



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA DE PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

*ANÁLISIS DE LAS CONCEPCIONES HACIA LA MATEMÁTICA QUE
POSEEN ESTUDIANTES EN PROCESO DE FORMACIÓN PARA
PROFESOR DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA.*

PROFESOR : FRIZ CARRILLO, MIGUEL CLAUDIO
TESISTAS : CANDIA LAGOS, ESTEBAN ANDRÉS
SEPÚLVEDA UMANZOR, FABIOLA JUDITH

SEMINARIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESOR DE ENSEÑANZA MEDIA EN EDUCACIÓN
MATEMÁTICA
CHILLÁN, 2014

AGRADECIMIENTOS

Esteban Candia:

Quisiera agradecer a mi madre Mónica, a mi padre José y a mi hermana Daniela, por su apoyo, comprensión y sabios consejos en este proceso tan importante de mi vida. A mis amigos y a mis compañeros quienes siempre estuvieron en los buenos y malos momentos de mi vida universitaria. A todos, gracias por estar siempre a mi lado, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso y sincero e incondicional apoyo.

Fabiola Sepúlveda:

En primer lugar agradeceré a Dios por darme la oportunidad de vivir todo este proceso en la universidad, por cruzar en mi camino a personas increíbles que permanecieron a mi lado y me ofrecieron su amistad y apoyo.

En segundo lugar agradezco a mis padres, Mayelo e Iliá, quienes confiaron en mí y me dieron la oportunidad de estudiar en la universidad. A la vez me brindaron el cariño, la educación y la formación valórica necesaria para salir adelante, me enseñaron a ser responsable y constante frente a los desafíos que se presentarían en esta nueva etapa de mi vida.

También agradezco a mis tíos, Fernando y Marilene, quienes me prestaron su hogar para vivir todo el tiempo que duró mi proceso en la universidad, y me apoyaron y ayudaron en lo que necesitara.

Para finalizar agradezco a una persona muy importante que lamentablemente hoy ya no se encuentra entre nosotros, mi Mami Ester, quien me incitaba seguir adelante, se preocupaba de que siempre estuviera bien y me animaba cuando yo sentía que no me iba tan bien en los estudios.

RESUMEN.

Los propósitos del estudio fueron analizar las concepciones que estudiantes de primer año y quinto año de una escuela de formación de profesores de matemáticas manifiestan hacia lo que es la ciencia matemática, la utilidad de la matemática y los procesos de enseñanza y aprendizaje, para ello se adoptó un enfoque metodológico cuantitativo con diseño no experimental del tipo encuesta. El análisis de los datos se realizó a través del programa estadístico PSPP y las técnicas utilizadas fueron principalmente estadísticos descriptivos de tendencia central (media) y dispersión (desviación típica), cálculo de frecuencias, porcentajes y la prueba t para la comparación de medias entre grupos. Los resultados generales dan cuenta de una alta valoración hacia la matemática como ciencia que ayuda en el transcurso de nuestra vida a la solución de problemas cotidianos y su relación con las artes y la música. Así mismo los estudiantes valoran las actividades matemáticas que apelan a la motivación y la conexión con situaciones reales. Se encontraron diferencias significativas en los reactivos asociados al uso de reglas y operaciones en la matemática, en el valor formativo cultural e histórico de la matemática y en aquellas actividades matemáticas que desarrollan ejercicios y destrezas.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO PRIMERO: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. ÁMBITO TEMÁTICO.....	10
1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.4. OBJETIVOS.....	11
1.4.1. OBJETIVO GENERALES.....	11
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.5. HIPÓTESIS.....	12
CAPÍTULO SEGUNDO: MARCO TEÓRICO.	
2.1. CONCEPCIONES Y CREENCIAS.....	14
2.1.1. CARACTERIZACIÓN DE CONCEPCIÓN.....	14
2.1.2. CARACTERIZACIÓN DE CREENCIA.....	14
2.2. HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS.....	19
2.2.1. NACIMIENTO DE LAS MATEMÁTICAS.....	19
2.2.2. PERIODO DE LAS MATEMÁTICAS ELEMENTALES.....	20
2.2.3. PERIODO DE FORMACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS DE MAGNITUDES VARIABLES.....	20
2.2.4. PERIODO DE FORMACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS CONTEMPORÁNEAS.....	20
2.3. LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA.....	21
2.4. UTILIDAD DE LA MATEMÁTICA.....	23
2.5. PROCESO DE FORMACIÓN EN MATEMÁTICA.....	26
2.5.1. DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.....	27
2.5.2. PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.....	27
2.5.3. PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....	29

2.5.3.1. CENTRADO EN EL APRENDIZ.....	29
2.5.3.2. CENTRADO EN EL CONTENIDO CON ÉNFASIS EN LA COMPRENSIÓN CONCEPTUAL.....	30
2.5.3.3. CENTRADO EN EL CONTENIDO CON ÉNFASIS EN LA EJECUCIÓN.....	30
2.5.3.4. CENTRADO EN EL AULA.....	21
2.6. LA MATEMÁTICA DE AYER Y HOY.....	32
2.6.1. QUÉ SE ENSEÑABA Y QUÉ SE ENSEÑA.....	32
2.6.2. ENFOQUES DE LAS MATEMÁTICAS.....	34
CAPÍTULO TERCERO: DISEÑO METODOLÓGICO	
3.1. ENFOQUE Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	39
3.2. SELECCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA.....	39
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	40
3.4. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	41
CAPÍTULO CUARTO: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	
4.1. RESULTADOS GLOBALES.....	43
4.1.1. RESULTADOS GLOBALES RELATIVOS A LA DIMENSIÓN LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA.....	43
4.1.2. RESULTADOS GLOBALES RELATIVOS A LA DIMENSIÓN UTILIDAD DE LA MATEMÁTICA.....	45
4.1.3. RESULTADOS GLOBALES RELATIVOS A LA DIMENSIÓN PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....	47
4.2. RESULTADOS REFERIDOS A LA COMPARACIÓN DE GRUPOS....	50
4.2.1. DIMENSIÓN LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA, PRIMER Y QUINTO AÑO.....	46
4.2.2. DIMENSIÓN UTILIDAD DE LA MATEMÁTICA, PRIMER Y QUINTO AÑO.....	49
4.2.3. DIMENSIÓN PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS, PRIMER Y QUINTO AÑO.....	55

CAPITULO QUINTO: CONCLUSIONES

5.1. CONCLUSIONES.....	62
5.1.1. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS A PARTIR DE LA DIMENSIÓN LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA.....	62
5.1.2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS A PARTIR DE LA DIMENSIÓN UTILIDAD DE LA MATEMÁTICA.....	62
5.1.3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS A PARTIR DE LA DIMENSIÓN PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....	67
BIBLIOGRAFÍA.....	69
ANEXO 1: ESCALA DE VALORACIÓN.....	69
ANEXO 2: CERTIFICADOS JORNADA NACIONAL DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, USACH, 2014.....	73

INTRODUCCIÓN

La formación de profesores de matemáticas de enseñanza media es un área de interés en Educación Matemática, ya que la labor de los docentes tiene una gran repercusión en la enseñanza de las matemáticas del presente y del futuro.

Esta importancia se acrecienta en períodos de reforma educativa, ya que difícilmente se podrá aplicar dicha reforma si los profesores, como principales agentes que tienen que ponerla en práctica, no la sienten como necesaria, no la asumen como propia y no aportan los esfuerzos necesarios para realizarla.

Es de significar que diferentes autores coinciden en señalar la importancia de analizar y explicitar las concepciones de los estudiantes para profesores como paso previo en su proceso de formación inicial. Carrillo (1998) destaca la importancia del estudio de las concepciones de los profesores porque ayudan a desarrollar y mejorar el desempeño profesional del profesor. *“Las concepciones del profesor son uno de los operadores que actúan en el proceso de transformación del conocimiento a la situación didáctica y en el propio control alumno de la interacción alumno- situación. Por ello resulta natural pensar en las concepciones como eje transversal de la evolución profesional del profesor.”* (Carrillo, 1998, 47).

El Ministerio de Educación regula la Educación media a través en el currículum, en el que se considera explícitamente que las matemáticas deben presentarse a los alumnos más como un proceso de búsqueda, de ensayos y errores, que persigue la fundamentación de sus métodos y la construcción del significados a través de la resolución de problemas, que como un cuerpo de conocimientos organizado y acabado. Con ello se nos sitúa ante una concepción constructivista de las matemáticas.

En esta investigación, se pretende trabajar con estudiantes en proceso de formación para profesor de educación matemática de una Universidad pública y regional del sur de Chile, que cursan primer año de la carrera y los que tienen el

grado de licenciatura en educación (quinto año de su carrera) y analizar las concepciones que tienen acerca de la matemática los estudiantes pertenecientes a los dos cursos mencionados anteriormente, es decir, si existe un consenso entre las miradas, entre los fenómenos a estudiar, y si esta podría ser una posible diferencia atribuida a la formación de la universidad.

CAPÍTULO PRIMERO: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ÁMBITO TEMÁTICO

Corresponde a la didáctica, referido a las concepciones que poseen hacia la matemática los estudiantes de primero y quinto año, proceso de formación para profesores de enseñanza media en educación matemática.

1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El interés por las concepciones hacia las matemáticas, y sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas aparece de manera implícita o explícita en todos los documentos e investigaciones relacionadas con la Educación Matemática.

El Ministerio de Educación regula la Educación media a través en el currículum, en el que se considera explícitamente que las matemáticas deben presentarse a los alumnos más como un proceso de búsqueda, de ensayos y errores, que persigue la fundamentación de sus métodos y la construcción del significados a través de la resolución de problemas, que como un cuerpo de conocimientos organizado y acabado. Con ello se nos sitúa ante una concepción constructivista de las matemáticas.

En la investigación que tiene como propósito analizar las concepciones que poseen estudiantes en proceso de formación para profesor de enseñanza media en educación matemática. Partimos del supuesto de que los estudiantes para profesor ponen en juego diferentes concepciones (conocimientos y creencias) de las Matemáticas que tienen que ver con sus propias ideas y que repercuten en las tareas profesionales que ellos trasladan al aula en el desarrollo de prácticas profesionales y/o en el propio ejercicio de la profesión.

1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existen diferencias entre las concepciones que poseen estudiantes de primer y quinto año en proceso de formación para profesores en educación matemática de una Universidad pública y regional del sur de Chile?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar si son compartidas las miradas (concepciones) que poseen estudiantes de primer y quinto año en proceso de formación para profesores en educación matemática, con respecto a la matemática como ciencia, la utilidad de las matemáticas y el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, de una Universidad pública y regional del sur de Chile.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.4.2.1. Identificar las concepciones que tienen hacia la matemática, específicamente a lo que implica a la matemática como ciencia, los estudiantes de primer y quinto año de la carrera de Pedagogía en Educación Matemática de una Universidad pública y regional del sur de Chile.

1.4.2.2. Identificar las concepciones que tienen hacia la matemática, específicamente a lo que involucra a la utilidad de las matemáticas, los estudiantes de primer y quinto año de la carrera de Pedagogía en Educación Matemática de una Universidad pública y regional del sur de Chile.

1.4.2.3. Identificar las concepciones que tienen hacia la matemática, específicamente a lo que tiene relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes de primer y quinto año de la carrera de Pedagogía en Educación Matemática de una Universidad pública y regional del sur de Chile.

1.4.2.4. Establecer similitudes y diferencias entre las concepciones que tienen hacia la matemática, específicamente a lo que involucra a la matemática como ciencia, a la utilidad de las matemáticas y al proceso de enseñanza de las matemáticas de los estudiantes de primer y quinto año de la carrera de Pedagogía En Educación Matemática de una Universidad pública y regional del sur de Chile

1.5. HIPÓTESIS

El proceso de formación universitaria y su vinculación con medios de enseñanza atribuye miradas más amplias sobre la matemática, específicamente a lo que involucra a las ciencias matemáticas, a la utilidad de las matemáticas y al proceso de enseñanza de las matemáticas.

CAPÍTULO SEGUNDO:

MARCO TEÓRICO

2.1. CONCEPCIONES Y CREENCIAS

2.1.1. CARACTERIZACIÓN DE CONCEPCIÓN

Para caracterizar la idea de concepción recurrimos a la descripción que realiza Ruiz (1994). Siguiendo a Artigue (1989), El Bouazoui (1988) y Vergnaud (1990), establece dos dimensiones para situar las concepciones. Por una parte se diferencian las concepciones subjetivas o cognitivas de las epistemológicas, y por otra las concepciones locales de las globales. Las concepciones subjetivas se refieren al conocimiento y creencias de los sujetos. Las concepciones epistemológicas se refieren a tipologías de conocimiento existente en un cierto período histórico, o circunscrito a los textos o programas de cierto nivel de enseñanza.

"Las concepciones globales describen holísticamente las concepciones ligadas a un concepto u otro objeto, y las locales tienen en cuenta aspectos parciales de los sistemas anteriores". (Ruiz, 1994, p. 45).

Las concepciones subjetivas son mantenidas por cada sujeto, de manera individual, mientras que las concepciones epistemológicas se sostienen por la comunidad matemática a lo largo de la historia, y se refieren a los problemas que se plantea la propia comunidad dentro del ámbito de la disciplina (concepciones sobre la matemática), a la forma en que se accede a este conocimiento (concepciones gnoseológicas sobre el conocimiento matemático), o a problemas de otras disciplinas que son susceptibles de resolución mediante los conocimientos matemáticos (concepciones sobre la utilidad de las matemáticas).

Ausubel (1968) menciona que en general, estos estudios tienen su origen en el marco de la psicología genética o del cognitivismo, enfatizan el papel de tales concepciones como punto de partida del aprendizaje de los alumnos. Confrey (1990); concluye que los trabajos sobre concepciones aparecen bajo un amplio paraguas terminológico, como pre concepciones, teorías ingenuas, concepciones erróneas, dependiendo de su naturaleza y su proceso de construcción.

Ruiz operativiza el término concepciones a partir de la caracterización que Vergnaud (1990) hace de la idea de concepto, interpretada desde la teoría del objeto y sus significados de Godino y Batanero (1995 y 1994). Con ello, la concepción se caracteriza por:

- *Los invariantes que el sujeto reconoce como notas esenciales que determinan el objeto;*
- *El conjunto de representaciones simbólicas que le asocia y utiliza para resolver las situaciones y problemas ligados al concepto;*
- *El conjunto de situaciones, problemas, etc. que el sujeto asocia al objeto, es decir para las cuales encuentra apropiado su uso como herramienta (Ruiz, 1994, pp. 71-72)*

De acuerdo a Thompson (1992) la concepción es la estructura mental general, que abarca creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias y similares. Otro autor que define este concepto es Ponte (1994) que dice que son los marcos organizadores implícitos de conceptos, con naturaleza esencialmente cognitiva y que condiciona la forma en que afrontamos las tareas.

Por otra parte, Bodin (1992) dice que desde el ámbito de estudio de las concepciones se ha convertido en campo abonado para el abuso terminológico, aunque intenta distinguir entre una ingente colección de términos, concluye:

"Me he debido rendir a la evidencia: se han desarrollado numerosas formas de hablar de un mismo objeto y por ello los campos semánticos se superponen exactamente" (p.22).

En 1994, Ponte caracteriza las concepciones de manera más precisa:

(...) Las concepciones pueden ser vistas en este contexto como el plano de fondo organizador de los conceptos. Ellas constituyen como "mini teorías", o sea cuadros conceptuales que desempeñan un papel semejante a los presupuestos teóricos de los científicos. Las concepciones condicionan la forma de abordar las tareas, (...) Estrechamente ligadas a las concepciones están las actitudes, las expectativas y el entendimiento que cada uno tiene de lo que constituye su papel en una situación dada" (Ponte 1994b, p. 195 y 196).

(...) Empleo conocimiento para referirme a un gran campo de conceptos, imágenes y habilidades inteligentes poseídas por los seres humanos. Creencias son las "verdades" personales indiscutibles llevadas por cada uno, derivadas de la experiencia o de la fantasía, teniendo una fuerte componente evaluativa y afectiva (Pajares 1992). Concepciones son los marcos organizadores implícitos de conceptos, con una naturaleza esencialmente cognitiva. Ambos, creencias y concepciones forman parte del conocimiento.

Las concepciones, como marcos organizativos implícitos condicionan la forma en que afrontamos las tareas, frecuentemente por vías que otros encuentran menos apropiadas. El interés del estudio de las concepciones se encuentra en la aceptación de que, como un substrato conceptual, ellas juegan un papel esencial en el pensamiento y la acción. En vez de referirse a conceptos específicos, constituyen una forma de ver el mundo y organizar el pensamiento. Sin embargo, no pueden ser reducidas a los aspectos más inmediatamente observables de conducta y no se revelan fácilmente a sí mismos - tanto a los otros como a nosotros mismos. (Ponte, 1994 b, pp. 199)

2.1.2. CARACTERIZACIÓN DE CREENCIA

Vicente (1995), en un estudio sobre el peso y significado de la información que percibimos, recorre sistemáticamente el sentido que se le atribuye al término creencias. Tomando las creencias como hecho humano, la primera distinción que se establece tiene un alcance popular y consiste en diferenciar el conocimiento por sus fuentes: fuentes propias del sujeto y fuentes externas.

Las primeras son la propia experiencia de la vida y también la capacidad intelectual de cada uno; por las que llegamos a obtener determinados conocimientos: esto es lo que propiamente sabemos. A esto se añade lo que conocemos por medio del testimonio o de la información procedente de otras personas; pero que nosotros no hemos podido comprobar o de hecho no hemos comprobado personalmente: esto es lo que, propiamente hablando, creemos (Vicente, 1995, p. 13)

Para este autor, lo que los psicólogos sociales llaman sistemas de creencias tienen una estructura jerárquica. Las creencias centrales serían las que se refieren a la identidad personal, rodeadas de las concernientes al mundo exterior, desde el más inmediato al más lejano, en las que se incluirían las creencias relacionadas con el ambiente cultural y social. (Vicente, 1995)

Ortega y Gasset (1986 /1934) añade una caracterización más ontológica de las creencias basada en la relación al sujeto. Para Ortega se tienen ideas, mientras que: esas ideas que son de verdad "creencias" constituyen el continente de nuestra vida (...). Cabe decir que no son ideas que tenemos, sino ideas que somos. (p. 24)

En el campo de la educación, Marcelo (1987) recoge la definición de creencias de Fishbein y Ajzen (1989):

Información que tiene una persona enlazando un objeto con algún atributo esperado; las creencias están normalmente en interrelación con una dimensión de probabilidad subjetiva y conocimiento.

Thompson, en el campo concreto de la investigación en educación matemática (Thompson, 1992) caracteriza de alguna forma las creencias cuando las diferencia de conocimiento:

Una característica de las creencias es que pueden ser sostenidas con varios grados de convicción.

(..) Otro rasgo distintivo de las creencias es que no son consensuales.

(..) Las creencias, por otra parte, son a menudo mantenidas o justificadas por razones que no cumplen estos criterios, y, por tanto, son caracterizadas por una falta de acuerdo sobre cómo tienen que ser evaluadas o juzgadas. (p. 129-130, el realzado es nuestro)

Thompson destaca también, siguiendo a Green (1971), que las creencias se presentan en grupos, formando sistemas de creencias. Green (1971) distingue tres dimensiones en el sistema de creencias: una relación cuasi-lógica (que diferencia, creencias primarias y creencias derivadas); una dimensión espacial, según la fuerza psicológica con que se mantienen (que diferencia entre creencia central y periférica); y un agrupamiento o aislamiento de los grupos(clusters)

caracterizado por la forma de relación entre agrupamientos. Cada una de estas dimensiones tiene que ver con la forma en que se cree.

Otro autor, Pajares (1992), tras presentar definiciones o caracterizaciones que algunos autores hacen de creencia, destaca tres componentes de la creencia: un componente cognitivo, que representa conocimiento; un componente afectivo, capaz de provocar emoción; y un componente conductual, activado cuando lo requiere la acción.

Ernest (1989 a), habla de creencias, y las sitúa en relación al conocimiento y las actitudes. Llega a establecer un modelo de conocimiento, creencias y actitudes de los profesores (Ernest, 1989 b) que describe "*la estructura del pensamiento de los profesores*". A su vez, Llinares y Sánchez (1987) al caracterizar el desarrollo del conocimiento del profesor, sitúan las creencias como generadoras de conflictos.

De estas definiciones podríamos concluir aceptando que el término creencia se atribuye a una actitud y a un contenido. La actitud se encierra tanto en el grado de probabilidad de certeza como en la predisposición a la acción, lo que le confiere un carácter emotivo, no explícito. El contenido encierra un conocimiento que no necesita formularse en términos de modelos compartidos, y que se caracteriza por no haber sido contrastado. De hecho, en algunos textos aparecen dos acepciones de creencias, el primero con este matiz de convicción con base emocional, y un segundo que hace alusión a la no certeza.

Finalmente nos podemos dar cuenta que entre las concepciones y las creencias aún no existe un consenso en la definición entre los investigadores puesto que algunos dicen que si son iguales y otros creen que son muy diferentes o tiene pequeñas diferencia.

2.2. HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS

La Matemática es una de las ciencias más antiguas. Los conocimientos matemáticos fueron adquiridos por los hombres ya en las primeras etapas del desarrollo bajo la influencia, incluso de la más imperfecta actividad educativa. A medida que se iba complicando esta actividad, cambió y creció el conjunto de factores que influían en el desarrollo de las matemáticas, siendo este desarrollo observable a lo largo de toda su historia, la cual, está plagada de ejemplos que muestran cómo las matemáticas surgieron de la actividad productiva de los hombres.

En la historia de las matemáticas pueden distinguirse periodos aislados, diferenciados uno del otro por una serie de características y peculiaridades. En esencia esta historia podría dividirse en cuatro grandes bloques según El artículo matemáticas de Andrei N. Kolmogorov publicado en la Enciclopedia Soviética de 1936 por Mario H. Otero.

2.2.1. NACIMIENTO DE LAS MATEMÁTICAS

Este periodo se prolonga hasta los siglos VI-V a.C. cuando las matemáticas se convierten en una ciencia independiente con objeto y metodología propios. También podría denominarse matemáticas antiguas o prehelénicas y en ella se suelen englobar las matemáticas de las antiguas civilizaciones de Egipto, Mesopotamia, China e India. Grecia estaría situada a caballo entre este periodo y el siguiente.

2.2.2. PERIODO DE LAS MATEMÁTICAS ELEMENTALES

A continuación del anterior, se prolonga desde los siglos VI-V a.C. hasta finales del siglo XVI. Durante este periodo se obtuvieron grandes logros en el estudio de las matemáticas constantes. Culmina cuando los procesos y los movimientos se hacen objeto principal de los problemas matemáticos y comienza a desarrollarse la geometría analítica y el análisis infinitesimal.

2.2.3. PERIODO DE FORMACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS DE MAGNITUDES VARIABLES

Se extiende hasta mediados del siglo XIX. En este período se introducen las magnitudes variables en la Geometría Analítica de René Descartes (1596-1650) y ocurre la creación del Análisis Matemático, cuya más importante sección la forma el Cálculo Diferencial e Integral en los trabajos de Isaac Newton (1642-1727) y Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) lo cual constituye una etapa cualitativamente nueva en la historia de la Matemática. La creación del análisis matemático amplió las posibilidades de aplicar la Matemática a otras ciencias.

2.2.4. PERIODO DE LAS MATEMÁTICAS CONTEMPORÁNEAS

Todas las ramas del análisis matemático creadas en el S. XVII y XVIII continuaron con gran intensidad en el S. XIX y XX. Creció enormemente durante esta época el ámbito de tareas dedicadas a los problemas de la técnica y la ciencia natural. Sin embargo, además de este aumento cuantitativo, a partir de los años últimos del S. XVIII y en el principio del S. XIX se observa en el desarrollo de las matemáticas una serie sustancialmente nueva de características.

2.3. LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA

Una Ciencia, en particular la Matemática, es un conjunto de teorías científicas. Del mismo modo, una teoría científica es un sistema hipotético-deductivo, es decir, un conjunto de enunciados concatenados por las leyes de la Lógica -los teoremas-, que parten de unos primitivos que se admiten sin demostración (los axiomas), y que se refieren a un conjunto de conceptos primarios indefinidos, cuya existencia se postula y admite, o a los definidos a partir de ellos (González Redondo, 1993).

Su comienzo se pierde en la profundidad de la historia de la civilización primitiva y se extiende hasta los siglos VI y V a. c en que las matemáticas se convierten en una ciencia independiente y que tiene un objeto y métodos propios.

La Matemática como ciencia posee un objeto de estudio que tiene la característica de no ser un reflejo directo de la realidad objetiva, ya que dicho objeto tiene un carácter abstracto, de ahí que para investigar desde el punto de vista matemático cualquier objeto o fenómeno, es necesario abstraerse de todas sus cualidades particulares, excepto de aquellas que caracterizan directamente la cantidad o la forma, ya que, aceptamos por el objeto de estudio de la matemática, las relaciones cuantitativas y las formas espaciales del mundo real.

Se señala que, en el objeto de estudio de la Matemática, pueden entrar cualesquiera formas y relaciones de la realidad, que posean objetivamente un grado tal de independencia respecto al contenido, que pueden ser totalmente abstraídas de él. Además, no sólo se examinan en la Matemática formas y relaciones abstraídas directamente de la realidad, sino también las lógicamente posibles, determinadas sobre la base de las formas y relaciones ya conocidas, o sea las abstracciones de abstracciones.

Vásquez afirma lo siguiente: *La Matemática es un arte que expresa la belleza en forma de axiomas, teoremas y relaciones lógicas o numéricas y atrae al investigador precisamente por su perfección lógica, siendo uno de los ejemplos más claros y convincentes de la capacidad humana para el razonamiento y el*

análisis. Ella impone orden y armonía donde solo vemos desorden y caos. (Juan Luis Vásquez, 2000)

Hay múltiples ejemplos que demuestran, convincentemente que el crecimiento de la abstracción de la Matemática no significa un debilitamiento de sus vínculos con la realidad. Es cierto que estos vínculos se hacen más complejos y mediatos, pero al mismo tiempo con la ayuda de los conceptos y teorías más abstractas, se logra reflejar los aspectos más esenciales y profundos de la realidad misma. Por ejemplo la Lógica matemática, en los años 30 del siglo XX era considerada aún como una ciencia demasiado abstracta, cuya única finalidad era el análisis de los razonamientos matemáticos. Actualmente la Lógica matemática ha encontrado numerosas aplicaciones técnicas en el análisis y síntesis de las máquinas computadoras y equipos cibernéticos. El proceso de programación se apoya en la utilización de los métodos de la Lógica.

La Matemática es una de las ciencias más antiguas. En su surgimiento y desarrollo influyeron los problemas de las ciencias naturales exactas (Astronomía, la Mecánica y la Física) y aun en la actualidad, la Matemática se continúa desarrollando por influencia directa de las exigencias de nuevas ramas de la técnica.

Todo lo anterior demuestra que las matemáticas surgieron de la actividad productiva de los hombres. Por lo tanto la Matemática como ciencia surge como resultado de la aplicación de las teorías matemáticas existentes a problemas prácticos y de la elaboración de nuevos métodos para su resolución.(Juan Luis Vásquez, 2000)

El célebre matemático Albert Einstein dice lo siguiente:

“Estoy convencido de que mediante construcciones puramente matemática se pueden descubrir los conceptos y las leyes que los conecten entre sí, que son los elementos que nos ofrecen la clave para la comprensión de los fenómenos naturales” (Einstein, 2000, p.95)

2.4. UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS

Se sabe con certeza que las teorías matemáticas, han sido empleadas en otras ciencias existentes en cada época, tales como la astronomía y la música, por ejemplo. Los resultados matemáticos obtenidos dan pie y utilidad al estudio en diversos ámbitos. Sin la matemática, el ser humano no hubiera alcanzado los niveles de desarrollo necesarios (Rodríguez, 2011)

Los siglos XIX y XX son claves, y evidencian la relación de la matemática con el resto de las ciencias, puesto que son los años más fructíferos en los grandes descubrimientos. El siglo XIX conforma los años de las ciencias, es sorprendente en la física los descubrimientos como: la electricidad y el magnetismo con la teoría electromagnética y el desarrollo de las ecuaciones diferenciales, también los fluidos reales gobiernan el comportamiento de los fenómenos atmosféricos.

Los modelos matemáticos son una de las herramientas que se utilizan para el estudio de problemas relacionados con la medicina como la: biología, fisiología, bioquímica, farmacocinética; sus objetivos primordiales son de demostración, enumeración, representación, explicación y predicción de fenómenos en dichas áreas. De hecho los estudiantes de estas ciencias deben poseer las siguientes competencias: razonamiento, operatividad, modelización y representación, medición, trabajo con patrones y funciones, uso de la tecnología; todas provenientes de la matemática.

Actualmente esta ciencia formal se usa, según Uzuriaga, Vivian y Martínez (2006, p.266) en: modelos matemáticos para describir agentes infecciosos como depredadores y células anfitrionas como presas, ha redefinido muchos aspectos de la Inmunología, la Genética, la Epidemiología, la Neurología y el diseño de medicamentos. Como ejemplo importante se tiene los resultados sobre el estudio de la epidemia del SIDA.

La música es, con justa razón, la hija privilegiada de la matemática. Se estudiaba, en las enseñanzas clásicas de la época griega dentro del *quadrivium*, junto con la aritmética, la geometría y la astronomía, estas enseñanzas

correspondían a los saberes exactos, de ahí que la música se pueda considerar, aparte de un arte, como una ciencia.

Durante mucho tiempo la teoría de la música y la matemática se han cedido el protagonismo la una a la otra; unión sumamente interesante, pues dice, entre otras cosas, que la música tiene mucho de orden y la matemática mucho de sensibilidad, belleza y armonía. La belleza se explica porque un sonido puede ser agradable o menos agradable. Aunque ésta sea una apreciación subjetiva, la mayoría de las personas, independientemente de su educación musical, distinguen claramente los dos tipos de sonidos.

Una de las formas que hay de producir un sonido es hacer vibrar una cuerda. La nota que emite la cuerda depende de la longitud de ésta y, como las longitudes pueden ser asociadas a números, Pitágoras decidió estudiar la relación que había entre las longitudes de las cuerdas y los sonidos armoniosos. (Rodríguez, 2011)

Para ello, Pitágoras dividió la cuerda en doce partes y buscó los intervalos consonantes; aquéllos que producían un sonido agradable o armonioso. Se encontró con que las longitudes en las que se producían las armonías eran proporcionales a 9, 8 y 6. Nótese que aquí se inmiscuye la belleza, una variable subjetiva, con la matemática; de ésta manera Pitágoras concebía la ciencia: con misticismo, armonía y belleza. Es justo que tanto docentes como estudiantes se maravillen de estos resultados, de la historia que da sentido a las grandes creaciones. Para crear la escala musical Pitágoras denominó tono a la nota producida por la longitud total de la cuerda, poniendo a las otras tres los nombres de diatesarón, diapente y diapasón, que son los intervalos que actualmente se denominan octava, quinta y cuarta, y sobre los que Pitágoras construyó la primera escala musical de la historia de la humanidad.

Por otro lado La matemática aporta el lenguaje y la estructura conceptual necesaria para expresar reglas generales de comportamiento y obtener predicciones de validez general, cuestión que aporta también la estadística.

“Las ciencias intentan “hablar” en lenguaje matemático para verificar sus teorías, buscando el respaldo de un razonamiento lógico-deductivo, por lo general irrefutable”

Unas de las dimensiones más importantes de la asignatura Lenguaje y Comunicación son como su nombre lo dice el “Lenguaje” y la “Comunicación”; la comunicación es proceso, un fenómeno natural basado en la capacidad que poseen todas las especies animales de expresarse mediante signos de muy diversos tipos, ya sean sonoros, visuales, olfativos, etc.

El lenguaje también se define como un sistema de comunicación, ya que este permite recibir y comunicar información. El Lenguaje se expresa tanto por medios orales, como escritos y a través de su significado se realiza la comunicación. El humano emplea un lenguaje más complejo, que se expresa mediante secuencias sonoras, signos, gráficos, etc. (Medina y otros, 2013).

Una de las dimensiones de las matemáticas es la Lógica, una ciencia que se encarga de la codificación de mensajes al lenguaje matemático, esto mediante un proceso de codificación que se apoya en principios y normas que lo rigen. Estudia los sistemas formales en relación con el modo en que codifican o definen nociones intuitivas de objetos matemáticos como conjuntos, números, demostraciones y algoritmos, utilizando el lenguaje formal. Gracias a la lógica que actúa bajo principios axiomáticos, fácilmente se puede codificar el lenguaje cotidiano transformando este a un lenguaje lógico-deductivo y generalmente, casi irrefutable.

2.5. PROCESO DE FORMACIÓN EN MATEMÁTICA

En el proceso de formación en matemáticas, el conocimiento y las competencias profesionales del profesor de Matemáticas deben adquirirse a través de diferentes dominios científicos: Matemáticas, Didáctica de las Matemáticas y Ciencias de la Educación. La formación inicial del profesor debe permitir, entonces, ampliar su conocimiento sobre Matemáticas y sobre la Didáctica de la Matemática como un campo específico de competencia profesional (la educación matemática) y como campo de investigación, junto con otros temas que provienen de las ciencias de la educación, es decir, desde la psicología de la educación a la sociología de la educación.

Además del conocimiento matemático disciplinar y curricular, el profesor de Matemáticas necesita del conocimiento didáctico matemático, para poder organizar los contenidos matemáticos para la enseñanza.

Se trata de un conocimiento profesional específico que se tiene que aportar desde las asignaturas de Didáctica de las Matemáticas, y que incluye los elementos de análisis adecuados para entender, planificar y realizar el trabajo profesional. El profesor necesita ampliar y conectar diferentes perspectivas sobre los contenidos del currículo de Matemáticas, de manera que su consideración no sea solamente desde la lógica interna de la disciplina, que puede emerger como excesivamente restrictiva, formal y técnica, sino desde la dimensión curricular, perspectiva más abierta e integradora del saber matemático a enseñar, pero esto no es posible llevar a la práctica solamente desde la consideración teórica del conocimiento matemático disciplinar y curricular, para convertirlo en conocimiento matemático para enseñar. (Socas, 2011)

2.5.1. DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

Además del conocimiento matemático disciplinar y curricular, el profesor de Matemáticas necesita del conocimiento didáctico matemático para poder organizar los contenidos matemáticos para la enseñanza. Se trata de un conocimiento profesional específico que se tiene que aportar desde las asignaturas de Didáctica de las Matemáticas, y que incluye los elementos de análisis adecuados para entender, planificar y realizar el trabajo profesional.

El profesor necesita ampliar y conectar diferentes perspectivas sobre los contenidos del currículo de Matemáticas, de manera que su consideración no sea solamente desde la lógica interna de la disciplina, que puede emerger como excesivamente restrictiva, formal y técnica, sino desde la dimensión curricular, perspectiva más abierta e integradora del saber matemático a enseñar, pero esto no es posible llevar a la práctica solamente desde la consideración teórica del conocimiento matemático disciplinar y curricular, para convertirlo en conocimiento matemático para enseñar (Socas, 2011).

2.5.2. PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Muchos autores definen el proceso de enseñanza y aprendizaje como "el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo". Se considera que en este proceso existe una relación dialéctica entre profesor y estudiante, los cuales se diferencian por sus funciones; el profesor debe estimular, dirigir y controlar el aprendizaje de manera tal que el alumno sea participante activo, consciente en dicho proceso, o sea, "enseñar" y la actividad del alumno es "aprender". (Medina y otros, 2013)

González (1986), Babanski (2003), Balboa (2004), consideran como componentes del proceso de enseñanza a los *objetivos, el contenido, los métodos,*

los medios y su organización los que conforman una relación lógica interna. *Los medios de enseñanza* son considerados la base material de *los métodos* y están determinados, por el *objetivo y el contenido* de la educación, los que se convierte en criterios decisivos para su selección y empleo.

En nuestro sistema educativo, la enseñanza verbalista tiene una larga tradición y los alumnos están acostumbrados a ella. Esta poderosa inercia ha impedido a los estudiantes percatarse que en las ciencias, en particular en las matemáticas, lo importante es entender.

En general, los alumnos en lugar de estar atentos a los razonamientos y participar en clase, se limitan, por tradición de aprendizaje, a tomar apuntes que después tratarán de memorizar al estudiar para sus evaluaciones correspondientes.

Un gran número de factores contribuyen a que esta situación no cambie: con frecuencia el maestro está acostumbrado a este estado de situaciones y lo ve como natural. Por lo extenso de los programas, el maestro decide abarcarlos en su totalidad y no se da el tiempo para generar un diálogo, fomentar las intervenciones de los alumnos y hacerles ver que es posible sacar más provecho a los tiempos de las clases. Lo anterior tiene como consecuencia que el interés por las matemáticas surja de las matemáticas mismas y no de la interacción con las otras ciencias.

La labor como docentes es lograr que la enseñanza de la matemática evolucione de un método verbalista a una nueva generación de educación nueva. La forma de ir mejorando considerablemente la manera de enseñar es a través del progreso del conocimiento científico y la didáctica (Martínez, 2000), es decir, pasar desde el aprendizaje tradicional al constructivismo.

En el constructivismo, el aprendizaje escolar es la construcción, modificación, enriquecimiento y diversificación de los esquemas de conocimiento con respecto a los distintos contenidos escolares. Este aprendizaje requiere de una actividad cognitiva (Coll, 1991) que es la base del proceso de construcción y modificación de esquemas, en un marco de interacción o interactividad, mediante la relación profesor - alumno, y alumno – alumno.

2.5.3. PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

M^a Ester Martín Amador (1998) en su tesis, al citar a los autores Kuhs y Ball (1986) en su revisión bibliográfica sobre la educación de las Matemáticas, la formación de profesores, la filosofía de las Matemáticas, la filosofía de la educación y la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje; concluye que se identificaron cuatro enfoques dominantes y distintos de cómo deben enseñarse las Matemáticas:

2.5.3.1. CENTRADO EN EL APRENDIZ.

Se basa principalmente en una visión constructivista de la enseñanza de las matemáticas, centrándose en la implicación activa de los estudiantes en el uso de las matemáticas, en la exploración y formalización de las ideas, la matemática es tratada como una disciplina dinámica, la que conlleva a los estudiantes a investigar.

En este método de enseñanza el profesor es considerado un facilitador y estimulador del aprendizaje, planteando situaciones para que los estudiantes investiguen, piensen, descubran y desarrollen su propio pensamiento, haciéndose ellos mismos los responsables de la adecuación de sus propias ideas.

La evaluación del aprendizaje parte desde la consistencia de las ideas construidas por los estudiantes, el significado de la idea en la disciplina, la capacidad para validar conjeturas y respalda o defender sus conclusiones.

2.5.3.2. CENTRADO EN EL CONTENIDO CON ÉNFASIS EN LA COMPRENSIÓN CONCEPTUAL.

En este método la docencia hace al contenido matemático el centro del trabajo en el aula, destacando la comprensión de los estudiantes en relación a las ideas y procesos matemáticos, el contenido se organiza según la estructura de las matemáticas., siguiendo la secuencia o idea que el profesor estime conveniente.

Este modelo es similar a la teoría significativa de la docencia de Brownell (1935), y los criterios de evaluación son similares al centrado en el aprendiz.

2.5.3.3. CENTRADO EN EL CONTENIDO CON ÉNFASIS EN LA EJECUCIÓN.

En este modelo la enseñanza de las Matemáticas destaca la ejecución y el dominio de reglas y procedimientos matemáticos por parte de los estudiantes

Este enfoque se centra en el contenido matemático. Brownell (1935) lo describe como "teoría de ejercicio repetido". Es la visión de la enseñanza que se seguiría del enfoque instrumentalista de la naturaleza de las Matemáticas.

Kuhs y Ball establecieron algunas premisas centrales de este enfoque:

- *Las reglas son los bloques de construcción básicos de todo el conocimiento matemático, y toda la conducta matemática está regida por reglas.*
- *El conocimiento de las Matemáticas consiste en ser capaz de conseguir respuestas y hacer problemas empleando las reglas que se han aprendido.*
- *Los procedimientos de cálculo deben ser "automatizados".*
- *No es necesario entender la fuente o razón de los errores de los estudiantes; más tiempo de entrenamiento en la forma correcta de hacer las cosas conseguirá un aprendizaje apropiado.*
- *En la escuela, saber Matemáticas significa ser capaz de demostrar destreza en las habilidades descritas por objetivos docentes.*

El contenido se organiza según un orden de habilidades y conceptos; se presenta secuencialmente a los estudiantes, siguiendo una evaluación previa de la destreza de los estudiantes en una serie de habilidades requeridas.

Este modelo recibe el nombre de instrumentalista y se ha sometido a muchos cuestionamientos, pues para los críticos el hecho de desarrollar bien algoritmos y reglas no quiere decir que el alumno sepa. (Brownell, 1935)

2.5.3.4. CENTRADO EN EL AULA.

En este enfoque es de importancia central la idea de que la actividad del aula debe estar bien estructurada y organizada eficientemente según conductas efectivas del profesor identificadas en estudio proceso producto de la efectividad de la enseñanza no trata cuestiones sobre el contenido de la instrucción, más bien supone que el contenido lo establece el currículum escolar. Parte del supuesto de que los estudiantes aprenden mejor cuando las lecciones en el aula están claramente estructuradas y siguen principios de docencia efectiva. El profesor juega un papel activo en la dirección de todas las actividades del aula, presentando claramente el material de la lección a toda la clase o a subgrupos de ella, y facilitando oportunidades para que los estudiantes practiquen individualmente

La teoría señala que los profesores efectivos son aquellos que "explican, asignan tareas, controlan el trabajo de los alumnos ofreciéndoles retroalimentación y controlan el entorno del aula de forma efectiva, evitando, o eliminando, las interrupciones que pudieran interferir el flujo de la actividad planteada".

Por otro lado el rol del alumno escuchar es poner atención al profesor y participar en la clase, respondiendo preguntas y llevando a cabo las tareas asignadas por el profesor.

2.6. LAS MATEMÁTICAS DE AYER Y HOY

2.6.1. QUÉ SE ENSEÑABA Y QUÉ SE ENSEÑA

En la antigüedad las matemáticas se basaban en 6 ejes, los que llevaban al alumno al conocimiento y utilidad de la materia, como lo son: los números, sus relaciones y sus operaciones; medición; geometría; proceso de cambio; tratamiento de la información y la predicción y el azar.

Se les iba induciendo a los alumnos poco a poco la materia, comenzando en primer año con los números y sus símbolos para que esta valla juntando los conocimientos al paso de los años y así las problemáticas que contenían eran cada vez más específicas. La matemática se basaba en hechos y acciones, utilizando efecto-acusa con experiencias concretas.

Las matemáticas de hoy permiten a cada miembro de la comunidad enfrentar y responder a determinados problemas de la vida moderna. Se basa en desarrollar habilidades en los alumnos para lograr enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana, es decir, aplicar los conocimientos adquiridos, las habilidades y actitudes desarrolladas durante la educación básica.

La enseñanza de las matemáticas se basa en cuatro competencias, las que llevan al alumno al conocimiento y utilidad de la materia con razonamiento, planteamiento, soluciones y expresiones de su misma sociedad. Estas competencias son: resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados, manejar técnicas eficientes.

Se le va induciendo al alumno el conocimiento a base de interés haciendo que este reflexione la problemática y busque diferentes formas de solución ante este.

Se crea el interés del alumno estableciendo problemáticas de la sociedad que ellos viven a diario y que ellos utilizan cotidianamente, con el fin de lograr que el alumno pueda crear por sí mismo soluciones a su problemática y se enfrente a él con razonamiento, con el propósito que logren comprender que es lo que se

está haciendo, cómo se está haciendo y el por qué se soluciona de dicha manera, manejando técnicas eficientes, (Gabriel Sánchez Barreto s/f).

A continuación se muestra un cuadro comparativo de como de trabajaban antes las matemáticas y como se trabajan en la actualidad.

<p>PLAN Y PROGRAMA DE ESTUDIO DE ANTES</p>	<p>PLAN DE ESTUDIO ACTUAL</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque: por resolución de problemas. - Aprendizaje significativo. - Adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes. - Conocimientos adquiridos aplicados en la vida cotidiana. - En matemáticas se trabaja por ejes temáticos, como organización didáctica, donde las actividades específicas de la enseñanza integran contenidos y actividades de más de un eje temático. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque: conserva el mismo enfoque. - Desarrolla competencias para la vida. - Aprendizaje permanente. - Manejo de la información. - Manejo de situaciones. - Para la convivencia y la vida social. - En el mapa curricular el campo formativo de pensamiento matemático, se concentra en desarrollar el pensamiento a través de situaciones que presentan en diversos entornos socioculturales donde el alumno pueda conocer, plantear y resolver problemas. - Es muy importante que el educando perciba las matemáticas como un instrumento fundamental en el desenvolvimiento de su vida cotidiana.

(Gabriel Sánchez Barreto s/f)

2.6.2. ENFOQUES DE LAS MATEMÁTICAS

Según Sánchez Barreto, existen dos enfoque en las enseñanza de las matemática: el tradicional en donde le docente era el único que se encarga de la enseñanza y el alumno solo es un receptor, se descontextualizaban los problemas planteados se realizaba una planeación descontextualizada, sin tomar en cuenta los niveles de desarrollo del niño. Se creía que enseñar matemática solo era dictar problemas y que el alumno solo aprendiera las operaciones básicas sin tomar en conciencia del por qué utilizarla y en qué momento ser uso de ella. Al momento de plantear un problema al alumno solo se le decía que estaba mal, nunca construía su conocimiento con base a las experiencia de sus compañeros, pues no se confrontaban los resultados entre grupo lo que repercutía que el alumno no aprendiera del error.

En el enfoque actual, los niños no solo acumulan información si no que aprenden modificando ideas anteriores al interactuar con situaciones problemáticas nuevas y como dices Vigovshy (s/f) el desarrollo cognitivo está ligado a la interacción social entre personas. Las matemáticas deben ser una herramienta que va evolucionando frente a la necesidad de resolver problemas ante numerosas situaciones que presten un reto para los estudiantes haciendo que ellos generen sus propias estrategias de solución, utilizando conocimientos previos. (Gabriel Sánchez Barreto s/f)

A continuación se muestra un cuadro comparativo entre los enfoques mencionados anteriormente.

ENFOQUE TRADICIONAL	ENFOQUE ACTUAL
Constructivista, instrumentativa y operacional	Enfoque social aunado al constructivismo, basado en el desarrollo de competencias. Tiene la función de presentar en el aula actividades que despierten el interés de los

	<p>alumnos, que los lleve a la reflexión y resolución diversa de problemas, así como argumentar la validez de sus resultados.</p>
<p>Ejes: Los números, sus relaciones y sus operaciones; medición; geometría; proceso de cambio; tratamiento de la información; la predicción y el azar.</p>	<p>Ejes: Sentido numérico y pensamiento algebraico; forma, espacio y medida; manejo de la información; actitud hacia el manejo de las matemáticas.</p>
<p>Objetivo de los ejes: La organización de los ejes permite que la enseñanza incorpore de manera estructurada no sólo la adquisición y la construcción de contenidos matemáticos, sino el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas, fundamentales para la buena formación básica en matemáticas.</p>	<p>Objetivo de los ejes: Se espera que los estudiantes desarrollen un conjunto de actitudes y valores que son esenciales en la construcción de la competencia matemática, además de los conocimientos y habilidades matemáticas.</p>
<p>Organización de los contenidos: La selección de los contenidos descansa en el conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognitivo del niño y sobre los procesos que sigue en la adquisición y la construcción de conceptos matemáticos específicos</p>	<p>Organización de los contenidos: El tiempo de estudio de los contenidos hace referencia a la fase de reflexión, análisis, aplicación y construcción del conocimiento en cuestión, se relaciona con otros conocimientos y se consolida para constituirse en saber o saber hacer.</p>
<p>Propósito de las matemáticas: La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas, anticipar y verificar resultados, de comunicar e interpretar información matemática; imaginación espacial; habilidad para estimar resultados de cálculos y medición; dibujo y cálculo; pensamiento abstracto por</p>	<p>Propósito de las matemáticas: La capacidad de desarrollar formas de pensar que permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, así como elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos, utilizar diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes, los procedimientos de resolución; mostrar</p>

<p>medio de distintas formas de razonamiento, entre otras la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.</p>	<p>disposición hacia el estudio de la matemática, así como el trabajo autónomo y colaborativo.</p>
<p>Estrategias: A partir del planteamiento y resolución de problemas matemáticos realizarán juegos matemáticos, seriación y algoritmo, cálculo mental, rincón de la tiendita.</p>	<p>Estrategias: Actividades lúdicas, material concreto manipulable o recordable, ensayo y error, dibuja de diagrama, material gráfico y audiovisuales, uso de la tic, actividades colaborativa y autónomas, uso de tablas y listas ordenadas, búsqueda de patrones y reconstrucción de problemas, razonamiento lógico matemático, uso del pensamiento complejo, conocimientos previos, no podemos echar de menos las estrategias que se utilizaron en el antiguo programa.(ver las estrategias que están al costado izquierdo).</p>
<p>Además de los ejes, temas y contenidos, encontraos también propósitos.</p>	<p>Además de los ejes, temas y contenidos, encontramos también aprendizajes esperados.</p>
<p>Contenidos superficiales e independientes, cada asignatura con su contenido.</p>	<p>Contenidos a partir de experiencias vividas y de acuerdo a su contexto, de manera transversal y relacionada con los 4 campos formativos.</p>
<p>Tradicional y autoritaria.</p>	<p>Experimentación directa.</p>
<p>Adquirir herramientas funcionales y flexibles que le permitan al alumno resolver situaciones que le planteen</p>	<p>Resolución de problemas apoyado en el razonamiento.</p>

<p>Memorístico, repetitivo, elaboración de planas y mecanización.</p>	<p>Comprende a partir de experiencias vividas e interesantes de acuerdo al lugar donde viven.</p>
<p>Se guiaban de pasos para resolver problemas de forma sistemáticas.</p>	<p>Utilizan la manipulación como medio del aprendizaje de las matemáticas, la cual ahora son el saber hacer, resolviendo problemas.</p>
<p>Evaluación: evaluar permite al docente mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje. Evaluación cuantitativa conceptual, independiente y medidora.</p>	<p>Evaluación: realizar proceso de evaluación, autoevaluación y coevaluación permitirá al docente favorecer el trabajo y el aprendizaje colectivo. Existen tres elementos fundamentales profesor, actividades de estudios y los alumnos, que deben ser tomando en cuenta dos aspectos: que tanto deben hacer y en qué medida aplican lo que saben.</p>

(Gabriel Sánchez Barreto s/f)

CAPÍTULO TERCERO: DISEÑO METODOLÓGICO.

3.1. ENFOQUE Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó a través de un enfoque cuantitativo, para Briones (1996) este tipo de enfoque trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. Fundamentado en el paradigma positivista y que toma como métodos propios los de las ciencias físico-naturales.

La investigación tiene un diseño no experimental del tipo descriptivo y del tipo encuesta. El diseño descriptivo permite describir sistemáticamente hechos y características de una población dada de forma objetiva y comprobable constituyéndose en una valiosa fuente de información más aún cuando se requiere contar con datos estadísticos que permitan tomar decisiones respecto de la situación en estudio. Esto nos brindará un acceso a una información significativa sobre las concepciones que se tienen hacia la matemática, lo que permitirá dar respuesta a la pregunta de investigación.

3.2. SELECCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA

Para la investigación se seleccionaron 50 estudiantes de la carrera de pedagogía en educación matemática de una universidad pública y estatal del sur de Chile, de los cuales 25 estudiantes fueron de primer año y 25 escogidos mediante una muestra aleatoria de estudiantes de quinto año de la misma, con el fin de poseer una muestra homogénea.

En cuanto a la distribución de género fue de hombres (36%) y mujeres (64%).

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Con el objeto de recopilar información relevante para nuestros propósitos se crea el instrumento del tipo encuesta denominado Escala de análisis de concepciones hacia la matemática (Anexo). La estructura del instrumento se compone dos partes diferenciadas. En la primera de ella se solicita información sobre algunas variables demográficas (como su promoción de ingreso a la carrera, edad y sexo), en tanto en la otra parte se presentaron 32 ítems que contemplan 3 dimensiones: la matemática como ciencia, utilidad de las matemáticas, proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El instrumento se aplicó a 50 estudiantes de la carrera de Pedagogía En Educación Matemática de una universidad pública y regional del sur de Chile. Se les pidió a los encuestados que marcaran su grado de acuerdo desde 1 (Totalmente en desacuerdo) a 4 (Totalmente de acuerdo) a través de una escala tipo Lickert. En consecuencia las puntuaciones fluctuantes entre 3 y 4 mostrarían una respuesta favorable frente al contenido del enunciado.

Para la elaboración de dicha encuesta se recurrió a la revisión de literatura especializada dotando de este modo de significatividad a los ítems que componen el instrumento. Específicamente se realizó un análisis teórico investigativo en base a la revisión de literatura especializada publicada y el análisis de propuestas presente en publicaciones científicas en la red. Posteriormente, el instrumento se sometió a valoración de expertos propuestos por Lawshe (1975). Tras un primer análisis para estimar la fiabilidad del instrumento se obtuvo un coeficiente Alpha de Cronbach de 0.63 (N = 48,00), lo cual indica que el instrumento posee una buena consistencia interna (Grado en que los ítems de la escala miden el constructo que se desea medir), es decir, la información es considerada fiable.

3.4. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

La recogida de datos se llevó a cabo de manera individual para lo cual en un primer momento se entregó a cada estudiante la encuesta. El encuestador informó a cada participante el objetivo de la investigación y solicitó el consentimiento para su aplicación, asimismo se le proporcionaron las instrucciones necesarias y el tiempo necesario para ser respondido. Posteriormente se procedió al retiro de todos los instrumentos.

El análisis de los datos se realizó a través del programa estadístico PSPP y las técnicas utilizadas fueron principalmente estadísticos descriptivos de tendencia central (media), dispersión (desviación típica), cálculo de frecuencias y porcentajes.

En los casos correspondientes a los últimos objetivos que pretendían buscar diferencias estadísticamente significativas a partir de tres dimensiones: la matemática como ciencia, utilidad de las matemáticas, proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, de entre los alumnos de primer y quinto año, se utilizó la prueba t para muestras independientes, trabajándose en este caso con un $\alpha = .05$.

CAPÍTULO CUARTO: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.

A continuación se muestra los resultados obtenido por los investigadores. Estos se muestran de manera general y luego se establecen las comparaciones entre los grupos.

4.1. RESULTADOS GLOBALES.

4.1.1. RESULTADOS GLOBALES RELATIVOS A LA DIMENSIÓN LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA.

En relación a los resultados obtenidos en la tabla 1, un 62% de los encuetados (M=1,98; DT=0,71) estuvo en desacuerdo con la afirmación “La matemática sólo se rige por reglas y operaciones” y un 22% señaló la opción muy en desacuerdo.

REACTIVOS	M	DT	MD %	ED %	DA %	MA %
La matemática es creación de lo humano.	2,90	0,89	12	8	58	22
La matemática es una ciencia que nos ayuda en el transcurso de nuestra vida a la solución de problemas cotidianos.	3,54	0,50	0	0	46	54
Las matemáticas son una ciencia que provee de herramientas al hombre para solucionar problemas en la vida real.	3,46	0,58	0	4	46	50

Las matemáticas son construidas socialmente.	2,78	0,65	2	28	60	10
La matemática solo se rige por reglas y operaciones.	1,98	0,71	22	62	12	4
Las matemáticas nos provee de herramientas necesarias para en trabajo en otras ciencias.	3,54	0,54	0	2	42	56
La matemática promueve un valor formativo, cultural e histórico.	3,14	0,61	0	12	62	26

Tabla 1: la matemática como ciencia

Podemos observar también, que la mayor media comprende dos reactivos. En el primero, relacionado con “La matemática es una ciencia que nos ayuda en el transcurso de nuestra vida a la solución de problemas cotidianos” (M=3,54; DT=0,50), el 54% de los encuestados está muy de acuerdo, y el 46% está de acuerdo. Observamos también que ningún encuestado marcó la opción muy en desacuerdo, así como también en desacuerdo. La afirmación “Las matemáticas nos provee de herramientas necesarias para en trabajo en otras ciencias” también tiene la mayor media (M=3,54; DT=0,54), en ella un 56% de los encuestados estuvo muy de acuerdo y el 42% marcó la opción de acuerdo. Ninguna persona estuvo muy en desacuerdo con este enunciado y un 2% se declaró en desacuerdo.

4.1.2. RESULTADOS GLOBALES RELATIVOS A LA DIMENSIÓN UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS.

En relación a los resultados obtenidos en la tabla 2 la menor media (M= 1,86; DT= 0,76) se relación a con la afirmación “Las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas para resolver problemas no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana”, la cual muestra que un 48% de los encuestados está en desacuerdo y un 34% muy en desacuerdo. Solo un 2% de los consultados marco la opción muy de acuerdo. La segunda menor media (M=1,88; DT=0,72) se vincula con el reactivo “En un problema matemático es más importante el resultado que el proceso seguido”. En él se muestra que la más de la mitad de las personas, 54%, se inclina por la opción en desacuerdo y el 30% se encuentra muy en desacuerdo.

REACTIVOS	M	DT	MD %	ED %	DA %	MA %
Las matemáticas se relacionan con el arte y la música.	3,24	0,72	0	16	44	40
Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida.	3,56	0,58	0	4	36	60
Las matemáticas se relacionan con la asignatura de lenguaje y comunicación.	2,96	0,81	6	16	54	24

Los contenidos matemáticos más importantes son aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo específico del conocimiento matemático.	2,94	0,77	4	20	54	22
Los contenidos matemáticos más importantes son los útiles para la vida real	2,90	0,86	10	12	56	22
Las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas para resolver problemas no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana.	1,86	0,76	34	48	16	2
En un problema matemático es más importante el resultado que el proceso seguido.	1,88	0,72	30	54	14	2

Tabla 2: Utilidad de las matemáticas

Otros resultados relevantes obtenidos se con las medias más altas. La primera (M=3,56; DT=0,58) indica que el 60% de las personas marco la opción muy de acuerdo con el reactivo “Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida” y un 36% está de acuerdo. También podemos observar que no existe persona muy en desacuerdo y solo el 4% se muestra en desacuerdo. La media que la prosigue (M=3,24; DT=0,72) se localiza en la afirmación “Las matemáticas se relacionan con el arte y la música”. En ella se marca que el 44% se señala de acuerdo y el 40% muy de acuerdo. Ninguna persona se inclina por la opción muy en desacuerdo

4.1.3. RESULTADOS GLOBALES RELATIVOS A LA DIMENSIÓN PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.

En esta dimensión presentada en la tabla 3 encontramos que el reactivo “La matemática se debe enseñar guiada por el libro de texto” y el que dice “La mejor forma de aprender matemáticas es a través del estudio individual” tienen la media más baja (M=2,06). En el primero (M=2,06; DT=0,68) la mayoría de las personas, con un 54%, se inclinó por la opción en desacuerdo y el 26% de acuerdo. El 20% declara estar muy en desacuerdo, así como ninguna persona señaló estar muy de acuerdo con esta afirmación. En el segundo reactivo (M=2,06; DT=0,74) se muestra que el 64% de las respuestas se refieren a la opción en desacuerdo, el 18% se inclina por la alternativa muy en desacuerdo, el 12% de acuerdo. En lo vinculado a la aseveración “En matemáticas es fundamental aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas y reglas” (M=2,17; DT=0,70) la mayoría de las persona se indica estar en desacuerdo, con un 68% de las preferencias; el 14% se declara de acuerdo y un 12% muy en desacuerdo.

REACTIVO	M	DT	MD %	ED %	DA %	MA %
Todos podemos aprender matemática.	3,72	0,57	0	6	16	78
Las matemáticas son importantes para todas las asignaturas de los alumnos.	3,40	0,67	0	10	40	50
Es importante enseñar y promover las matemáticas, ya que nos ayudan a resolver problemas que se nos presentan en la vida diaria.	3,52	0,58	0	4	40	56

La matemática se debe enseñar guiada por el libro de texto.	2,06	0,68	20	54	26	0
Las matemáticas se aprenden Mediante el esfuerzo y el trabajo personal.	3,22	0,62	0	10	58	32
Las matemáticas se aprenden mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones.	2,98	0,62	0	20	62	18
Las matemáticas se aprenden por predisposición natural del alumno o por motivación.	3,28	0,64	0	10	52	38
Las matemáticas se aprenden mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad.	2,76	0,56	0	30	64	6
Las matemáticas se aprenden estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades.	3,24	0,43	0	0	76	24
En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan: el trabajo intelectual de los alumnos razonando, analizando.	3,18	0,60	0	10	62	28
En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la utilidad y conexión con situaciones reales.	3,24	0,59	0	8	60	32

En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas.	2,78	0,86	10	20	52	18
En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la motivación y el interés.	3,42	0,54	0	2	54	44
El sistema educativo actual provee valores y actitudes que dificultan el proceso de enseñanza y aprendizaje.	2,54	0,61	2	46	48	2
En matemáticas es fundamental aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas y Reglas.	2,17	0,70	12	68	14	6
Casi todos los problemas de matemáticas se resuelven normalmente en pocos minutos, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento que ha explicado el profesor o que figura en el libro de texto.	2,38	0,81	14	40	40	6
La mejor forma de aprender matemáticas es a través del estudio individual	2,06	0,74	18	64	12	6
Conozco diversos modelos y representaciones de los conceptos matemáticos	3,10	0,51	0	8	74	18

Tabla 3: Proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

De las medias más altas podemos decir lo siguiente: la mayor ($M=3,72$; $DT=0,57$) se muestra en la afirmación “Todos podemos aprender matemática” la mayoría de los encuestados dice estar muy de acuerdo con este reactivo, alcanzando un 78% de las preferencias. El 16% declara estar de acuerdo, un 6% está en desacuerdo y ninguna persona marco la opción muy en desacuerdo. La media que la sigue ($M=3,52$; $DT=0,58$) está ligada a la aseveración “Es importante enseñar y promover las matemáticas, ya que nos ayudan a resolver problemas que se nos presentan en la vida diaria.”. De ella se desprende que la mayoría de los consultados se muestra muy de acuerdo, con un 56%, el 40% señala la opción de acuerdo, sólo el 4% está en desacuerdo y ninguna persona marcó la opción muy en desacuerdo.

4.2. RESULTADOS REFERIDOS A LA COMPARACIÓN DE GRUPOS.

4.2.1. DIMENSIÓN LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA, PRIMER Y QUINTO AÑO.

En relación al objetivo que pretendía identificar las concepciones que tienen hacia las matemáticas, específicamente a lo que implica a las ciencias matemáticas, los estudiantes de primer y quinto año de la carrera de pedagogía en educación matemática de una universidad pública y regional del sur de Chile, la tabla 4 registra las medias y desviaciones típicas de los reactivos relacionados con las ciencias matemáticas de los dos cursos estudiados. A continuación se muestra el análisis de lo que pudieran ser diferencias estadísticamente significativas

	ESTADÍSTICOS DE GRUPO			PRUEBA T PARA LA IGUALDAD MEDIAS			
		M	DT	T	DF	SIGN.	DIRECCIÓN
La matemática es creación de lo humano	Primer año	3,00	0,76	0,79	48,00	0,431	
	Quinto año	2,80	1,00				
La matemática es una ciencia que nos ayuda en el transcurso de nuestra vida a la solución de problemas cotidianos	Primer año	3,40	0,50	-2,03	48,00	0,048	P<Q
	Quinto año	3,68	0,48				
Las matemáticas son una ciencia que provee de herramientas al hombre para solucionar problemas en la vida real.	Primer año	3,36	0,57	-1,23	48,00	0,226	
	Quinto año	3,56	0,58				
Las matemáticas son construidas socialmente.	Primer año	2,52	0,65	-3,07	48,00	0,004	P<Q
	Quinto año	3,04	0,54				
La matemática sólo se rige por reglas y operaciones.	Primer año	2,20	0,65	2,27	48,00	0,028	P>Q
	Quinto año	1,76	0,72				

Las matemáticas nos provee de herramientas necesarias para en trabajo en otras ciencias	Primer año	3,32	0,56	-3,11	48,00	0,003	P<Q
	Quinto año	3,76	0,44				
La matemática promueve un valor formativo, cultural e histórico	Primer año	2,96	0,68	-2,18	48,00	0,034	P<Q
	Quinto año	3,32	0,48				

Tabla 4: La matemática como ciencia.

En la tabla se observa que en el reactivo “La matemática es una ciencia que nos ayuda en el transcurso de nuestra vida a la solución de problemas cotidianos” [t (48)= -2,03; sign=0,048] presentan diferencia estadísticamente significativa, pues los estudiantes de primer año se muestran de acuerdo con la afirmación y los que cursan quinto año se señalan muy de acuerdo con la misma. Así mismo encontramos diferencias estadísticamente significativas en lo relacionado con el reactivo: “Las matemáticas son construidas socialmente” [t (48)= -3,07; sign=0,004], ya que estudiantes de primer año contestan desacuerdo con la afirmación y los de quinto se consideran de acuerdo.

Los estudiantes de primero y quinto años están en desacuerdo con que “La matemática sólo se rige por reglas y operaciones” [t (48)= 2,27; sign=0,028]. Vemos que aquí no hay una diferencia estadísticamente significativa.

Los estudiantes de primer año se muestran de acuerdo con el reactivo “Las matemáticas nos provee de herramientas necesarias para en trabajo en otras ciencias” [t (48)= -3,11; sign=0,003] y los de quinto están muy de acuerdo con lo anterior. También se observa que en la afirmación “La matemática promueve un valor formativo, cultural e histórico” [t (48)= -2,18; sign=0,034], de esto podemos concluir que tanto primer año como quinto año están de acuerdo, con una leve inclinación los de quinto.

4.2.2. DIMENSIÓN UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS, PRIMER Y QUINTO AÑO.

En relación al objetivo que pretendía identificar las concepciones que tienen hacia las matemáticas, específicamente a lo que involucra a la utilidad de las matemáticas, los estudiantes de primer y quinto año de la carrera de pedagogía en educación matemática de una universidad pública y regional del sur de Chile, la tabla 5 registra las medias y desviaciones típicas de los reactivos relacionados con esta dimensión de los cursos estudiados. A continuación se muestra el análisis de lo que pudieran ser diferencias estadísticamente significativas.

	ESTADÍSTICOS DE GRUPO			PRUEBA T PARA LA IGUALDAD MEDIAS			
		M	DT	T	DF	SIGN	DIRECCIÓN
Las matemáticas se relacionan con el arte y la música	Primer año	3,00	0,76	-2,49	48,00	0,016	P<Q
	Quinto año	3,48	0,59				
Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida.	Primer año	3,36	0,64	-2,59	48,00	0,013	P<Q
	Quinto año	3,76	0,44				

Las matemáticas se relacionan con la asignatura de lenguaje y comunicación	Primer año	2,56	0,82		-4,01	48,00	0,000	P<Q
	Quinto año	3,36	0,57					
Los contenidos matemáticos más importantes son aquéllos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo específico del conocimiento matemático.	Primer año	2,88	0,67		-0,55	48,00	0,585	
	Quinto año	3,00	0,87					
Los contenidos matemáticos más importantes son los útiles para la vida real	Primer año	2,92	0,81		0,16	48,00	0,872	
	Quinto año	2,88	0,93					
Las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas para resolver problemas no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana.	Primer año	2,20	0,71		3,53	48,00	0,001	P>Q
	Quinto año	1,52	0,65					
En un problema matemático es más importante el resultado que el proceso seguido.	Primer año	1,92	0,70		0,39	48,00	0,698	
	Quinto año	1,84	0,75					

Tabla 5: Utilidad de las matemáticas

Vemos acá que existe diferencia estadísticamente significativa en los siguientes reactivos: “Las matemáticas se relacionan con el arte y la música” [t (48)= -2,49; sign=0,016], los estudiantes de primero y quinto año marcaron la opción de acuerdo. Se observa también que los estudiantes de primer año están de acuerdo con el reactivo “Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida.” [t (48)= -2,59; sign=0,013], y los de quinto se muestran muy de acuerdo con esto. En la afirmación “Las matemáticas se relacionan con la asignatura de lenguaje y comunicación.” [t (48)= -4,01; sign=0,000], los alumnos de primer año contestaron en desacuerdo con ella y los de quinto se consideran de acuerdo con la afirmación.

En relación a la aseveración “Las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas para resolver problemas no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana.” [t (48)= 3,53; sign=0,001], Los estudiantes de primer año contestaron que están en desacuerdo y los de quinto están muy en desacuerdo.

4.2.3. DIMENSIÓN PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS, PRIMER Y QUINTO AÑO.

En relación al objetivo que pretendía identificar las concepciones que tienen hacia las matemáticas, específicamente a lo que involucra al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes de primer y quinto año de la carrera de pedagogía en educación matemática de una universidad pública y regional del sur de Chile, la tabla 6 registra las medias y desviaciones típicas de los reactivos relacionados con esta dimensión de los cursos estudiados. A continuación se muestra el análisis de lo que pudieran ser diferencias estadísticamente significativas

	ESTADÍSTICOS DE GRUPO			PRUEBA T PARA LA IGUALDAD MEDIAS			
		M	DT	T	DF	SIGN.	DIRECCIÓN
Todos podemos aprender matemática	Primer año	3,68	0,63	-0,49	48,00	0,626	
	Quinto año	3,76	0,52				
Las matemáticas son importantes para todas las asignaturas de los alumnos	Primer año	3,20	0,76	-2,19	48,00	0,033	P<Q
	Quinto año	3,60	0,50				
Es importante enseñar y promover las matemáticas, ya que nos ayudan a resolver problemas que se nos presentan en la vida diaria.	Primer año	3,36	0,57	-2,01	48,00	0,050	
	Quinto año	3,68	0,56				
La matemática se debe enseñar guiada por el libro de texto	Primer año	2,00	0,76	-0,62	48,00	0,540	
	Quinto año	2,12	0,60				
Las matemáticas se aprenden Mediante el esfuerzo y el trabajo personal.	Primer año	3,24	0,66	0,23	48,00	0,821	
	Quinto año	3,20	0,58				

Las matemáticas se aprenden mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones.	Primer año	3,04	0,73	0,68	48,00	0,501	
	Quinto año	2,92	0,49				
Las matemáticas se aprenden por predisposición natural del alumno o por motivación.	Primer año	3,36	0,70	0,88	48,00	0,382	
	Quinto año	3,20	0,58				
Las matemáticas se aprenden mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad.	Primer año	2,80	0,58	0,51	48,00	0,616	
	Quinto año	2,72	0,54				
Las matemáticas se aprenden estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades	Primer año	3,20	0,41	-0,65	48,00	0,518	
	Quinto año	3,28	0,46				
En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan: el trabajo intelectual de los alumnos razonando, analizando	Primer año	3,04	0,61	-1,69	48,00	0,097	
	Quinto año	3,32	0,56				

En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la utilidad y conexión con situaciones reales	Primer año	2,88	0,44	-5,41	48,00	0,000	P<Q
	Quinto año	3,60	0,50				
En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas	Primer año	3,12	0,78	3,00	48,00	0,004	P>Q
	Quinto año	2,44	0,82				
En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la motivación y el interés	Primer año	3,40	0,58	-0,26	48,00	0,796	
	Quinto año	3,44	0,51				
El sistema educativo actual provee valores y actitudes que dificultan el proceso de enseñanza y aprendizaje.	Primer año	2,64	0,57	1,16	48,00	0,253	
	Quinto año	2,44	0,65				
En matemáticas es fundamental aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas y Reglas	Primer año	2,24	0,72	1,01	48,00	0,317	
	Quinto año	2,04	0,68				

Casi todos los problemas de matemáticas se resuelven normalmente en pocos minutos, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento que ha explicado el profesor o que figura en el libro de texto.	Primer año	2,44	0,82	0,52	48,00	0,603	
	Quinto año	2,32	0,80				
La mejor forma de aprender matemáticas es a través del estudio individual	Primer año	2,24	0,83	1,76	48,00	0,085	
	Quinto año	1,88	0,60				
Conozco diversos modelos y representaciones de los conceptos matemáticos	Primer año	2,96	0,54	-2,02	48,00	0,049	P<Q
	Quinto año	3,24	0,44				

Tabla 6: Proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

En la tabla se observa que en el reactivo “Las matemáticas son importantes para todas las asignaturas de los alumnos.” [t (48)= -2,19; sign=0,033], los estudiantes de primer año se señalan de acuerdo y los de quinto año están muy de acuerdo. En la afirmación “En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la utilidad y conexión con situaciones reales.” [t (48)= -5,41; sign=0,000], los estudiantes de primer año indican estar de acuerdo y los de quinto muy de acuerdo.

En el reactivo “En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas.” [t (48)= 3,00; sign=0,004], los alumnos de primero señalan estar de acuerdo, y los de quinto marcaron la opción en desacuerdo. Lo último que se observa es que tanto los estudiantes de primer año como los de quinto se declaran de acuerdo con el reactivo “Conozco diversos modelos y representaciones de los conceptos matemáticos.” [t (48)= -2,02; sign=0,049].

CAPÍTULO QUINTO:

CONCLUSIONES.

5.1. CONCLUSIONES

El proceso de interpretación de resultados se realizará a través de la comparación sintetizada de los resultados referidos a la comparación entre las concepciones hacia la matemática que poseen los estudiantes de primer y quinto año, de acuerdo a las dimensiones las ciencias matemáticas, utilidad de las matemáticas y proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con el marco teórico. De esta forma se apunta cubrir los elementos centrales que definen la pregunta de investigación que se busca responder.

5.1.1. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS A PARTIR DE LA DIMENSIÓN DE LA MATEMÁTICA COMO CIENCIA.

Para González Redondo (1993) la ciencia Matemática, se rige por un conjunto de teorías científicas. Del mismo modo, una teoría científica es, un conjunto de enunciados concatenados por los teoremas que parten de unos primitivos que se admiten sin demostración llamados axiomas, y que se refieren a un conjunto de conceptos primarios indefinidos, cuya existencia se postula y admite, o a los definidos a partir de ellos; lo anterior hace alusión a lo que los estudiantes pudiesen estar de acuerdo con que "la matemática sólo se rige por reglas y operaciones", pero en nuestro estudio no fue así, ambos cursos estuvieron en desacuerdo con la afirmación

Según Einstein mediante que mediante construcciones puramente matemática se pueden descubrir los conceptos y las leyes que los conecten entre sí, que son los elementos que nos ofrecen la clave para la comprensión de los fenómenos naturales. Es lo mismo que nos arrojó nuestro estudio cuando se les pregunto si "La matemática es una ciencia que nos ayuda en el transcurso de nuestra vida a la solución de problemas cotidianos", en donde los estudiantes estaban de acuerdo con la afirmación. Así también Juan Luis Vásquez dice que mediante la matemática como ciencia nos ayuda a solucionar problemas del día a día. También señala que matemáticas surgieron de la actividad productiva de los

hombres, por lo que la Matemática como ciencia surge como resultado de la aplicación de las teorías matemáticas existentes a problemas prácticos y de la elaboración de nuevos métodos para su resolución, lo que conlleva a que "las matemáticas son construidas socialmente"

Rodríguez (2011) dice que se sabe con certeza que las teorías matemáticas, han sido empleadas en otras ciencias existentes en cada época, tales como la astronomía y la música, por ejemplo. Los siglos XIX y XX son claves, y evidencian la relación de la matemática con el resto de las ciencias, puesto que son los años más fructíferos en los grandes descubrimientos. El siglo XIX conforma los años de las ciencias, es sorprendente en la física los descubrimientos como: la electricidad y el magnetismo con la teoría electromagnética y el desarrollo de las ecuaciones diferenciales, también los fluidos reales gobiernan el comportamiento de los fenómenos atmosféricos. Los resultados matemáticos obtenidos dan pie y utilidad al estudio en diversos ámbitos. Sin la matemática, el ser humano no hubiera alcanzado los niveles de desarrollo necesarios. En nuestro estudio concordamos con Rodríguez al momento de compararlo con los reactivos "Las matemáticas nos provee de herramientas necesarias para el trabajo en otras ciencias" y "La matemática promueve un valor formativo, cultural e histórico".

5.1.2.INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS A PARTIR DE LA DIMENSIÓN UTILIDAD DE LA MATEMÁTICA

Para Rodríguez (2011) los modelos matemáticos son una de las herramientas que se utilizan para el estudio de problemas relacionados con la medicina como la: biología, fisiología, bioquímica, farmacocinética; sus objetivos primordiales son de demostración, enumeración, representación, explicación y predicción de fenómenos en dichas áreas, por ello "la matemática nos provee de herramientas necesarias para el trabajo con otras ciencias". De hecho los estudiantes de estas ciencias deben poseer las siguientes competencias:

razonamiento, operatividad, modelización y representación, medición, trabajo con patrones y funciones, uso de la tecnología; todas provenientes de la matemática. Esto nos muestra que las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas en la resolución de problemas si tienen relación con lo que se utiliza para resolver problemas en la vida cotidiana, demostrándonos que "lo tratado en las clases de matemática si tiene concordancia con el diario vivir".

Actualmente esta ciencia formal se usa, según Uzuriaga, Vivian y Martínez (2006, p.266) en: modelos matemáticos para describir agentes infecciosos como depredadores y células anfitrionas como presas, ha redefinido muchos aspectos de la Inmunología, la Genética, la Epidemiología, la Neurología y el diseño de medicamentos. Como ejemplo importante se tiene los resultados sobre el estudio de la epidemia del SIDA. Esto nos muestra que "las matemáticas son útiles y necesarias para todo ámbito de la vida", reactivo con que los estudiantes de quinto año estuvieron muy de acuerdo

La música es, con justa razón, la hija privilegiada de la matemática. Se estudiaba, en las enseñanzas clásicas de la época griega dentro del *quadrivium*, junto con la aritmética, la geometría y la astronomía, estas enseñanzas correspondían a los saberes exactos, de ahí que la música se pueda considerar, aparte de un arte, como una ciencia.

Durante mucho tiempo la teoría de la música y la matemática se han cedido el protagonismo la una a la otra; unión sumamente interesante, pues dice, entre otras cosas, que la música tiene mucho de orden y la matemática mucho de sensibilidad, belleza y armonía". La matemática tiene mucha relación con otras áreas tanto como la música, el arte y hasta la asignatura de lenguaje" como lo muestra nuestro estudio, donde los estudiantes estuvieron de acuerdo con los autores mencionados anteriormente (Rodríguez, 2011)

5.1.3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS A PARTIR DE LA DIMENSIÓN PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.

Como hemos visto en los análisis de resultados anteriores las matemáticas son importantes para todas las asignaturas de los alumnos ya que nos ayuda en la vida diaria y también se relaciona con la música, el arte, la ciencias, la biología, historia, informática, etc. En el ámbito relacionado con la enseñanza de las matemáticas nos encontramos con dos caras de la moneda, por un lado tenemos qué es se enseña y por el otro cómo se enseña.

Socas (2011) dice que el profesor necesita ampliar y conectar diferentes perspectivas sobre los contenidos del currículo de Matemáticas, de manera que su consideración no sea solamente desde la lógica interna de la disciplina, que puede emerger como excesivamente restrictiva, formal y técnica, sino desde la dimensión curricular, perspectiva más abierta e integradora del saber matemático a enseñar, pero esto no es posible llevar a la práctica solamente desde la consideración teórica del conocimiento matemático disciplinar y curricular, para convertirlo en conocimiento matemático para enseñar.

Si analizamos el plan de estudio actual, en el mapa curricular el campo formativo de pensamiento matemático, se concentra en desarrollar el pensamiento a través de situaciones que presentan en diversos entornos socioculturales donde el alumno pueda conocer, plantear y resolver problemas. Es importante que el alumno perciba las matemáticas como un instrumento fundamental en el desenvolvimiento de su vida cotidiana, lo que se relaciona con el reactivo "las matemáticas son importantes para todas las asignaturas de los alumnos".

El objetivo de los planes y programas de estudio y de los ejes presentados por el ministerio de educación es que los estudiantes desarrollen un conjunto de actitudes y valores que son esenciales en la construcción de la competencia matemática, además de los conocimientos y habilidades matemáticas, a través de actividades lúdicas, material concreto manipulable o recordable, ensayo y error, dibujo de diagrama, material gráfico y audiovisuales, uso de la tics, actividades

colaborativa y autónomas, uso de tablas y listas ordenadas, búsqueda de patrones y reconstrucción de problemas, razonamiento lógico matemático, uso del pensamiento complejo y conocimientos previos para la aplicación en la resolución de problemas por lo que "en la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la utilidad y conexión con situaciones reales", situación en la que los estudiantes de quinto año están muy de acuerdo. (Sánchez Barreto, s/f)

BIBLIOGRAFÍA

GIL CUADRA, FRANCISCO Y RICO ROMERO, LUIS (2003): *Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas,*

GODINO. J.D. (2004): *Didáctica de las Matemáticas para maestros.*

GÓMEZ-CHACÓN, INÉS MARÍA¹, OP 'T EYNDE, PETERY DE CORTE, ERIK (2006): *Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase; Universidad Complutense de Madrid*

ERNEST, P. (1989 a): *The impact of belief son the teaching of mathematics. En C. Keitel (Ed.) Mathematics education and Society, (pp. 99-101). Document Series 35. UNESCO.*

ERNEST, P. (1989b): *The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics*

FRIZ CARRILLO, MIGUEL; SANHUEZA HENRÍQUEZ, SUSAN; FIGUEROA MANZI, ERNEST (2011): *Concepciones de los estudiantes para profesor de Matemáticas sobre las competencias profesionales implicadas en la enseñanza de la Estadística, Revista Electrónica de Investigación Educativa Vol. 13, No. 2,*

INÉS M^a GÓMEZ-CHACÓN (2007): *Sistema de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria Universidad Complutense de Madrid, marzo de*

LLINARES, S. Y SÁNCHEZ, M.V. (1987): *Las creencias sobre las matemáticas y la enseñanza de las matemáticas en profesores de EGB en formación. En L.M. Villar (Ed), Conocimiento, creencias y teorías de los profesores. Implicaciones para el curriculum de formación de profesores. Alcoy: Marfil.*

MEDINA ORTIZ Y OTROS (2013): *concepciones y valoraciones hacia la matemática, una visión externa a los actores directos de su enseñanza. Seminario para optar al título de profesor de enseñanza media en educación matemática.*

ORTEGA Y GASSET, J. (1986): *Ideas y creencias. Cuadernos de Pedagogía.*

OTERO, MARIO H, (1936): *Un texto historiográfico clásico: El artículo matemáticas de Andrei N. Kolmogórov publicado en la Enciclopedia Soviética de*

PAJARES, M.F. (1992): *Teachers' beliefs and education al research: cleaningunp a messycontract. Review of Educational Research Vol 62, nº 3, pp. 307-332.*

PONTE, J.P. (1992): *Concepções dos professores de matemática e processos de formação. Educação Matemática. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional*

PONTE, J.P. (1994b): *"Knowledge, beliefs and conceptions in mathematics teaching and learning"*. En L. Bazzini (Ed.), *Theory and practice in mathematics education. Proceedings of the 'Fifth international conference on systematic cooperation between theory and practice in mathematics education.* .

RODRIGUEZ, MILAGROS ELENA (2011): *La matemática y su relación con las ciencias como recurso,*.

RUIZ, L. (1994): *Concepciones de los alumnos de secundaria sobre la noción de función. Tesis doctoral inédita. Universidad de Granada.*

SANCHEZ BARRETO, GABRIEL, (s/f): *enfoque sobre la asignatura de matemáticas, el antes y el ahora.*

SOCAS ROBAYNA, MARTÍN MANUEL (2011): *Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas prácticas,*.

THOMPSON, A.G. (1992): *Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of there search.* En D.A. Grouws, (Ed.), *Hand book o nmathematics teaching and learning.* (pp. 127-146). New York: Macmillan.

VAZQUEZ, JUAN LUIS (s/f): *matemáticas, ciencia y tecnología: una relación profunda y duradera.*

VERGNAUD, G. (1990): *Epistemology and psychology of mathematics education.* En P. Neshher y J. Kilpatrick, (Eds). *Mathematics and cognition: A Research Synthesis by the International Groupforthe Psychology of Mathematics education.* (pp 14-30).

VICENTE, L. (1995). *Palabras y creencias. Murcia: Universidad de Murcia.*

ANEXOS

ANEXO 1: ESCALA DE VALORACIÓN

Encuesta para el análisis de las concepciones hacia la matemática que poseen estudiantes en proceso de formación para profesor de educación matemática.

Autores – Candia Lagos, Esteban
 – Sepúlveda Umanzor, Fabiola
 Profesor guía – Miguel Friz Carrillo

Objetivo: Analizar si son compartidas las miradas (concepciones) que poseen estudiantes de primer y quinto año en proceso de formación para profesores en educación matemática de una Universidad pública y regional del sur de Chile.

Nombre y apellidos

Curso

Edad

sexo

Indicaciones: Señala con una cruz el grado de acuerdo o desacuerdo respecto al siguiente convenio sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Para ello coloca una cruz en la respuesta que consideres que expresa tu opinión.

MUY EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO
M/D	E/D	D/A	M/A

CONVENIO	M/D	E/D	D/A	M/A
1. La matemática es creación de lo humano.				
2. Los contenidos matemáticos más importantes son aquéllos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo específico del conocimiento matemático.				
3. Todos podemos aprender matemática.				
4. La matemática promueve un valor formativo, cultural e histórico.				
5. Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida.				
6. En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas.				
7. Las matemáticas se relacionan con el arte y la música.				
8. En un problema matemático es más importante el resultado que el proceso seguido.				
9. La mejor forma de aprender matemáticas es a través del estudio individual.				
10. Casi todos los problemas de matemáticas se resuelven normalmente en pocos minutos, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento que ha explicado el profesor o que figura en el libro de texto.				

11. La matemática es una ciencia que nos ayuda en el transcurso de nuestra vida a la solución de problemas cotidianos.				
12. Los contenidos matemáticos más importantes son los útiles para la vida real.				
13. En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la motivación y el interés.				
14. Las matemáticas nos provee de herramientas necesarias para en trabajo en otras ciencias.				
15. Las matemáticas se aprenden estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades.				
16. Las matemáticas se aprenden Mediante el esfuerzo y el trabajo personal.				
17. Conozco diversos modelos y representaciones de los conceptos matemáticos.				
18. Las matemáticas son construidas socialmente.				
19. En matemáticas es fundamental aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas y reglas.				
20. En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan: el trabajo intelectual de los alumnos razonando, analizando.				
21. Las matemáticas se aprenden mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad.				

22. Las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas para resolver problemas no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana.				
23. La matemática se debe enseñar guiada por el libro de texto.				
24. En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la utilidad y conexión con situaciones reales.				
25. El sistema educativo actual provee valores y actitudes que dificultan el proceso de enseñanza y aprendizaje.				
26. Las matemáticas son una ciencia que provee de herramientas al hombre para solucionar problemas en la vida real.				
27. Es importante enseñar y promover las matemáticas, ya que nos ayudan a resolver problemas que se nos presentan en la vida diaria.				
28. La matemática solo se rige por reglas y operaciones.				
29. Las matemáticas se relacionan con la asignatura de lenguaje y comunicación.				
30. Las matemáticas son importantes para todas las asignaturas de los alumnos.				
31. Las matemáticas se aprenden mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones.				
32. Las matemáticas se aprenden por predisposición natural del alumno o por motivación.				

ANEXO 2: CERTIFICADOS JORNADA NACIONAL DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, USACH 2014



CERTIFICADO

XVIII Jornadas Nacionales de Educación Matemática

Santiago de Chile, 24 y 25 de noviembre de 2014

Otorga certificado a:

Esteban Candia

Como reconocimiento por la presentación de la ponencia: "Las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje: concepciones de futuros profesores en formación" en las XVIII Jornadas Nacionales de Educación Matemática.

XVIII JORNADAS NACIONALES DE
EDUCACIÓN MATEMÁTICA
USACH 2014

Arturo Mena Lorca
Arturo Mena Lorca
Presidente
Comisión Organizadora

Sociedad Chilena de Educación Matemática

