546; p= ,012] las mujeres manifiestan un mayor grado de acuerdo con esta afirmación que los hombres.

Así mismo es posible encontrar diferencias estadísticamente significativas en la categoría B “Relaciones Curriculum, Matemática y Cultura”, los que se presentan en la tabla 12.

Tabla 12. Comparación de medias en función del género. Dimensión Currículum Sociocultural de la Matemática. Categoría B.

	Estadísticos de grupo			Prueba T Para la igualdad medias		
	genero	M	DT	T	gl	P(bi)
Las matemáticas formales son aquellas desarrolladas por el “grupo cultural” de los científicos	Masculino	2,17	1,476	-1,433	114	,155
	Femenino	2,53	1,197			
Las matemáticas técnicas y formales propias del currículum normativo son asimiladas de mejor manera por los estudiantes.	Masculino	1,98	1,444	-,843	114	,401
	Femenino	2,19	1,231			
La clase de matemáticas está formada por múltiples “micro culturas”.	Masculino	2,59	1,233	-1,061	114	,291
	Femenino	2,84	1,293			
La formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la cultura.	Masculino	3,32	,840	-,681	114	,497
	Femenino	3,44	1,000			
La clase de matemática debe ser el espacio para el desarrollo de la técnica.	Masculino	2,75	1,254	,353	114	,725
	Femenino	2,67	1,155			
Las situaciones de aprendizaje deben contemplar los intereses y motivaciones de los estudiantes.	Masculino	3,37	,828	-2,146	114	,034
	Femenino	3,65	,517			
Los profesores que enseñan a grupos culturales diversos deben tener una preparación distinta.	Masculino	2,27	1,014	-1,376	114	,172
	Femenino	2,54	1,119			
La formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la multiculturalidad e interculturalidad.	Masculino	2,61	1,365	-2,692	114	,008
	Femenino	3,23	1,086			
Las situaciones de aprendizaje deben representar un desafío para los estudiantes.	Masculino	3,37	,908	-,999	114	,320
	Femenino	3,53	,734			

Se puede observar que en el ítem referido a que las situaciones de aprendizaje deben contemplar los intereses y motivaciones de los estudiantes [t(114)= -2,146; p= ,034] las mujeres manifiestan un mayor grado de acuerdo con la afirmación que los estudiantes de género masculino.

De igual forma, en el ítem que manifiesta que la formación de los profesores de matemática debe incluir elementos como la multiculturalidad e interculturalidad [t (114)= -2,692; p= ,008] se muestra un mayor grado de acuerdo en los estudiantes de género femenino que en los de género masculino.

En relación a la dimensión 2 “Dimensión Sociopolítica de la Matemática” no se registran diferencias significativas, excepto en el ítem que manifiesta que se debe excluir de la matemática todo componente sociopolítico.

Tabla 13. Comparación de medias en función del género. Dimensión Sociopolítica de la Matemática.

	Estadísticos de grupo			Prueba T Para igualdad de medias		
	Genero	M	DT	t	gl	P(bi)
Las matemáticas deben ser neutras socio-políticamente.	Masculino	1,75	1,060	1,257	114	,211
	Femenino	1,51	,966			
Se debe excluir de la enseñanza de las matemáticas todo componente político.	Masculino	2,00	1,246	2,190	114	,031
	Femenino	1,51	1,167			
Las matemáticas deben ser culturalmente neutras.	Masculino	1,97	1,114	,625	114	,516
	Femenino	1,84	,922			
Se debe excluir de la enseñanza de la matemática todo componente religioso.	Masculino	2,03	1,286	1,242	114	,217
	Femenino	1,74	1,289			

Como se puede observar en la tabla 13, los futuros profesores de género masculino manifiestan estar de acuerdo con dicha afirmación [t (114)= 2,190; p= ,031].

Con respecto a las dimensiones 3, 4 y 5 no se encontraron diferencias estadísticamente significativas que permitan determinar diferencias en las creencias de los futuros profesores de matemática.

4.8 Resultados relativos a las diferencias significativas de las creencias que poseen los estudiantes de Pedagogía en Matemática según sus años de formación.

En relación a las creencias que poseen los estudiantes sobre matemática, cultura y aprendizaje según sus años de formación, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas, a excepción de la Dimensión 3 “Estatus de la Matemática”, en el ítem referido a al prestigio que le otorga a las personas conocer fórmulas matemáticas [$t(114) = 2,850$; $p = ,005$] donde se establece que los estudiantes que se encuentran cursando los primeros dos años de la carrera están de acuerdo con la afirmación a diferencia de aquellos que tienen un mayor grado de formación (tres años o más de estudios).

Tabla 14. Comparación de medias en función de los años de formación. Dimensión Estatus de la Matemática.

	Estadísticos de grupo			Prueba T para igualdad de medias.		
	años de formación	M	DT	gl	t	p
Conocer fórmulas matemáticas prestigia a la persona que la adquiere.	primeros años	2,56	,873	114	2,850	,005
	etapa media y final	2,07	,935			
Las matemáticas deben pretender generar una relación de bienestar.	primeros años	2,96	1,129	114	1,267	,208
	etapa media y final	2,68	1,215			
Las verdades matemáticas son universales, y no depende de las tradiciones culturales.	primeros años	3,02	1,211	114	,462	,645
	etapa media y final	2,93	,982			
Las calificaciones bajas son producto de la deficiente aplicación de reglas que enseña el profesor.	primeros años	2,10	,905	114	1,247	,215
	etapa media y final	1,88	,970			

Del mismo modo, hemos encontrado que en un ítem de la dimensión 4 “Papel de la Cultura en el Aprendizaje” se registran diferencias significativas en las creencias según sus años de formación, como se muestra en la tabla 15.

**Tabla 15. Comparación de medias en función de los años de formación.
Dimensión Papel de la Cultura en el Aprendizaje.**

	Estadísticos de grupo			Prueba T para igualdad de medias.		
	años de formación	M	DT.	gl	t	p
El currículum debiera recoger la cultura predominante de un país.	primeros años	2,27	1,469	114	-3,456	,001
	etapa media y final	3,12	1,166			
Los aspectos lingüísticos favorecen el entendimiento de las matemáticas.	primeros años	3,60	,707	114	,874	,384
	etapa media y final	3,46	1,014			
Se debe hacer trabajo diferenciado en el aula al existir grupos culturales distinto.	primeros años	2,10	1,207	114	-1,970	,051
	etapa media y final	2,50	,954			

Se puede observar que en el primer ítem que pertenece a esta dimensión, y que hace alusión a la conformación de currículum y la cultura predominante de un país [t (114)= -3,456; p= ,001], las personas que se encuentran cursando los primeros años de la carrera presentan un mayor grado de acuerdo con esta afirmación que aquellos que llevan cursando más de tres años de estudio.

Con respecto a las dimensiones 1, 2 y 5 no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a las creencias que poseen los futuros profesores de matemática y los años de formación de estos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

Para poder formular las conclusiones de nuestro proyecto de investigación, decidimos realizar el proceso de interpretación de los datos para comparar los resultados sintetizados en el capítulo anterior (IV) con un marco teórico organizado en las cinco dimensiones que previamente hemos establecido, las que son Dimensión Curriculum Sociocultural de la Matemática, Dimensión Sociopolítica de la Matemática, Dimensión Estatus de la Matemática, Dimensión Papel de la Cultura en el Aprendizaje y Dimensión la Matemática como Producto Cultural, con el propósito de abordar los principales elementos que definen nuestras preguntas de investigación a las que se busca responder.

5.1 Conclusiones relativas al instrumento utilizado para la recolección de datos.

Al analizar las propiedades psicométricas del instrumento “*Escala matemática, cultura y aprendizaje*”, podemos concluir que los datos recopilados a partir del análisis de los resultados obtenidos de este instrumento son fiables, y en consecuencia se pueden hacer deducciones a partir de estos. Gracias a lo anterior pudimos realizar nuestro análisis de manera más precisa, ya que se pudieron agrupar los reactivos en cinco dimensiones, lo que nos facilitó el entendimiento de las creencias que manifestaron los estudiantes de Pedagogía en Matemática.

5.2 Conclusiones relativas a la Dimensión creencias sobre el Currículum Sociocultural de la Matemática.

De acuerdo a los resultados obtenidos en relación a la categoría A: “Conocimiento Sociocultural de la Matemática” podemos identificar una creencia ligada a que las manifestaciones (artísticas, religiosas, políticas, históricas) propias de una cultura están vinculadas a la matemática, ya que estas son fuentes de conocimientos para la disciplina y permite vincularla con fenómenos reales y concretos.

Por otro lado, al analizar los resultados, podemos concluir que no existen diferencias significativas en cuanto a las creencias que han desarrollado los futuros docentes sobre el conocimiento sociocultural de la matemática en relación con el género de los

participantes. A excepción de la creencia que manifiesta que la vinculación de diversas culturas en el aula enriquece las relaciones de aprendizaje, donde los estudiantes de género femenino declaran mayor grado de aceptación.

De los resultados obtenidos también podemos concluir que no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las creencias que han desarrollado los estudiantes sobre el conocimiento sociocultural de la matemática en relación a los años de formación.

Los resultados obtenidos dan cuenta que en general los estudiantes coinciden en sus creencias sobre este ítem, sin importar su género ni los años de estudios que lleve en formación.

De acuerdo a los resultados obtenidos en relación a la categoría B “ Relaciones Curriculum, Matemática y Cultura” se observa que en general consideran que la formación inicial de profesores de matemática debe incluir conceptos como la cultura, la multiculturalidad e interculturalidad, puesto que estos elementos son de utilidad en la práctica docente para que los profesores conozcan los intereses y motivaciones que poseen los estudiantes y de esta manera generar situaciones de aprendizaje desafiantes para los alumnos acordes a su realidad para lograr aprendizajes profundos.

De los resultados obtenidos en esta categoría podemos concluir que no existen diferencias estadísticamente significativas en las creencias que poseen los estudiantes en cuanto a las relaciones curriculum, matemática y cultura según su género, salvo en los ítems referidos a las motivaciones e intereses que deben contemplar las situaciones de aprendizajes, y en aquel donde los conceptos como la multiculturalidad e interculturalidad deben formar parte de la formación de profesores de matemática, donde los participantes de género femenino presentan un mayor grado de acuerdo con aquellas afirmaciones.

En relación a si existen diferencias estadísticamente significativas en las creencias que poseen los estudiantes en cuanto a las relaciones curriculum, matemática y cultura con respecto a los años de formación, los resultados obtenidos nos indican que no existen diferencias en esta categoría.

5.2 Conclusiones relativas a las creencias de la Dimensión Sociopolítica de la Matemática.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta dimensión, hemos logrado identificar una creencia ligada a que los componentes religiosos y socio- políticos no deben quedar fuera de la enseñanza de las matemáticas, puesto que son esos elementos los que guían el curriculum y lo que se debe enseñar en las aulas.

A partir de los resultados obtenidos en esta dimensión podemos determinar que no existen diferencias significativas en cuanto a las creencias que han desarrollado los alumnos de pedagogía en Matemática en la Dimensión Sociopolítica de la Matemática cuando se les somete al análisis según su género. Salvo en el caso de la concepción que manifiesta que no se debe incluir los componentes políticos en la enseñanza de las matemáticas, donde los estudiantes de género masculino manifiestan estar de acuerdo con esta afirmación.

De igual forma, los resultados arrojan que no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las creencias manifestadas en esta dimensión cuando se les somete al análisis según sus años de formación, lo que nos indica que en general, los estudiantes manifiestan creencias similares, a pesar de pertenecer a generaciones distintas y a pesar de la cantidad asignaturas en el ámbito pedagógico que hayan cursado.

5.3 Conclusiones relativas a la Dimensión creencias del Estatus de la Matemática.

Al analizar los resultados obtenidos hemos podido identificar que con respecto a la Dimensión Estatus de la Matemática, los estudiantes en formación inicial no creen en el prestigio que entregan las matemáticas a las personas que las adquieren y que por ende las bajas calificaciones en esta asignatura no son producto de la mala aplicación de reglas enseñadas por el profesor, sino de factores externos como por

ejemplo la motivación que poseen, puesto que consideran que la enseñanza de esta disciplina debe generar bienestar y satisfacción en la personas.

Al analizar los resultados podemos determinar que no existen diferencias significativas en cuanto a las creencias que han manifestado los futuros profesores de matemática sobre la dimensión estatus de la matemática al analizarla según el género de los participantes, lo que nos indica que en general, las respuestas entregadas en este ítem son coincidentes y son independientes del género de los estudiantes.

De igual manera podemos determinar que no existen diferencias acerca de las creencias que manifiestan los estudiantes en relación a esta dimensión cuando se les somete a análisis según los años de formación. A excepción de la concepción que indica el prestigio que entrega a las personas conocer o adquirir fórmulas matemáticas, donde se indica que los alumnos que se han formado durante tres o más años en la carrera manifiestan estar de acuerdo con dicha afirmación.

5.4 Conclusiones relativas a la Dimensión creencias del Papel de la Cultura en el Aprendizaje.

Al analizar los resultados obtenidos en esta dimensión, hemos observado que los futuros docentes en formación manifiestan que la cultura juega un papel importante en el aprendizaje de las matemáticas, ya que recoger los componentes propios de la cultura favorece el entendimiento de la matemática, puesto que se consideran aspectos lingüísticos propios de cada estudiante. Sin embargo, en contraste con lo anterior, creen que no se debe hacer trabajo diferenciado en el aula al existir grupos culturalmente distintos, lo que puede entenderse como el hecho de que solamente se debe trabajar con los elementos propios de la cultura dominante en el aula.

Nuestro análisis también da cuenta de que no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las creencias que manifiestan los estudiantes de pedagogía en matemática sobre el papel de la cultura en el aprendizaje cuando se les somete a análisis según su género.

De igual manera no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las creencias que manifiestan sobre esta dimensión cuando se les somete a análisis según los años de formación. A excepción de la concepción referida a que el curriculum debiera recoger la cultura predominante del país, donde aquellos alumnos que llevan tres o más años de formación aceptan esta afirmación. Podemos inferir que este hecho se produce debido a la formación en el ámbito pedagógico que reciben estos estudiantes, ya que a partir del tercer año de carrera comienzan a estudiar el curriculum en matemática junto con las asignaturas referidas a la didáctica de esta disciplina, los que los ayuda a formar un pensamiento más elaborado con respecto a la necesidad de incluir componentes de la cultura en la enseñanza de las matemáticas.

5.5 Conclusiones relativas a la Dimensión creencias de La Matemática como Producto Cultural.

De acuerdo a los resultados obtenidos hemos podido identificar una creencia ligada a que los estudiantes de pueblos originarios poseen conocimientos matemáticos distintos, ya que su cultura crea artefactos tecnológicos que les permiten estudiar la matemática, con el fin poder otorgar soluciones a los problemas que se les presentan día a día en sus vidas (entiéndase como artefacto tecnológico a todas aquellas herramientas que les permita desenvolverse en sus quehaceres).

De igual modo al analizar los resultados que pretendían determinar diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las concepciones que componen esta dimensión cuando se les somete a análisis según el género de los estudiantes y según los años de formación que poseen, determinamos que no existen dichas diferencias, lo que nos permite inferir que las creencias que poseen los futuros docentes con respecto a esta dimensión son independientes del género al que pertenezcan y a los años de formación que posean.

A modo de resumen, indicamos las principales conclusiones obtenidas de nuestra investigación:

1. En relación al objetivo que pretendía identificar las creencias que poseen los estudiantes Pedagogía en Matemática con respecto a la matemática, la cultura y el aprendizaje, relacionado con la Dimensión Sociocultural de la Matemática, hemos podido constatar que:
 - a. En la Categoría A “Conocimiento Sociocultural de la Matemática”, los estudiantes manifiestan creencias ligadas a las manifestaciones propias de las culturas, y que estas están vinculadas a la matemática, ya que son fuentes de conocimiento para esta disciplina y permite vincularla con fenómenos reales y concretos.
 - b. En la Categoría B “Relaciones Curriculum, Matemática y Cultura”, los profesores en formación consideran que la formación inicial de profesores de matemática debe incluir conceptos como la cultura, la multiculturalidad e interculturalidad, puesto que estos ayudan en la práctica docente a conocer los intereses y motivaciones de los estudiantes y, de esta manera generar situaciones de aprendizaje desafiantes para los estudiantes acorde a su realidad para lograr aprendizajes profundos.
2. En relación al objetivo que pretendía identificar las creencias que poseen los estudiantes Pedagogía en Matemática con respecto a la matemática, la cultura y el aprendizaje, relacionado con la Dimensión Socio- política de la Matemática, se ha constatado que los alumnos creen que los componentes religiosos y socio-políticos no deben quedar fuera de la enseñanza de la matemática, ya que son estos los que guían el curriculum y lo que se debe enseñar.
3. En relación al objetivo que pretendía identificar las creencias que poseen los estudiantes Pedagogía en Matemática con respecto a la matemática, la cultura y el aprendizaje, relacionado con la Dimensión Estatus de la Matemática, se evidencia que los estudiantes creen que las matemáticas no prestigian a las personas que las adquiere y que por ende las bajas calificaciones en esta asignatura no son producto de la mala aplicación de reglas, sino de factores externos, como por ejemplo la motivación, puesto que consideran que la enseñanza de esta disciplina debe generar bienestar y satisfacción en las personas.
4. En relación al objetivo que pretendía identificar las creencias que poseen los estudiantes Pedagogía en Matemática con respecto a la matemática, la cultura y el aprendizaje, relacionado con la Dimensión Papel de la Cultura en el Aprendizaje, se ha logrado constatar que la creencia que impera en los

futuros profesores está ligada a la importancia de la cultura en el aprendizaje de las matemáticas, ya que recogen los componentes de la cultura los que favorecen el entendimiento de la matemática puesto que consideran aspectos lingüísticos propios de cada estudiante. En contraste con lo anterior, también consideran que no se debe hacer trabajo diferenciado en el aula al existir grupos culturalmente distintos.

5. En relación al objetivo que pretendía identificar las creencias que poseen los estudiantes Pedagogía en Matemática con respecto a la matemática, la cultura y el aprendizaje, relacionado con la Dimensión La Matemática como Producto Cultural, se concluye que los estudiantes manifiestan creencias relacionadas al hecho de que los estudiantes de pueblos originarios poseen conocimientos matemáticos distintos, producto de que su cultura crea artefactos tecnológicos y técnicas que les permitan estudiar la matemática con el fin de poder otorgar soluciones a los problemas que se les presentan día a día en sus vidas.
6. Con respecto al objetivo que pretendía determinar las posibles diferencias estadísticas que poseen los estudiantes de Pedagogía en Matemática según su género respecto a las dimensiones Curriculum Sociocultural de la Matemática, Dimensión Socio-política de la Matemática, Estatus de la Matemática, Papel de la Cultura en el Aprendizaje y la Matemática como Producto Cultural, podemos concluir que no se presentaron diferencias significativas según el género de los participantes.
7. En relación al objetivo que pretendía establecer diferencias estadísticamente significativas a partir de los años de formación de los estudiantes de Pedagogía en Matemática respecto a las dimensiones Curriculum Sociocultural de la Matemática, Dimensión Socio-política de la Matemática, Estatus de la Matemática y la Matemática como Producto Cultural, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas, a excepción de la dimensión referida al Papel de la Cultura en el Aprendizaje referidas al ítem que manifiesta que el curriculum debiera recoger la cultura predominante de un país, donde se evidencia que aquellos alumnos que han cursado tres o más años de estudio en su carrera consideran relevante esta afirmación, en contraste con aquellos estudiantes que han cursado solo uno o dos años de carrera, lo que se puede deber a la formación en el ámbito pedagógico que tiene los futuros docentes a partir del tercer año, puesto que cursan asignaturas relativas al curriculum y a la didáctica de nuestra disciplina, la que los ayuda a formar un criterio más elaborado con respecto a la relación necesaria que existe entre matemática y cultura.

ANEXO.



Escala Matemática, Cultura y Aprendizaje.

El cuestionario que se presenta pretende ser un medio para aproximarse a las concepciones que estudiantes de matemática manifiestan con respecto a las matemáticas, la cultura y el aprendizaje, para ello le solicitamos que nos pueda proporcionar información adicional para el estudio y luego responda la escala tipo Likert proporcionada.

I. Agradecemos pueda proporcionarnos la siguiente información adicional, para complementar nuestra investigación. Para ello puede marcar o escribir según el caso. No es necesaria su identificación personal.

Edad: _____ Género: Hombre: _____ Mujer: _____

Dependencia Administrativa de Centro de Estudios de enseñanza media:

Promedio de notas en Matemáticas durante la E. media: _____

En orden de preferencia escriba tres intereses o motivaciones para ingresar a Ped. Matemática.

1. _____ 2. _____ 3. _____

Si pudiera visualizar su futuro, hasta qué grado de formación académica cree que puede alcanzar:

Profesional (profesor):____ Licenciado (sin titularse de profesor) :____ Magister master: ____ o Doctor o PHD: ____

II. A continuación se le presentan reactivos se la Escala Matemática, Cultura y Aprendizaje los cuales debe leer el contenido con atención y marcar o encerrar la opción que le sea más pertinente (tenga en cuenta que **1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: De acuerdo, 4: Muy de acuerdo, 0: No sé o no respondo**).

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo	No sé o no responde.
Las manifestaciones artísticas(bailes, artes) propias de	1	2	3	4	0

una cultura poseen un grado de vinculación con las matemáticas					
Los componentes religiosos de una cultura son fuente de conocimiento para las matemáticas	1	2	3	4	0
Los artefactos tecnológicos creados por las distintas culturas permiten estudiar relaciones matemáticas	1	2	3	4	0
Cada cultura desarrolla formas lógicas matemáticas	1	2	3	4	0
Las matemáticas formales son aquellas desarrolladas por el "grupo cultural" de los científicos	1	2	3	4	0
Los factores socio-políticos permiten vincular las matemáticas con fenómenos reales y concretos.	1	2	3	4	0
La enseñanza de la matemática está determinada por los conocimientos del profesor.	1	2	3	4	0
Conocer fórmulas matemáticas prestigia a la persona que la adquiere.	1	2	3	4	0
Las matemáticas deben pretender generar una relación de bienestar.	1	2	3	4	0
El currículum debiera recoger la cultura predominante de un país.	1	2	3	4	0
Las matemáticas técnicas y formales propias del currículum normativo son asimiladas de mejor manera por los estudiantes.	1	2	3	4	0
Las matemáticas deben ser neutrales socio-políticamente.	1	2	3	4	0
La clase de matemáticas está formada por múltiples "micro culturas".	1	2	3	4	0
La formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la cultura.	1	2	3	4	0
Los aspectos lingüísticos favorecen el entendimiento de las matemáticas.	1	2	3	4	0
Se debe hacer trabajo diferenciado en el aula al existir grupos culturales distinto.	1	2	3	4	0
La matemática y la cultura son inseparables.	1	2	3	4	0
La clase de matemática debe ser el espacio para el desarrollo de la técnica.	1	2	3	4	0
Los aspectos históricos-culturales son insumos necesarios en una práctica educativa de las matemáticas.	1	2	3	4	0

La clase de matemática debe igualar las oportunidades educativas para estudiantes culturalmente diferentes.	1	2	3	4	0
Las situaciones de aprendizaje deben contemplar los intereses y motivaciones de los estudiantes.	1	2	3	4	0
Se debe excluir de la enseñanza de las matemáticas todo componente político.	1	2	3	4	0
Los profesores que enseñan a grupos culturales diversos deben tener una preparación distinta	1	2	3	4	0
La vinculación de diversas culturas en el aula enriquece las relaciones de aprendizaje.	1	2	3	4	0
Las verdades matemáticas son universales, y no depende de las tradiciones culturales.	1	2	3	4	0
Las calificaciones bajas son producto de la deficiente aplicación de reglas que enseña el profesor	1	2	3	4	0
La simbología propia de un pueblo posee vinculación con elementos matemáticos.	1	2	3	4	0
Las Matemáticas son un medio para el control de la sociedad.	1	2	3	4	0
Las matemáticas deben ser culturalmente neutrales.	1	2	3	4	0
La formación de docentes de matemática debe incluir conceptos como la multiculturalidad e interculturalidad.	1	2	3	4	0
Las situaciones de aprendizaje deben representar un desafío para los estudiantes.	1	2	3	4	0
Se debe excluir de la enseñanza de la matemática todo componente religioso.	1	2	3	4	0
Los estudiantes de pueblos originarios poseen conocimientos matemáticos distintos.	1	2	3	4	0

Bibliografía.

ALBANESSE V., SANTILLÁN A. Y OLIVERAS M. (2014). Etnomatemática y formación docente: el contexto argentino. Revista Latinoamericana de Etnomatemática. Vol. 1, núm. 7.

AROCA, A. (2012). Algunas concepciones espaciales de los pescadores de Buenaventura, pacífico colombiano. Universidad del Atlántico. Revista Amauta, vol. 9. Número 21.

Bases curriculares (2012). Matemática Educación Básica. Mineduc.

BERNAL G, MARTÍNEZ M. Y SÁNCHEZ G. (2003). Modelización de los factores más importantes que caracterizan un sitio en la red. Universidad Politécnica de Cartagena. Dpto. de Métodos cuantitativos e informáticos. XII Jornada de ASEPUMA.

BISHOP A. (1999). Enculturación Matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural. España. Editorial Paidós Pág. 31- 35.

BLANCO H. (2011) La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. Revista de Educación y Pedagogía. Vol. 23, Núm. 59.

CARRASCO V, Y JARA E. (2008). Las matemáticas en dos alumnos de Educación Básica según los principios de etnomatemática: un estudio comparativo (Tesis de pregrado). Universidad del Bio Bio.

CUEVAS J. (2010). Recuperación de conocimiento sociocultural a partir de las etnomatemáticas y elementos piagetianos. *Revista de Derechos Humanos y estudios Sociales*.

DURÁN F. Y OLIVERAS M. (1997). Los profesores de matemática y la educación intercultural. Universidad de Granada.

FUENTES, C. (2012). La etnomatemática como mediadora en los procesos de la reconstrucción de la historia de pueblos, el caso de los artesanos del municipio de Guacamayas en Boyacá, Colombia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 5, número 2, pp. 66- 79.

GARCÍA B., CORONADO Y MONTEALEGRE (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista de Educación y Pedagogía*, Vol. 23, num. 59.

GAVARRETE M. (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*. Vol. 3. Num. 1.

GOÑI J. Y OTROS (2006). *Matemática e Interculturalidad*. Barcelona. Editorial Graó.

HIGUITA, C., & JARAMILLO, D. (2014). La movilización de objetos culturales desde las memorias de práctica de la construcción purradé: Elementos para otra discusión en educación (matemática) indígena. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7 (3), 8-32.

JARAMILLO D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. Universidad de Antioquía.

MARTÍNEZ G. (2013) Paradigma de investigación: manual multimedia para el desarrollo de los trabajos de investigación. Una visión desde la epistemología dialéctico crítica. Pág. 2-5.

MÉNDEZ M. Y RONDÓN S. (2012). Introducción al análisis factorial exploratorio. Revista Colombiana de Psiquiatría.

MEIRA, C., Y FANTINATO, M. (2015). Os saberes matemáticos de jovens e adultos em contexto de privação de liberdade. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 8 (2), 177- 193.

OLIVERAS M.(2012). Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores para contextos indígenas en Costa Rica. Revista latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Vol. 15, Núm. 3.

PEÑA P. (2014). Inclusión de conocimientos matemáticos locales en los de currículos de matemáticas en situaciones de interculturalidad. Revista científica Num. 20. Bogotá.

PLANAS N. (2012). Teoría crítica y práctica de la educación matemática. Barcelona. Editorial Graó.

SAMPIERI H., FERNÁNDEZ C., Y BAPTISTA P. (2003). Metodología de la Investigación. Tercera edición. México. Editorial McGraw- Hill.

SCHROEDER J. (2005) Más allá de los platos típicos: el proyecto matemática intercultural en el Perú. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe , España y Portugal. Vol. 3. Núm. 4.

SILVA, V. (2008). A cultura negra na escola pública: uma perspectiva etnomatemática (Master disertation, Universidade de São Paulo).

TRISTÁN L. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. Instituto de evaluación e ingeniería avanzada. México. (Avances en medición, vol. 6. Pág. 37- 48).

UNESCO. Declaración Universal sobre la Diversidad Cultural. Documento preparado para la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo, 2002.

ULLOA S. Y SOLAR B. (2013). Formación inicial para la enseñanza de la matemática en educación básica por formadores de profesores. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.