



Instituto Politécnico Nacional

Centro de Investigación en Ciencia
Aplicada y Tecnología Avanzada
Unidad Legaríá



Representaciones sociales acerca del concepto de la
buena enseñanza y el buen profesor de Matemáticas

Tesis que para obtener el grado de
Maestro en Ciencias en Matemática Educativa

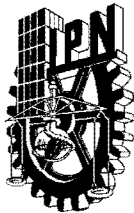
Presenta

Rodolfo Flores Pineda

Director de tesis

Dr. Alejandro Miguel Rosas Mendoza

México D.F., Julio 2015



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México D.F. siendo las 12:00 horas del día 15 del mes de Julio del 2015 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CICATA-Legaria para examinar la tesis titulada:

Representaciones sociales acerca del concepto de la buena enseñanza
y el buen profesor de matemáticas

Presentada por el alumno:

Flores
Apellido paterno

Pineda
Apellido mater

Rodolfo
Nombre(s)

Con registro:

A	1	2	0	0	8	6
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

Maestría en Ciencias en Matemática Educativa

Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Director(a) de tesis


Dr. Alejandro Miguel Rosas Mendoza


Dr. José Guzmán Mendoza


Dr. Apolo Castañeda Alonso


M.C. Juan Gabriel Molina Zavaleta


Dr. Fermín Acosta Magallanes

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES


Dr. José Antonio Calderón Arenas



CICATA - I.P.N. U. LEGARIA
Centro de Investigación en Ciencia
Aplicada y Tecnología Avanzada
del Instituto Politécnico Nacional

Instituto Politécnico Nacional

P r e s e n t e

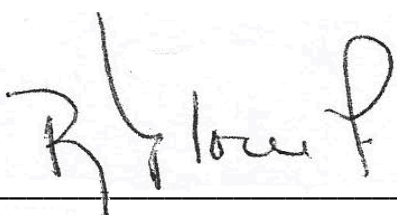
Bajo protesta de decir verdad el que suscribe **Rodolfo Flores Pineda** (se anexa copia simple de identificación oficial), manifiesto ser autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **Representaciones sociales acerca del concepto de la buena enseñanza y el buen profesor de Matemáticas**, en adelante “La Tesis” y de la cual se adjunta copia, por lo que por medio del presente y con fundamento en el artículo 27 fracción II, inciso b) de la Ley Federal del Derecho de Autor, otorgo a el Instituto Politécnico Nacional, en adelante El IPN, autorización no exclusiva para comunicar y exhibir públicamente total o parcialmente en medios digitales (**archivo electrónico formato PDF**. “La Tesis” por un periodo de **10 años** contado a partir de la fecha de la presente autorización, dicho periodo se renovará automáticamente en caso de no dar aviso a “El IPN” de su terminación.

En virtud de lo anterior, “El IPN” deberá reconocer en todo momento mi calidad de autor de “La Tesis”.

Adicionalmente, y en mi calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de “La Tesis”, manifiesto que la misma es original y que la presente autorización no contraviene ninguna otorgada por el suscrito respecto de “La Tesis”, por lo que deslindo de toda responsabilidad a El IPN en caso de que el contenido de “La Tesis” o la autorización concedida afecte o viole derechos autorales, industriales, secretos industriales, convenios o contratos de confidencialidad o en general cualquier derecho de propiedad intelectual de terceros y asumo las consecuencias legales y económicas de cualquier demanda o reclamación que puedan derivarse del caso.

México, D.F., 25 de junio de 2015

Atentamente



AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Politécnico Nacional por darme esta oportunidad de mejorar mi formación docente.

A mi esposa por su paciencia y apoyo durante todo este proceso.

A mis profesores y a mis asesores que me orientaron para lograr terminar esta tesis, en especial al Dr. Alejandro M. Rosas por la paciencia y el tiempo que amablemente me dedico

A mis hijos Andrea y Saúl por todas las alegrías y satisfacciones que me han dado y por motivarme a mejorar como profesor y como persona.

A los profesores involucrados en el estudio, sin ellos no hubiera sido posible realizarlo.

Al Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli por las facilidades brindadas para la realización de esta investigación.

A los revisores de la tesis pues me ayudaron a mejorarla.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
1.- INTRODUCCIÓN	7
2.- ANTECEDENTES	10
2.1 Yang	10
2.2 Wilson	11
2.3 Li	12
2.4 Perry	13
3.- MARCO TEORICO	15
4.- DESARROLLO	18
4.1 Entorno del estudio	18
4.2 Cuestionario	19
4.3 Resultados	21
4.3.1 Puntos de vista de los profesores acerca de las Matemáticas	21
4.3.2 Visión de los profesores sobre el aprendizaje de las matemáticas	24
4.3.3 Que representa la buena enseñanza	26
4.3.4 El buen profesor de Matemáticas	28
5.- CONCLUSIONES	33
6.- REFERENCIAS	36

RESUMEN

La dificultad que representa para los estudiantes el aprendizaje de las Matemáticas nos lleva a la necesidad de tener buenos profesores de Matemáticas; para determinar si un profesor de Matemáticas es bueno es necesario saber cuáles son las características que definen al buen profesor de Matemáticas, en este trabajo buscamos entre los mismos profesores de Matemáticas cuáles son esas características y también en caso que entre ellos exista una coincidencia acerca de estas características determinar si existe una representación social acerca del concepto de buen profesor.

La buena enseñanza de las Matemáticas es otro concepto que se aborda en esta investigación y de igual forma se cuestionó a los profesores cuál es su concepto acerca de la buena enseñanza.

Se seleccionaron 6 profesores de una escuela de nivel superior y se les aplicó un cuestionario, cuyos resultados se presentan en una tabla a manera de resumen y también se presenta cada una de las respuestas a cada pregunta.

Se considera que existe coincidencia en lo que algunos consideran incluso como un requisito previo a la enseñanza de las matemáticas y a la decisión de ser profesor de matemáticas, aunque parezca trivial es de suma importancia contar con este requisito que es el dominio de la materia.

Finalmente se concluyeron una serie de características y requisitos que debe cumplir un profesor de matemática para poder ser catalogado como buen profesor y también se determinaron las características de la buena enseñanza de las matemáticas.

ABSTRACT

The difficulty for students learning mathematics leads to the need for good teachers of mathematics, to determine whether a math teacher is good we need to know what are the characteristics that define a good teacher of mathematics, in this research we asked between Mathematics teachers themselves what those features and also if there is an agreement on these features including determining whether a social representation about the concept of good teacher.

Good teaching of mathematics is another concept that is addressed in this study and equally to teachers what their conception of good teaching was questioned.

6 teachers from a school of higher level were selected and applied a questionnaire, whose results are presented in a table as a summary and question by question.

It is considered that there is agreement on what some consider even as a preliminary to the teaching of mathematics and decision to become a professor of mathematics requirement, even if it seems trivial is of utmost importance to have this requirement which is the domain of matter.

Finally a number of features and requirements that must meet a professor of mathematics in order to be classified as a good teacher and the characteristics of good teaching mathematics were also determined.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas representan casi siempre la asignatura más difícil para los estudiantes, es por eso que se vuelve necesario conseguir que los profesores proporcionen al estudiante una buena enseñanza de las mismas. Para conseguir este objetivo es necesario primero definir el concepto de buena enseñanza en matemáticas.

La forma en que enseñan los profesores las matemáticas es un indicador de lo que ellos consideran esencial, y esto influye en la forma en que los estudiantes entienden y aprenden matemáticas (Cai, Kaiser, Perry, Wong, 2009).

En México la educación matemática a nivel superior requiere como perfil del profesor ser ingeniero o egresado de un área afín, por ejemplo en los programas de estudio del Tecnológico donde se realizó el estudio el perfil deseado es de Ingeniero; se cree que esta formación garantiza el dominio de las matemáticas y su aplicación, Además de que no hay una institución para la formación de profesores de nivel superior pero la parte didáctica queda descubierta. Tomando como referencia la institución donde se realizó la investigación, la dirección intenta remediar esta carencia con cursos a los profesores, pero dichos cursos son casi siempre de actualización en cuanto a los modelos educativos que se deben implementar por instrucciones de la Secretaria de Educación y no están estructurados de una manera que permitan al profesor mejorar su desempeño ante el grupo, inicialmente se capacita a los profesores en la parte de las tareas básicas administrativas, como planificar la clase, administrar los tiempos de la misma y evaluar a sus alumnos brindando una retroalimentación y como presentar evidencia de la misma.

La parte de la formación didáctica del profesor no es atendida en estos cursos y el profesor imparte su clase de acuerdo a su consideración y emplea las herramientas que él considera mejores, aunque estas no sean necesariamente las más adecuadas.

Definir lo que representa una buena enseñanza de las matemáticas no es sencillo ya que en la enseñanza de las matemáticas pueden influir una gran cantidad de factores como: la infraestructura con que cuenta la escuela, el nivel de matemáticas que se maneja (de acuerdo a la carrera que se estudia, hablando de nivel superior), la formación de los profesores que la imparten, etc. De hecho se puede considerar que no existe una definición concreta de la buena enseñanza de las matemáticas, o de un buen profesor de matemáticas; aunque existen algunas definiciones de conceptos similares como la enseñanza efectiva y algunos de la buena enseñanza aunque son ya antiguos.

Por ejemplo Dewey (1916) define la buena enseñanza como aquella que permite a los estudiantes alcanzar sus metas educativas, para Polya (1965) la primera intención de la enseñanza de las matemáticas es enseñar a pensar a los estudiantes; para él enseñar matemáticas no es solamente compartir información, además de esto debe enseñarse a los alumnos a utilizar esa información. Davis y Hersh (1981) enfatizan un pluralismo en la clase de matemáticas en el que los estudiantes toman las matemáticas como algo más que una ciencia formal, se manifiestan en contra de presentaciones autoritarias y están a favor de una invitación a los alumnos a razonar junto con el profesor. Por su parte el Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (NCTM por las siglas en inglés de National Council of Teachers of Mathematics) en su estándar de 2000 declara como principio de enseñanza: *una enseñanza de matemáticas efectiva requiere entendimiento de qué es lo que los estudiantes saben y necesitan para el reto y el apoyo para aprender bien*. (NCTM, 2000, p17, citado en (Wilson, Cooney, Stinson, 2005).

De acuerdo a lo anterior definiremos la buena enseñanza como aquella que permite al estudiante razonar y entender las matemáticas y relacionar los problemas matemáticos con problemas de la vida diaria.

Además de las definiciones anteriores, se han realizado investigaciones en diferentes partes del mundo, China, Australia y Estados Unidos, donde se toma en cuenta la opinión de los profesores acerca de la buena enseñanza y de las características que debe reunir un buen profesor de matemáticas; para poder comparar con los resultados que nos dio nuestra propia investigación; mencionaremos más adelante los obtenidos en otras partes del mundo.

El presente trabajo tiene como propósito conocer las concepciones de los profesores de matemáticas en un entorno específico (se aplicó a profesores de una misma escuela) en nuestro país acerca de la buena enseñanza de las matemáticas y las características de un buen profesor de matemáticas.

La importancia de conocer las concepciones de los profesores de matemáticas es conocer las características que estos deben reunir para que, más que una carrera de Ingeniería estas características sean las que determinen el perfil deseado para impartir la materia.

Con este propósito se seleccionaron cinco profesores de educación superior que por sus características personales como empatía con los alumnos y por la forma en que imparten sus clases son considerados por los mismos estudiantes y por sus compañeros como buenos maestros de matemáticas. Esta consideración de buenos profesores se concluyó a través de pláticas informales con los alumnos y con otros profesores. Los estudios realizados en otros países con los cuales se van a comparar los resultados (Yang, 2012) (Wilson, et ál, 2005), (Li, 20011), (Perry, 2007), Se aplicó mediante una entrevista un cuestionario a cada uno de los profesores por separado, estas entrevistas fueron posteriormente

transcritas y analizadas. La información obtenida mediante entrevistas y el análisis de las mismas se presentan como el resultado de esta investigación.

El interés específico en esta investigación es el de analizar las concepciones sobre la buena enseñanza en general, posteriormente la buena enseñanza de las matemáticas, y que influencia puede llegar a tener la formación de los profesores de matemáticas en el concepto de la buena enseñanza. Para definir la representación social de los conceptos de buena enseñanza y buen profesor de matemáticas.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES

Como ya se mencionó se han realizado estudios en otras partes del mundo para conocer las concepciones que tienen los docentes sobre buena enseñanza y buenos profesores, en este apartado mencionamos algunos.

Las investigaciones que se presentan fueron escogidas por que se realizaron en países diferentes, con diferencias culturales y además por qué a pesar de tener el mismo tema como objeto de investigación no todos se llevaron a cabo de la misma forma, y con todas esas diferencias, los resultados presentan ciertas similitudes

2.1 What constitutes good Mathematics teaching in Mainland China: Perspectives from nine junior middle school teachers?

En esta investigación realizada por Yang (2012) se emplearon nueve maestros de nivel secundaria provenientes de una ciudad al oeste de Mainland China, estos maestros tenían diferencias en cuanto a su experiencia docente de entre 7 y 25 años y se les realizó una entrevista semiestructurada para coleccionar los datos, en este caso las entrevistas primero fueron grabadas y después se transcribieron. Las preguntas de esta entrevista estuvieron basadas en la investigación de Wilson y otros (2005) e incluyen la descripción de lo que consideran una buena clase de matemáticas impartida por ellos y otra impartida por algún compañero, y por qué se pueden considerar como buenas clases de matemáticas, qué cambios se le podrían hacer a esas clases y finalmente cuáles serían las características de una clase ideal de matemáticas.

Los resultados obtenidos en el concepto de la buena enseñanza de las matemáticas son los siguientes:

Conectar lo enseñado en el aula con la vida real, los alumnos deberán tener la oportunidad de descubrir el conocimiento matemático en situaciones de la vida real, muchos de ellos consideran que es algo abstracto y sin uso, por ello es necesario mostrar la aplicación de lo enseñado en situaciones de la vida real.

Crear un ambiente favorable para la enseñanza, el profesor debe conseguir que los alumnos disfruten la lección, deberá ser capaz de despertar su interés por aprender matemáticas y fomentar su participación en clase.

Respetar las diferencias entre los alumnos pues no todos avanzan al mismo ritmo, algunos avanzan más rápido, es necesario entonces plantear problemas con diferentes niveles de complejidad y estar pendiente de los alumnos, ya que si no pueden resolver determinados problemas perderán el interés por aprender matemáticas, deberá además de integrar el conocimiento, concatenar los conocimientos con otros adquiridos anteriormente de manera lógica, también en una buena clase de matemáticas se debe desarrollar el pensamiento matemático de los alumnos motivándolos a resolver los problemas de maneras diferentes maneras.

El cuestionario aplicado en este caso es similar al que se aplicó en nuestra investigación y la manera de aplicarlo también ya que primero se grabaron las entrevistas y después se transcribieron para su análisis.

El tomar en cuenta la clase de otros compañeros para definir una buena clase de matemáticas es algo que esta investigación apporto a nuestro trabajo, y respecto a los resultados el poder conectar lo aprendido con la vida real como una característica de la buena enseñanza.

2.2 What constitutes good mathematics teaching and how it develops nine high school teachers' perspectives?

Para la investigación de Wilson y otros (2005), se contó con la participación de nueve profesores en tres sesiones que fueron grabadas y posteriormente se transcribieron, el tema central de las dos primeras entrevistas fue conocer qué constituye la buena enseñanza de las matemáticas, cómo se puede conseguir esa buena enseñanza y cuáles son las competencias necesarias que ese deben desarrollar para poder alcanzarlas.

Previo a la tercera entrevista se entregaron transcripciones de las dos primeras y se les pidió que destacaran los aspectos que ellos consideraban más relevantes para conseguir las metas.

Estos fueron los resultados obtenidos en esta investigación.

El primer punto y considerado incluso como prerrequisito para una buena enseñanza es el conocimiento de la materia. De acuerdo con los profesores entrevistados esto nos permite proponer mejores ejemplos, explicarlos de una manera más clara, enlazar los contenidos del programa de una manera congruente, manejar la clase con mayor confianza al poder aclarar cualquier duda que los alumnos puedan presentar en la clase más allá de los contenidos de los libros de texto.

Hacer una conexión de las matemáticas; esta conexión puede ser de diferentes formas puede ser utilizando gráficas o modelos matemáticos para que el alumno pueda entender mejor las matemáticas, para que entienda el porqué de las mismas; otra manera de conectar es usando aplicaciones de las mismas matemáticas en situaciones reales, si los maestros logran esa conexión los alumnos entenderán las matemáticas o al menos se motivaran para intentar entenderlas.

Visualizar las matemáticas con la ayuda de calculadoras o computadoras es otra forma de conseguir una buena clase de matemáticas, las representaciones visuales para mejorar la comprensión sobre los conceptos del círculo unitario y de funciones trigonométricas representan una experiencia exitosa para ayudar a los estudiantes a “ver” las matemáticas.

Evaluar el entendimiento de las matemáticas pero la naturaleza de esta evaluación debe ser de procesos rápidos para brindar información al profesor y le permita conocer sus avances.

La administración de la clase es importante para lograr las metas, se debe administrar el tiempo en clase; los contenidos, los ejercicios etc., pero la mayoría coincide en que esta administración de clase se aprende únicamente con la experiencia.

Por último debe motivarse a los estudiantes, lo primero para motivar a un estudiante es dejar de tomar el papel de profesor como el que solo habla en clase y tratar de buscar otros medios como el uso de tecnologías, trabajo en grupos usando aplicaciones como la medición y análisis de fenómenos en laboratorio, que el alumno no sienta aburrida la clase y que encuentre aplicación de las matemáticas.

Este estudio se diferencia del nuestro en que se realizaron tres entrevistas a cada profesor y se entregaron los resultados de las primeras entrevistas para que se formaran una idea de lo que opinaban en general sus compañeros y pudieran opinar sobre lo que ellos consideraban necesario para conseguir la buena enseñanza, mientras que en el nuestro se realizó una única entrevista y los resultados de la misma no se dieron a conocer a los participantes.

El dominio de la materia como un requisito para poder ser profesor de matemáticas es una aportación de este estudio

2.3 Elementary teachers thinking about a good mathematics lesson

En esta investigación de Li (2011) participaron siete profesores de dos pueblos del este de China, fueron seleccionados para tener muestras de diferentes tipos de escuelas para poder conocer diferentes ambientes, estudiantes etc. Entre áreas rurales y urbanas en esta investigación no se utilizó una entrevista, se les pidió a los participantes que escribieran primero un ensayo acerca de lo que para ellos representa una buena clase de matemáticas; y sobre ese mismo ensayo decir qué necesita un profesor para ser un buen profesor de matemáticas, qué tipo de conocimientos y habilidades son necesarias para conseguir esa buena clase de matemáticas.

Los resultados obtenidos en este estudio se dividieron en categorías una enfocada a los maestros y otra enfocada a los estudiantes.

Respecto a los maestros y la enseñanza se encontró que esta es efectiva cuando se trabaja con poca presión, siendo innovadores, manejando de manera adecuada la interacción con el estudiante, crear un ambiente de trabajo dinámico en el salón de clases, usar diferentes métodos para explicar la clase y respecto a los contenidos que conecten las matemáticas con la vida real y que se cubran de manera adecuada.

Acerca de los estudiantes y el aprendizaje se menciona que los estudiantes deben ser motivados para que se interesen en el aprendizaje de las matemáticas, la clase deberá estar centrada en los estudiantes y no tener al profesor como principal protagonista, el estudiante debe ser motivado a investigar y descubrir dentro y fuera del salón de clases y deberá contribuir al buen ambiente de trabajo dentro del salón de clases.

La mayoría de los profesores participantes en este estudio enfatizaron más los aspectos que tienen que ver con el estudiante y la enseñanza.

En esta investigación no se utilizó la entrevista como medio para obtener los puntos de vista de los profesores, se les pidió que escribirán un ensayo y en cuanto a los resultados se menciona la motivación al estudiante para la investigación de lo que está aprendiendo en el salón de clases.

2.4 Australian teachers views of effective mathematics teaching and learning

Perry (2007) se apoyó en trece profesores que eran reconocidos como excelente profesores de Matemáticas, de acuerdo a los parámetros definidos en su país,

que tenían entre 11 y 32 años de experiencia docente, de los cuales 9 eran mujeres y 4 eran hombres.

Se les aplicó una entrevista estructurada, que como ya se mencionó, ha servido de base para otras investigaciones ya que se trata de una entrevista bastante amplia y extensa que consta básicamente de tres partes:

En la primer parte se cuestiona a los profesores sobre las matemáticas, cómo es que ellos las perciben como un lenguaje, como una herramienta etc.

Después se pregunta acerca del aprendizaje de las Matemáticas, qué hacer para conseguir que los estudiantes comprendan matemática y como saber qué se ha logrado esa comprensión de las matemáticas

Finalmente en la tercer parte se tratan los puntos de vista de los profesores acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, cuáles son las características de un buen profesor de matemáticas y las características de una buena clase de matemáticas.

El primer punto considerado para la buena enseñanza tiene que ver con la comprensión de lo que se está enseñando, si el estudiante es capaz de aplicar lo aprendido para resolver diferentes tipos de problemas entonces el estudiante entendió lo aprendido en clase. Poder comunicar lo aprendido es otra forma de mostrar que se comprendió el tema, si alguien es capaz de comunicar la idea principal de lo aprendido significa que lo comprendió.

El segundo punto es el uso de materiales concretos es decir quitarle un poco lo abstracto a las matemáticas, ayudar a que los estudiantes las visualicen mejor, utilizar materiales que ellos puedan tocar, manipular y relacionar con la vida real permitirá una mejor comprensión de lo enseñado.

La memorización es el tercer punto, es el primer paso para poder relacionar lo aprendido con otros conocimientos, es necesaria para poder ligarlos, la comprensión viene precedida de lo aprendido y lo aprendido de lo que primero se memorizó.

La práctica es el siguiente punto, ya que se ha comprendido el concepto se debe practicar, se recomienda que la práctica no sea repetitiva por el contrario tratar de hacerla entretenida para que sea más sencilla para los alumnos y no resulte aburrida.

Finalmente menciona algunas características que debe cumplir un buen profesor de matemáticas y la primera de estas características es el amor y la pasión por la enseñanza de las matemáticas, el profesor debe disfrutar y debe comunicar ese entusiasmo hacia sus alumnos.

El profesor de matemáticas deberá tener un buen nivel de conocimiento de las matemáticas, en ciertos niveles el profesor imparte clases de todas las materias sin tener una especialización en matemáticas, se considera que para poder explicar de mejor manera las matemáticas es necesario entenderlas primero.

Mostrar la relevancia de las matemáticas en la vida contemporánea es otra característica de un buen profesor de matemáticas, otro aspecto que se mencionó es la personalidad del profesor este debe mantener el orden dentro del salón de clases, también debe conocer a sus estudiantes y tener altas expectativas de su aprendizaje.

El papel el profesor como facilitador del conocimiento utilizando diferentes tipos de modelos para un mejor entendimiento y aprender junto con sus estudiantes es otro punto de esta investigación.

En esta investigación se considera el punto de vista de los profesores acerca de las matemáticas, si las ven como un lenguaje, como una herramienta etc.

Una coincidencia con nuestra investigación es que también presenta en sus resultados como una característica del buen profesor de matemáticas el amor que se debe tener a las matemáticas y a ser profesor de matemáticas.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

Las percepciones que los maestros tienen acerca de diferentes conceptos por ejemplo la buena enseñanza o las características de un buen profesor se pueden considerar como producto del sentido común, y es por eso que pueden considerarse como representaciones sociales.

Por representaciones sociales entendemos un conjunto de conceptos, enunciados y explicaciones originados en la vida diaria, en el curso de las comunicaciones interindividuales. En nuestra sociedad se corresponden con los mitos y los sistemas de creencias de las sociedades tradicionales; incluso se podría decir que son la versión contemporánea del sentido común... constructos cognitivos compartidos en la interacción social cotidiana que proveen a los individuos de un entendimiento de sentido común (Moscovici, 1981, citado en Perera M. 2003 p 10)

Jodelet,(1986) agrega a lo anterior:

“Imágenes condensadas de un conjunto de significados; sistemas de referencia que nos permiten interpretar lo que nos sucede e incluso dar sentido a lo inesperado; categorías que sirven para clasificar las circunstancias, los fenómenos y a los individuos con quienes tenemos algo que ver... formas de conocimiento social que permiten interpretar la realidad cotidiana... un conocimiento práctico que forja las evidencias de nuestra realidad consensual... “(Moscovici, 1981, citado en Perera M. 2003 p 10)

En el sentido clásico, las representaciones sociales son un mecanismo explicativo, y se refiere a una clase general de ideas o creencias (ciencias, mitos, religión, etc.) que para nosotros son fenómenos que necesitan ser descritos y explicados. Fenómenos específicos que se relacionan con una manera particular de entender y comunicar, manera que crea la realidad y el sentido común Moscovici (1984).

Al considerar que las representaciones sociales son explicaciones del sentido común Moscovici explicita una distinción entre representaciones colectivas y representaciones sociales, al tiempo que fundamenta su mayor dinamismo y fluidez en la intensidad y ritmo de los procesos sociales en general y de movilidad

social en específico, del desarrollo de la ciencia y de las interacciones comunicativas, típicos de la modernidad.

En un sentido más amplio designa una forma de pensamiento social que se puede resumir de la siguiente forma:

La manera en que nosotros, sujetos sociales, aprendemos los acontecimientos de la vida diaria, las características de nuestro medio ambiente, las informaciones que en él circulan, a las personas de nuestro entorno próximo o lejano. (Perera M, 2003, p. 7)

- El conocimiento ingenuo o de sentido común por oposición al pensamiento científico.
- Conocimiento socialmente elaborado y compartido, constituido a través de nuestras experiencias y de las informaciones y modelos de pensamientos que recibimos y transmitimos a través de la tradición, la educación, y la comunicación social.
- Conocimiento práctico que participa en la construcción social de una realidad común a un conjunto social e intenta dominar esencialmente ese entorno, comprender y explicar los hechos e ideas de nuestro universo de vida.
- Son a un mismo tiempo producto y proceso de una actividad de apropiación de una realidad externa y de elaboración psicológica y social de esa realidad.

Su descripción de los tres tipos de representaciones sociales aporta más claridad al respecto (Moscovici, 1988, citada en Perera M, 2005, p. 6)

- Representaciones hegemónicas: Les es típico un alto grado de consenso entre los miembros del grupo y se corresponderían más con las representaciones colectivas.
- Representaciones emancipadas: no tienen un carácter hegemónico ni uniforme, emergen entre subgrupos específicos, portadores de nuevas formas de pensamiento social.
- Representaciones polémicas: surgido ente grupos que atraviesan por situaciones de conflicto o controversia social respecto a hechos u objetos sociales relevantes y ante las cuales expresan formas de pensamiento divergentes.

El camino para la toma de decisiones en un estudio de representaciones sociales, de acuerdo con Celso Sá (1998) es:

1° Enunciar exactamente el objeto de la representación que se ha decidido estudiar, descartando la influencia de la representación de objetos muy cercanos al de nuestro interés.

2° Determinar los sujetos en términos de grupos, poblaciones, estratos o conjuntos sociales y grupos en cuyas manifestaciones discursivas y comportamientos estudiaremos la representación.

3° Determinar las dimensiones del contexto sociocultural donde se desenvuelven los sujetos y grupos, sus prácticas sociales particulares, redes de interacción, instituciones u organizaciones implicadas, medios de comunicación al acceso de los grupos seleccionados, normas o valores relacionados con el objeto de estudio, etc.

Celso Sá (1996) define cuatro funciones básicas de las representaciones sociales:

1.- Función de conocimiento: permite comprender y explicar la realidad. Las representaciones permiten a los actores sociales adquirir nuevos conocimientos e integrarlos de modo asimilable y comprensible para ellos, coherente con sus esquemas cognitivos y valores.

2.- Función identitaria: las representaciones participan en la definición de la identidad y permiten salvaguardar la especificidad de los grupos.

3.- Función de orientación: las representaciones guían los comportamientos y las prácticas. Intervienen directamente en la definición de la finalidad de una situación, determinando así a priori el tipo de relaciones pertinentes al sujeto.

4.- Función justificadora: las representaciones permiten a posteriori justificar un comportamiento o toma de posición, explicar una acción o conducta asumida por los participantes de una situación.

Todos los conceptos y características anteriores respaldan la investigación realizada con los profesores de matemáticas a nivel superior para conocer sus conceptos de la buena enseñanza y de las características de los buenos profesores.

La representación social del concepto de buen profesor y buena enseñanza de las matemáticas se origina en el trabajo diario de cada uno de los profesores que participó en la investigación y por eso mismo se trata de un conocimiento práctico y es derivado del sentido común; es creado a través de expresiones y es válido para un entorno.

Se puede considerar el resultado de esta investigación como una representación emancipada ya que no tiene un carácter uniforme y emerge de un subgrupo si consideramos a los profesores en general como un grupo y a los profesores de Matemáticas como un subgrupo.

La forma en que se realizó la investigación cumple con lo que marca Celso Sa (1998), pues como primer punto se definió el objeto de la representación (la

buena enseñanza y el buen profesor de matemáticas), posteriormente se determinó el grupo (profesores de matemáticas), y finalmente el contexto donde se desenvuelve (Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli)

Respecto a las funciones de las representaciones sociales se cumple con la función de conocimiento pues se explica lo que significa buen profesor y buena enseñanza y además ayuda a definir una identidad ya que se definen características propias del buen profesor y se justifican algunos comportamientos

En nuestro país se han realizado investigaciones que vinculan las representaciones sociales con los conceptos de la buena enseñanza, Martínez (2011) Representaciones sociales que poseen los estudiantes de nivel medio superior acerca de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, da a conocer las representaciones sociales que los estudiantes de los CECYT's del IPN sobre este concepto. En esta investigación queremos conocer las representaciones sociales correspondientes a los profesores de matemáticas acerca de la buena enseñanza y de las características de un buen profesor de matemáticas.

CAPITULO IV

DESARROLLO

4.1 Entorno del estudio

En México a nivel superior la cantidad de cursos de matemáticas que se imparten depende básicamente de la naturaleza de la carrera, siendo para ingeniería de 4 a 5 semestres mientras que para licenciatura será de 1 a 3 semestres, además de variar el contenido de los programas dependiendo también de la naturaleza de cada carrera.

El Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli TESCOI es una institución descentralizada del Gobierno del Estado de México de nivel superior donde se imparten las carreras de ingeniería en informática, Ingeniería industrial, Ingeniería electrónica, Ingeniería en gestión empresarial, Ingeniería en logística e Ingeniería en administración. Se eligió esta institución para realizar la investigación por la facilidad para realizar las entrevistas y porque ofertan carreras de ingeniería donde, como ya se mencionó la cantidad de cursos de matemáticas es mayor que en la mayoría de las otras carreras; lo que nos permitió más opciones al momento de elegir a los profesores que participarían en la investigación.

Jodelet (1986), defiende el uso de la entrevista en profundidad, que recomienda iniciarla con preguntas muy concretas relacionadas con la experiencia cotidiana de los grupos, para pasar después a preguntas más valorativas, complejas y abstractas. Sugiere que se propicie la espontaneidad y no subestimar las omisiones o lo no explícito; aquello que, por constituir obviedades de la cotidianidad o su libre expresión puede generar temores o ansiedades, no se hace presente en los discursos, pero que tienen un gran valor y en muchas ocasiones integra el conocimiento representacional, por lo que deben ser considerados.

Demanda además la aplicación (individual) de estas técnicas y su análisis. Esto condiciona el trabajo a grupos pequeños. El número de sujetos se determina por el llamado criterio de saturación mediante el cual cuando los argumentos comienzan repetirse se llega al límite de sujetos, pues una mayor cantidad de individuos no aporta ninguna significación diferente al contenido de la representación.

Con base a lo anterior se seleccionaron 5 profesores de matemáticas considerados por los alumnos y por los mismos profesores del tecnológico como buenos profesores de matemáticas y se les aplicó mediante una entrevista

individual un cuestionario estructurado por separado para que ellos expresaran su concepto de: la buena enseñanza y las características de un buen profesor de manera completamente libre.

Estas entrevistas fueron grabadas en video y audio para posteriormente ser transcritas y poder elaborar un análisis cualitativo. En dicho análisis se corroboró el cumplimiento del llamado criterio de saturación.

Se contó con la colaboración de 2 mujeres y 3 hombres, todos ellos profesores de nivel superior de las carreras de ingeniería electrónica, ingeniería en gestión empresarial e ingeniería industrial.

Se les identificó como M1 y M2 a las mujeres y como H1, H2 y H3 a los hombres, la formación académica y experiencia docente de cada uno de ellos se menciona a continuación.

M1 es ingeniera química egresada de la UNAM, 41 años de edad, 7 años de experiencia docente en educación media superior y superior, actualmente cursa una maestría en Tecnología Educativa, tiene experiencia en escuelas públicas y privadas, además se desempeña como secretaria de la academia de ciencias básicas de la carrera de ingeniería electrónica.

M2 es egresada de la licenciatura en física, maestría en Matemática Educativa y doctorado en Matemática Educativa 36 años de edad con 6 años de experiencia docente a nivel superior. Y tiene a su cargo el área de investigación y posgrado del TESCOI.

H1 es ingeniero aeronáutico con una maestría en estructura y actualmente estudia un doctorado en materiales en la UNAM, con 35 años de edad, tiene 6 años de experiencia docente a nivel superior, tanto en escuelas públicas como privadas, es miembro del grupo encargado de iniciar programas de posgrado en el TESCOI y pertenece al área de investigación del mismo.

H2 es ingeniero mecánico 40 años de edad, 10 años de experiencia docente a nivel superior y medio superior, inicialmente combinando con actividad en la industria y actualmente dedicado totalmente a la docencia, es presidente de la academia de ciencias básicas de la carrera de ingeniería electrónica.

H3 es ingeniero mecánico 43 años de edad, su experiencia docente fue inicialmente de forma intermitente ya que la combinaba con trabajo en la industria, pero de 5 años a la fecha es su principal actividad tanto en escuelas públicas como privadas.

4.2 Cuestionario

El cuestionario aplicado a los profesores es parte de la investigación realizada por el Dr. Gustavo Martínez Sierra, Martínez (2011), aplicado a estudiantes de nivel medio superior y se agregaron preguntas basadas en el cuestionario aplicado por Wilson y otros (1985) pero en su investigación el Dr. Martínez se centró en la opinión de los estudiantes de nivel medio superior acerca de los mismos temas: Los buenos profesores y la buena enseñanza de las matemáticas, que aunque fueron diseñadas para aplicarse en nivel medio superior por abordar puntos de vista que la población general tiene se consideró que es factible aplicarlas en este nivel. Se divide en partes, primero el punto de vista de los profesores acerca de las matemáticas, segundo visión de los profesores sobre el aprendizaje de las matemáticas, y el concepto de buena enseñanza y el de buen profesor de los mismos profesores.

a) Puntos de vista acerca de las matemáticas

Se busca conocer cómo es que el profesor entiende las matemáticas y cómo surge el conocimiento matemático, este punto de vista puede ser diferente debido a la diferente formación académica de cada uno de los profesores y además estas creencias pueden influir en la forma en que el profesor aborda cada uno de los temas de su clase.

¿Qué son las matemáticas para ti?

¿De dónde crees que viene el conocimiento en matemáticas?

¿Consideras que este conocimiento es cambiante o que no cambia, que es estático que es siempre el mismo?

¿Tú crees que el conocimiento se inventa o solo se descubre?

¿Cómo se sabe cuándo la información es verdadera o no?

b) Visión de los profesores sobre el aprendizaje de las matemáticas.

Como se consigue el aprendizaje es un concepto básico para poder definir qué características debe tener un profesor que logra que ese aprendizaje se consiga, pero antes de definir cómo se consigue, definir en qué consiste el hecho de aprender matemáticas y por qué debería en su caso ser diferente la forma de aprender matemáticas de la forma de aprender las demás materias.

¿Qué es aprender matemáticas para ti?

¿Cómo se consigue ese aprendizaje?

¿Tú considera que es igual aprender matemáticas que otras asignaturas?

¿Tú crees que cualquier persona puede aprender matemáticas?

c) Enseñar matemáticas

En esta sección se pretende conocer el concepto que el profesor tiene acerca de la enseñanza de las matemáticas y las características que debe cumplir una buena clase de matemáticas; además de las características de la persona que va a enseñar matemáticas, de la misma forma si existe alguna diferencia entre enseñar matemáticas y cualquier otra materia

¿Qué es enseñar matemáticas para ti?

¿Tú crees que es igual enseñar matemáticas que otras asignaturas?

¿Crees que cualquier persona puede enseñar matemática?

¿Para ti que es una buena enseñanza de las matemáticas?

¿Qué características debe de tener una buena clase de Matemáticas?

d) El buen profesor de Matemáticas.

Las características de un buen profesor y como se llega a ser un buen profesor de matemáticas son los concepto abordados en esta sección, de ahí se desprenderá la representación

¿Qué características tú crees que debe de tener un buen profesor de matemáticas?

¿Cómo consideras tú, cómo crees tú que se puede llegar a ser un buen profesor de matemáticas?

¿Cuál es tu nivel de satisfacción de ser maestro de matemáticas.

4.3 Resultados

4.3.1 Puntos de vista de los maestros acerca de las matemáticas

4.3.1.1 ¿Para ti qué son las matemáticas?

M1: Las matemáticas son la representación mediante modelos de situaciones reales, que pueden ir desde cosas muy básicas como una simple suma cuando vas a la tienda a comprar abarrotes hasta la representación de un fenómeno físico, mediante un modelo matemático y estamos transformando de un lenguaje cotidiano a un lenguaje formal.

M2: Es una ciencia que está presente en todas nuestras actividades, pero también las reconoce como una herramienta para poder entender muchas de las cosas que nos rodean, puede pensarse que por ser abstractas deberían de ser difíciles de entender pero si se toma en cuenta la perfección de la naturaleza entonces para poder representar los fenómenos de la naturaleza debemos acudir a la perfección de las matemáticas.

H1: Para mí es un lenguaje, una herramienta para diseñar dependiendo del área de aplicación, implementaciones que permitan resolver problemas.

H2: Es una disciplina que representa la base para la formación de ingenieros principalmente, es una disciplina que nos permite resolver problemas que se nos presentan en la vida cotidiana que puede ser la base para una mejor percepción de la vida, entonces se puede definir como una disciplina que nos ayuda a comprobar lo que nos sucede en la vida.

H3: Define a las matemáticas como un lenguaje que nos permite comunicarnos entre las personas, así como el inglés o el portugués etc. También tiene sus reglas y también nos facilita las cosas e igual es una ciencia que nos permite utilizarlas para este fin.

4.3.1.2 ¿Cómo sabes en matemáticas cuándo la información es verdadera o no?

M1: Cuando se puede comprobar por medio de una u otra forma, un modelo entonces puede tal vez explicar un fenómeno cuando esta ecuación representa su realidad, entonces puedes decir que es verdadera., es decir comparando resultados obtenidos por medio del modelo con los que se obtienen observando el fenómeno que es representado en dicho modelo.

M2: Se puede hacer al resolver un problema matemático por más de un método de solución y obviamente llegar a la misma solución.

H1: Si la información está cumpliendo, partiendo de soluciones ya descritas, que ya han sido analizadas que están plasmadas en los libros, hay muchos ejemplos que se utilizan para validar los modelos; en este caso cuando se está resolviendo un problema lo que se hace es comparar el resultado, y otra parte es siguiendo los problemas, siguiendo siempre las reglas de las matemáticas es la única manera de saber si realmente lo que estamos desarrollando es correcto porque

la solución no se va a complicar es decir llega a la solución es decir no se va a complicar una vez que se respeten las reglas como por ejemplo las propiedades de los números reales lo que vienen siendo las demostraciones, son muy útiles para en este caso demostrar un resultado y se están respetando los teoremas y las leyes que se están analizando en este momento.

H2: Solo con la aplicación del conocimiento matemático al resolver problemas cotidianos, podemos verificar que el conocimiento matemático aplicado sea verdadero, es decir tener una relación directa con la realidad, la naturaleza presenta fenómenos que son verdaderos y si una ecuación o modelo matemático pueden describirla y obtenemos los mismos resultados entonces el conocimiento aplicado será verdadero.

H3: El conocimiento matemático es comprobable o sea que existen procedimientos mediante los cuales podemos comprobarlo a pesar de ser abstracto todo se puede analizar, a pesar de que los ingenieros somos muy prácticos y generalmente encontramos mucho sentido a las matemáticas.

4.3.1.3 ¿Consideras que el conocimiento en matemáticas no cambia o que es cambiante?

M1: Yo creo que lo que cambia son algunos conceptos, se van modificando conforme se van descubriendo nuevas cosas, la ciencia siempre va avanzando, hay muchas cosas que manejamos desde la antigüedad, las bases de las matemáticas, el cálculo, la trigonometría, son cosas que ya vienen desde antes que no cambian, es decir la fórmula sigue siendo la misma lo que cambia es la forma como nosotros la aplicamos, porque hay nuevas aplicaciones o la manera como transmitimos a los alumnos el conocimiento eso es lo que va evolucionando y obviamente pues hay nuevos descubrimientos y en esa parte las matemáticas se van enriqueciendo.

M2: No, definitivamente es cambiante, parece que no porque a lo mejor no cambia al mismo ritmo, incluso yo lo comparo mucho con el lenguaje. Por ejemplo uno habla de una forma y piensa que el lenguaje nunca cambia pero si uno voltea a través de los años o de los siglos, de repente cosas que no se dicen igual, cosas que no significan lo mismo, todo es versátil o sea las matemáticas por supuesto que cambian y cambian porque además también depende un poco de la percepción, que nosotros tenemos, nosotros imprimimos esa parte nuestra, es definitivamente algo dentro de tu evolución constante, en constante movimiento; todo lo que nos rodea está en constante movimiento y se adapta a ciertas cuestiones y se adapta a las nuevas tecnologías. Es cambiante, pareciera que no, que siempre tenemos los mismos teoremas de las cosas pero no es así, o sea si incluso el lenguaje cambia lo matemático está en constante evolución y

prueba de ello son los modelos matemáticos adaptados a los sistemas computacionales, eso prueba su constante evolución.

H1: Las bases no cambian, las bases de las matemáticas por ejemplo la ley de senos, el teorema de Pitágoras pues son temas que no cambian son bases de otras aplicaciones que se hacen en ingeniería y lo único que se hace es pues hacer nuevos desarrollos pero cambiar las matemáticas no, que cambien las leyes no.

H2: El conocimiento matemático se originó mucho tiempo atrás con los grandes filósofos que aplicaban y descubrían nuevas teorías, entonces hay un seguimiento desde atrás hasta llegar a su aplicación en cada aspecto donde nos involucramos, entonces creo que sí hay un cambio al menos una adaptación para poder aplicarse en cada especialidad.

H3: Es cambiante, no tiene una estabilidad, es algo similar a las computadoras que en este mes compras una y al siguiente se inventa otra, las matemáticas cambian lentamente pero sí cambian, es una ciencia.

4.3.1.4 ¿Consideras que el conocimiento en matemáticas se crea o se descubre?

M1: En gran parte se va descubriendo, conforme el hombre se va cuestionando algunas interrogantes, algunas cosas que él no puede explicar en base a esa intuición, a esa pregunta, a esa inquietud del hombre por descubrir algo desconocido, por ahí es donde empieza a surgir el conocimiento.

M2: Yo creo que ambas sabemos, que el conocimiento matemático no es estático es el producto de un proceso, yo puedo pensar que tengo cierto conocimiento matemático pero ese conocimiento es relativo, es lo que yo percibo, entonces, a lo mejor alguien más puede descubrir lo que yo conozco de conocimiento pero también esa persona va a enriquecerlo y ahí tenemos las dos cosas, la parte del descubrimiento y la parte de invención con el enriquecimiento que se pudo haber aportado al conocimiento.

H1: El conocimiento matemático se descubre cada día y se va descubriendo mediante realizar ejercicios y de realizar problemas de aplicación, esta es la manera como se van descubriendo la matemáticas.

H2: Yo creo que es una fusión de los dos puntos tanto la parte de descubrimiento como la parte de la inventiva, porque la parte inventiva es la parte de la aplicación precisamente de ese descubrimiento que se tuvo entonces en algún punto digamos central entre los dos aspectos y no creo que esté totalmente de un lado o bien del otro sino es una fusión de ambas partes.

H3: El conocimiento matemático se descubre, ya existe, solo es cuestión de descubrirlo y lo vas descubriendo conforme lo vas aplicando.

4.3.2 Visión de los profesores sobre el aprendizaje de las matemáticas

4.3.2.1 ¿Qué es aprender matemáticas para ti?

M1: Es un proceso, primero es adquirir el conocimiento, entonces a lo mejor la definición., conocer la fórmula cómo se maneja, pero va más allá, ok ya tengo el conocimiento ya sé que es una fórmula cómo la puedo aplicar y cómo puedo interpretar esos resultados en matemáticas, o sea va más allá de una simple fórmula memorizada.

M2: Es cuando los conocimientos que has adquirido los puedes aplicar en diferentes situaciones, identifiques los elementos que hay en tu problema y puedas resolverlo mediante este conocimiento, aplicando las fórmulas o conceptos aprendidos en matemáticas, podemos describir mediante la analogía de una caja de herramientas la reparación a realizar es el problema y las herramientas son los aprendizajes de matemáticas los cuales vas a usar los más adecuados al problema para llegar a la solución.

H1: Desarrollar el pensamiento lógico para poder resolver cualquier problema en cualquier área del conocimiento, poder aplicar los fundamentos matemáticos de un problema.

H2: Es el desarrollo no solo el hecho de que tenga la habilidad, sino el razonamiento en la propia aplicación de esa habilidad en conjunto con ese razonamiento es por eso que a algunos nos formaron o generaron en nosotros la habilidad matemática donde nos dejaron una serie de ejercicios a resolver, los desarrollamos y podíamos resolver infinidad de ejercicios, sin embargo cuando se nos deja un problema apegado a nuestra especialidad en nuestro propio entorno es cuando tenemos la problemática que no sabemos cómo aterrizar esa habilidad matemática hacia el problema, entonces entra ahí la parte del razonamiento.

H3: Aprender es cambiar, entonces, cuando alguien aprende matemáticas es porque está cambiando sus procedimientos para alcanzar mejores resultados.

4.3.2.2 ¿Cómo crees tú que se logra ese aprendizaje?

M1: El profesor es el encargado de transmitir el conocimiento hacia el alumno y la otra parte es el alumno y éste por su parte deberá tener la inquietud para que nos ayude a construir el conocimiento; ahora con las nuevas tecnologías, con los

simuladores que hay pues son herramientas que nos ayudan para que este proceso sea más significativo y más fácil para el alumno ya que a veces se manejan conceptos abstractos que son difíciles de entender para el alumno.

M2: Yo creo que en el momento en que el estudiante es capaz de evocar un determinado conocimiento todo ese conocimiento se lo apropia, es suyo, no necesariamente es la aplicación que uno pone sino en lo que resuelve de una determinada forma, una perspectiva, los estudiantes tienen el conocimiento y cuando ellos lo usan ellos lo toman en ese momento, ellos adquieren el conocimiento.

H1: Al aplicarlo es cuando realmente ves si aprendiste o no, lo puedes repetir porque lo memorizas pero lo que se memoriza también se puede olvidar, pero si lo usas como una herramienta que te sirve para resolver aplicaciones de ingeniería y llega un momento en que lo haces ya de una manera automática en ese momento ya estamos ocupando las matemáticas.

H2: Primero que el propio alumno construya su propio aprendizaje basado en hechos reales o sea tomar un problema cotidiano y sobre ese problema se involucren todas las medidas necesarias, todas las habilidades, todas las técnicas necesarias para darle solución; el alumno debe tomar lo necesario para resolverlo, es decir ahora el profesor no debe ser el protagonista del aprendizaje debe ser el alumno, debe ser él quien tome el conocimiento, que lo haga suyo y lo manipule como él lo crea necesario, pero obviamente con el apoyo del docente.

H3: Básicamente se aprende de dos pasos, primero ir paso a paso, tienes que hacer todos los procedimientos paso a paso y segundo hacer muchos ejercicios “tallar el lápiz”

4.3.2.3 ¿Tú consideras que es igual aprender Matemáticas que otra asignatura?

M1: No, existen asignaturas que no desarrollan un pensamiento crítico y se basan en la memorización y puedo por ejemplo aprender una ley o un código sin saber cómo aplicarlo pero aprender matemáticas no es solo memorizar va más allá, es necesario desarrollar un sentido crítico para poder analizarlo.

M2: Yo pensaría que sí precisamente por eso, porque cuando se hace uso del conocimiento en ese momento lo vuelve suyo, porque lo estoy usando lo estoy renovando, lo estoy adaptando a mis necesidades.

H1: No, el aprender matemáticas para mí es mucho más complicado que cualquier rama no por menospreciar pero hacer un desarrollo matemático, una aplicación matemática, se requiere de mucho tiempo y de una fuerte formación desde las bases o sea desde la primaria hasta que llegas a ingeniería.

H2: No, matemáticas requiere un poco más de trabajo, más de habilidad sin dejar de lado la parte de la disciplina entonces considero que se aprende de manera diferente.

H3: No, porque requiere mayor tiempo que las otras materias, además de ser más apasionante su aprendizaje.

4.3.3 Opinión de los maestros sobre el maestro y la enseñanza

4.3.3.1 ¿Qué representa para ti la buena enseñanza?

M1: Una buena enseñanza es aquella en la que el alumno logra aprender cosas muy básicas y logra transferirlos o logra aplicarlos en situaciones que se presentan en la vida o en su entorno o cuestión laboral.

M2: Tradicionalmente las matemáticas son la “bestia negra” de cualquier currículo por eso es importante mostrar que no son tan complicadas para aprender, ayudar al alumno a descubrir el universo que hay dentro de ellas, que forman parte de la vida y de lo cotidiano, la importancia de aprenderlas así como el cúmulo de aplicaciones que tienen y permiten engrandecer el conocimiento.

H1: Para una buena enseñanza se deben diseñar los elementos de evaluación, antes de dar la materia ya deben estar los instrumentos y todas las actividades bien definidas, por ejemplo trabajos en línea y en general todas las actividades que se van a realizar, diseñar qué problemas les parecen llamativos a los alumnos, esa sería una buena enseñanza tener todo el material didáctico para solamente aplicarlo.

H2: Debe ser pertinente, debe apegarse al grupo que se tiene, no es lo mismo una clase de cálculo para un grupo de ingeniería que para un grupo que está estudiando cualquier otra carrera; no tiene caso proyectar niveles muy altos para una especialidad donde no se requiera; la infraestructura juega también un papel muy importante por ejemplo si para mi materia necesito visualizar graficas en 3D y no tengo el recurso pues va a ser muy complicado hacerlo en el pizarrón.

H3: Las clases que más recuerdo son las que más me gustaban, el alumno debe aprender con una clase dinámica donde el profesor capte su atención, procurar que el alumno este cómodo e incluso procurar que las clases sean divertidas.

Clases exigentes, rápidas pero con confianza, conseguir la participación de todo el grupo; la clase no funciona cuando se convierte en un monólogo.

4.3.3.2 ¿Es igual enseñar matemáticas que cualquier otra asignatura?

M1: No, no es lo mismo, yo creo que cada asignatura tiene su manera específica de cómo el alumno la puede aprender, las estrategias son diferentes; la forma de dar la clase y las herramientas que se utilizan también son diferentes.

M2: No, enseñar matemáticas requiere de procesos de mayor complejidad en los aspectos de análisis, razonamiento y estrategias de enseñanza, la búsqueda de la solución no es única existen diversos caminos que al final de cuentas llevan a un mismo resultado.

H1: No, porque tienes que buscar la manera en que les vas a enseñar, o sea cómo voy a lograr transmitir lo que aprendí, y creo que en cada materia el profesor se hace esa misma pregunta.

H2: Considero que enseñar es exactamente igual sin embargo lo difícil radica del lado del estudiante sobre todo en los paradigmas establecidos acerca de la dificultad y poca utilidad.

H3: No porque es diferente e implica que el profesor de matemáticas debe entender que debe tener la disposición de tener paciencia.

4.3.3.3 ¿Tú crees que cualquier persona puede enseñar matemática?

M1: No, se conjunta la vocación para poder enseñar, amor por la enseñanza y como segunda parte tener el conocimiento del área que se va a enseñar.

M2: Se requiere sensibilidad en relación con las necesidades de los alumnos, así como una serie de habilidades que permitan al profesor identificar las problemáticas existentes en su grupo y diseñar las estrategias que permitan alcanzar los logros.

H1: No, debe tener la cualidad de poder transmitir, además de tener experiencia o sea desarrollar la habilidad.

H2: No, no lo creo, la persona que enseña matemáticas debe tener el conocimiento, cumplir con un perfil profesional que garantice el uso de las

matemáticas en problemas de la vida real para que pueda brindar ejemplos a los alumnos.

H3: Sí, sin duda alguna.

4.3.3.4 ¿Características de una buena clase de matemáticas?

M1: Primero sería darle al alumno el concepto, y después relacionarlo para qué me va a servir ese concepto en el ámbito laboral o en la carrera que estoy eligiendo, además de combinar la enseñanza tradicional con las nuevas tendencias, primero que explique y después motive al alumno para que investigue otros usos u otras formas de resolver los problemas.

M2: Una buena clase de matemáticas es la que se prepara, antes pensaba que un buen profesor debía conocer de memoria todas sus clases ahora sé que estas deben prepararse.

H1: Que sea atractiva para el alumno, con respecto a la aplicación, qué aplicación se le puede dar a lo que se está viendo en clase, cómo involucrarlos con las matemáticas

H2: El primer requisito es captar la atención de los alumnos, si el profesor consigue captar la atención tiene un gran porcentaje de posibilidades de éxito, se debe cumplir con otros requisitos, la clase debe ser dinámica para poder guiar a los estudiantes hacia el objetivo de la clase.

H3: Debe ser dinámica y lo suficientemente clara para que cualquiera la pueda entender

4.3.4 El buen profesor de matemáticas

4.3.4.1 ¿Cuáles son las características de un buen profesor de matemáticas?

M1: Una parte importante es la formación que es la que le da el conocimiento, estar dentro del perfil para impartir los temas de matemáticas, otro punto importante es la formación pedagógica que a veces es ahí donde los profesores carecemos un poco, porque no es lo mismo un maestro de primaria que se pasó la vida estudiando para ser profesor a un profesionalista que no conoce esa parte, yo creo que es ahí donde la balanza no está muy equilibrada, tenemos el conocimiento pero a lo mejor no lo sabemos transcribir, entonces yo como

profesor necesito un equilibrio entre las dos partes por un lado tengo conocimiento y por otro lado sé cómo transmitir esos conocimientos; es un profesor que se preocupa por el alumno, por estar actualizado constantemente; incluso en los aspectos tecnológicos no podemos quedarnos en el modelo tradicional o quedarnos en nuestra área de confort , entonces un buen profesor es aquel que se preocupa cada día por ser mejor, por cada día buscar algo mejor a sus alumnos.

M2: Ser tolerante. Observador, innovador, conocedor de los temas, capaz de explorar diversas alternativas que le permitan mejorar la enseñanza, ser comprometido con sus alumnos así como con la institución que trabaja y principalmente con él mismo.

H1: Primero debe ser empático con sus alumnos, que pueda tener esa apertura de escucharlos en toda ocasión acerca de cómo ellos ven lo que se está enseñando, detenerse para asegurarse que el grupo está entendiendo el tema y además que el profesor domine el tema y de ser posible que sea especialista en el tema, que tenga experiencia porque a veces aprendemos a ser maestros echando a perder en lo que vamos agarrando experiencia.

H2: Yo creo que por ejemplo la persona que estudia ingeniería las matemáticas se las debe de dar un ingeniero, por que la visión es diferente, ahora un profesor debe ser congruente en lo que dice, en lo que hace dentro del aula ya en cuestión de conocimientos debe tener el mismo perfil que el alumno que está preparando para no perderse.

H3: Debe ser tolerante y estar acostumbrado a que lo que para ti es obvio para los demás representa un gran reto, casi imposible. Debe tener la capacidad de captar la atención del estudiante y tener resistencia a la frustración y ser creativo para generar conocimientos eficientes.

4.3.4.2 ¿Cómo se llega a ser un buen profesor?

M1: A través de la práctica, a través de las experiencias que se van adquiriendo, preocuparse por lo que se puede cambiar por lo que se puede mejorar para que la clase sea mejor, tomar en cuenta la opinión del alumno, ponerse a su nivel y estudiando, preparándose y actualizándose.

M2: Cuando uno hace lo que le gusta uno siempre se está actualizando por esa preocupación, por esa búsqueda, también tiene que ver con que uno hace lo que le gusta y en ese sentido uno se puede volver un experto.

H1: Que el profesor se capacite, que haga una maestría en educación, pues el profesor ya trae la parte técnica y es necesario capacitarse, pero no en cursos, una maestría en educación para tener capacitación pedagógica.

H2: Primero debe ser empático si te pones en el lugar del alumno tratar de entender qué es lo que el alumno quiere de mí o cómo enseñar como a mí me hubiese gustado que me enseñaran.

H3: Haciéndole creer al estudiante que es capaz, yo estoy convencido que el estudiante tiene necesidades de buenas noticias y trae una carga desde casa muy severa, debemos convencerlos que no les pasará nada, es decir conseguir que solo les importaran las matemáticas evitar que estén pensando en problemas de embarazo, drogadicción, etc.

4.3.4.3 ¿Cuál es tu nivel de satisfacción como profesor de matemáticas?

M1: Yo me siento muy contenta, he tenido muy buenas experiencias, es algo que me gusta cuando los alumnos me dicen ya entendí, cuando yo veo que ya no reprueban, cuando ya pueden hacer las integrales y cuando pasan a otros niveles eso me hace sentir contenta.

M2: Es muy grande, pocos tenemos la oportunidad de formar a las próximas generaciones, el trabajo que realizamos es un legado que dependiendo de la calidad, el esfuerzo, el compromiso con que lo hagamos creara generaciones de seres humanos que pueden o no construir un mejor mundo para ellos y las futuras generaciones.

H1: Por la parte económica me siento desmotivado, los sueldos son muy bajos, yo creo que no se le da el verdadero valor a la enseñanza, no se considera que en ocasiones nos llevamos trabajo a casa y que estamos formando ingenieros que después van a trabajar en las empresas y un profesor de primaria gana más que nosotros, no tanto por mi relación con los alumnos, eso es diferente y ellos no tienen la culpa de esta situación.

H2: Es muy bueno me da gusto cuando los alumnos me dicen profe por fin le entendí a ese tema, eso es satisfactorio para mí, eso creo que es lo que nos mueve a los maestros de matemáticas, ese reto de ser nosotros los que impartimos la materia más difícil por tradición y conseguir nuestro propósito y que sea reconocido por los alumnos que es a quien “atormentamos”.

H3: Yo me siento muy contento, la industria es un lugar muy retador y cuando das clases es gratificante, lo que hago es un 90% de satisfacción pero la parte que me duele es el nivel de vida que no puedo darle a mi familia como cuando trabajaba en la industria, sobre todo a nivel público, a nivel privado la mayoría de las escuelas está mal pagada la docencia.

La siguiente tabla resume lo encontrado en nuestra investigación.

<i>Concepto.</i>	M1	M2	H1	H2	H3
<i>¿Qué son las matemáticas?</i>	Es la representación mediante un modelo de situaciones reales	Es una ciencia , una herramienta que permite modelar	Es un lenguaje, es la manera de comunicarte con un problema que se desea resolver	Una disciplina que nos permite resolver problemas y comprobar lo que puede suceder en nuestras vidas	Es un lenguaje que nos permite la comunicación, una ciencia
<i>¿Qué es aprender matemáticas?</i>	Es un proceso, conoces manejas ya al final aplicas	Es cuando puedes aplicar los conocimientos adquiridos	Desarrollar el pensamiento lógico para poder resolver problemas	Adquirir la habilidad matemáticas, y el razonamiento para poder aplicar esa habilidad	Aprender es cambiar entonces cuando alguien aprende matemáticas cambia sus procedimientos
<i>Características de una buena clase de matemáticas</i>	Darle al alumno el concepto que lo use y después enseñarle para que le va a servir	Debe ser previamente preparada	Que es atractiva para los alumnos respecto a la aplicación de lo que van a aprender	Que capte la atención de los alumnos y que sea dinámica	Ser dinámica y tan clara que cualquiera pueda entenderla
<i>Características de un buen profesor</i>	Que tenga los conocimientos, que sea del perfil adecuado, que tenga la pedagogía para poder transmitir esos conocimientos y que este en continua actualización	Tolerante, observador, innovador, conocer los temas y aplicar diferentes alternativas que le permitan mejorar su enseñanza, comprometido con sus alumnos	Que sea empático, que tenga conocimiento de la materia de ser posible que sea especialista en la misma	Debe tener un perfil igual al de los alumnos es decir si son alumnos de ingeniería deberá ser un ingeniero	Ser tolerante, poder captar la atención de los alumnos y ser creativo
<i>Como se logra ser un buen profesor</i>	A través de la experiencia de la preparación y poniéndote en el lugar de los alumnos.	Gusto por lo que hace y actualización constante	Capacitándose, primero una licenciatura después aplicar la ingeniería finalmente estudiar una maestría en educación	Ser empático para poder entender lo que el alumno quiere	Convenciendo al alumno que es capaz de aprender y que sea capaz de aislar las matemáticas de los problemas del entorno.
<i>Características de una buena enseñanza</i>	Es aquella donde el alumno logra	Identificar las dificultades del alumno y	La que es planificada que antes de	Adecuada al grupo, a sus características	Es hacer las clases dinámicas que

	además de obtener conocimientos, transferirlos y aplicarlos en su entorno	asignarle actividades para poder solventarlas	empezar la clase ya están listos todos los instrumentos de la misma	y necesidades con la infraestructura y los recursos necesarios	el alumno esté cómodo y que tenga confianza para preguntar
--	---	---	---	--	--

En esta tabla resumen podemos identificar como lo decía Moscovici (1984) diferentes enunciados que tratan de explicar un concepto en base a lo que se vive diariamente, en este caso por un grupo de profesores de nivel superior

Los profesores específicamente del área de matemáticas tienen por su formación y por su trabajo diario una manera particular de ver las cosas, y es esta manera la que les permite explicar o contestar cada una de las preguntas del cuestionario de una manera similar; las respuestas que los profesores daban a cada una de las preguntas eran producto del sentido común, era lo que ellos consideran desde su particular punto de vista lo que significa cada uno de los conceptos por los que se les preguntaba

Encontramos también en este resumen que se trata de una representación social que es emancipada, ya que no es hegemónica pues no existe un alto grado de coincidencia entre algunas de las respuestas, y además por que emerge de un subgrupo.

También podemos ver que cumple con las funciones que se definieron en la parte teórica, ya que permite crear una identidad entre los miembros del grupo, y con sus definiciones justifica el comportamiento de los mismos.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

Los resultados que arrojan nuestro estudio tienen semejanzas con los obtenidos en los estudios realizados en otros países, las representaciones que se investigaron son: la buena enseñanza y las características de un buen profesor. Lo que se encontró fue lo siguiente.

Para los profesores entrevistados las principales características de un buen profesor son: primero que tenga conocimiento sobre el tema, tres de los cinco profesores entrevistados están de acuerdo en que un buen profesor debe tener los conocimientos, esto se observa también en la opinión de profesores de otras partes del mundo Wilson y otros, (2005), mencionan que los profesores participantes en el estudio consideran que un amplio conocimiento de la materia debe ser considerado como un requisito para que pueda explicar la materia con una secuencia lógica haciendo una transición lógica entre los diferentes temas, entender las dudas de los estudiantes, que use ejemplos adecuados que permitan captar la atención de los estudiantes; 7 de los 9 participantes en esta investigación lo consideran una característica de los buenos profesores. Por otra parte en el estudio de Perry (2007), los participantes mencionan que el profesor debe tener un buen conocimiento de las matemáticas y conocer el programa de estudios para saber qué es lo que deben enseñar y en qué orden. Yang, (2012), considera que para poder guiar a los alumnos en el descubrimiento de las matemáticas de manera adecuada es necesario un buen conocimiento de las mismas.

El siguiente punto es poder transmitir los conocimientos a los alumnos mediante técnicas innovadoras y herramientas pedagógicas, que sea empático y tolerante con sus alumnos, que esté en constante actualización para poder utilizar de forma creativa las nuevas tecnologías en el salón de clase y que use también esa creatividad para captar la atención de los alumnos. En este punto hay más diversidad de opiniones, por ejemplo en la investigación de Li (2011) los profesores participantes manifiestan que los estudiantes deben ser motivados en el aprendizaje de las matemáticas, que la enseñanza debe estar centrada en el estudiante y que el profesor debe crear una atmosfera dinámica en el salón de clases utilizando técnicas innovadoras y haciendo uso de las herramientas tecnológicas necesarias. Perry (2007), menciona que un profesor eficiente debe transmitir de manera clara los objetivos de la clase y crear una empatía con los alumnos para poder conocerlos mejor y motivarlos en el aprendizaje de las matemáticas. Yang (2012), en los resultados de su investigación enlista entre otros conectar las matemáticas con el mundo real, poder crear una atmosfera de

trabajo adecuada, que motivé a los estudiantes a participar y desarrolle el pensamiento matemático en ellos. (Wilson et ál, 2005), el uso de la tecnología es una ayuda para que el alumno pueda visualizar las matemáticas.

Respecto a: ¿cómo se consigue ser buen profesor? El primer punto expresado por los profesores es la experiencia. Por medio de la constante preparación, incluso se mencionó que lo ideal es estudiar una maestría en educación después de la ingeniería para poder estar preparado en ambos sentidos tanto en el conocimiento de la materia como en el sentido pedagógico. También se mencionó la importancia de ponerse en el lugar de los alumnos, es decir ser empático con ellos para poder entender lo que el alumno quiere al aprender matemáticas y consiguiendo que el alumno aísle las matemáticas de su entorno. En Wilson y otros (2005), se menciona que para poder ser un profesor de matemáticas un elemento básico es la experiencia, la educación y el trabajo con colegas profesores para mejorar su desempeño.

Ya sea contestando la pregunta de las características de un buen profesor de matemáticas o la de cómo se logra ser buen profesor, se observan dos características comunes, la primera es el conocimiento de la materia y la otra es la necesidad de actualización de los profesores. Estas características comunes nos permiten considerar que se puede aplicar el concepto de saturación para respaldar el número de maestros entrevistados.

Los profesores consideran que la buena enseñanza debe ser planificada, identificar las necesidades del alumno, contar con materiales didácticos desde antes de comenzar los cursos y contar con los recursos necesarios para que esta se lleve de manera dinámica. Se mencionó también que es aquella que consigue que el alumno sea capaz de obtener conocimientos y aplicarlos en su entorno, esto último también se menciona en los estudios realizados en otras partes del mundo, repasemos algunos; Perry (2007), la clase debe ser planificada pero flexible, se debe preparar el material necesario con anticipación y fomentar el trabajo en grupos. Yang (2012), nos dice que en una buena clase de matemáticas los alumnos deben descubrir el conocimiento matemático en la vida real para terminar con la idea que las matemáticas son abstractas y no tiene aplicación en la vida. Wilson y otros (2005), debe existir un buen manejo del ambiente en el salón de clases, promover el entendimiento de las matemáticas relacionando el conocimiento matemático con otros conocimientos adquiridos previamente y con fenómenos de la vida real.

Además de hacer sentir cómodo al alumno y con la confianza para poder preguntar cualquier duda Perry (2007), el profesor y el alumno deberán respetar el puntos de vista de cada uno y deberán involucrarse en la clase despertando la curiosidad del alumno para motivarlo a que siga investigando.

Un aspecto importante que se menciona es el “amor” o el gusto por las matemáticas, fue mencionado por algunos profesores debido a que

particularmente en la escuela donde se realizó el estudio los salarios no son muy atractivos y esto influye en el nivel de satisfacción como profesor de matemáticas, es el gusto por la enseñanza de las matemáticas lo que compensa ese salario bajo. En Perry (2007), se lee: Ser buen profesor es una actitud si tú lo disfrutas y lo reflejas hacia los estudiantes ellos te responderán de la misma manera.

El objetivo de esta investigación es determinar una representación social del concepto de buena enseñanza y de buen profesor, podemos concluir que la representación social de buena enseñanza es: la que es planificada, que cuenta con el material necesario, que es dinámica, y que consigue la atención de los alumnos.

Mientras que la representación social del buen profesor es: primero que tenga dominio de la materia, que sea capaz de comunicar el conocimiento a los alumnos y que esté en constante actualización tanto en conocimientos de la materia como en herramientas pedagógicas.

Esta investigación se realizó en una escuela de nivel superior en la que se imparten carreras de ingeniería, considero importante comparar la opinión de los profesores de este entorno con el de profesores de un entorno diferente, como carreras de la rama socioeconómica por ejemplo o de regiones geográficas diferentes, ese puede ser un buen tema para una investigación posterior.

REFERENCIAS

- Cai, J, Kaiser, G., Perry, G. y Wong, N.Y. (Eds.) (2009). *Effective mathematics Teaching from Teachers` Perspectives*. Rotterdam: Sense publishers.
- Davis, P., y Hersesh, R. (1981). *The mathematical experience*. Boston: Birkhauser.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education* New York: The Free Press.
- Gorgoriò, N., y Abreu, G., (2009) Social representations as mediators of practice in mathematics classroom with immigrant students. *Educational studies in Mathematics*, 72(1), 61-76
- Jodelet, D. (1986) La representación social: fenómenos conceptos y teoría [Social representations: phenomena, concepts and theory]. En S. Moscovici (Ed.), *Psicología social Vol. II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales* [Social Psychology Vol II. Thinking and social life. Social life and social problems]. Barcelona: Paidós
- Li, Y. (2011). Elementary teachers`thinking about a good mathematics lesson. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 949-973
- Martinez-Sierra G. (2011). Representaciones sociales que poseen estudiantes de nivel medio superior acerca del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas [Social representations that have high school students about learning and teaching mathematics] *Perfiles Educativos*, 33(132), 88-107.
- Moscovici, S. (1984). The phenomenon of social representations En: R. M. Farr and S. Moscovici (Ed.) *Social representations* 3-69. Cambridge, University Press.
- Moscovici, S. (1988). Notes towards a description of social representations. En: *European Journal of Social Psychology*.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: Author.
- Perera, M. (2003) *A proposito de representaciones sociales , apuntes teoricos , trayectoria y actualidad*, CIPS - Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas La Havana
- Perry, B. (2007). Australian teachers`views of effective mathematics teaching and learning. *ZDM- The international Journal on Mathematics Education*, 39:271–286.

- Polya, G. (1965). *Mathematical Discovery: On understanding, learning and teaching problem solving (Vol. III)* New York: Jhom Wiley and Sons.
- Sá, C. (1996). *Núcleo Central das Representacoes sociais*. Brasil. Editora Vozes
- Sá, C. (1998). *A construcao do objeto de pesquisa em Representasoes Sociais*. Brasil: Editora de la Universidad del Estado de Rio de Janeiro.
- Wilson, P. S., Cooney, T.J., y Stinson, D. W. (2005). What constitutes good Mathematics teaching and how it develops: Nine high school teachers' perspectives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(2), 83–111.
- Yang X (2012). What constitutes Good Mathematics Teaching in Mainland China: Perspectives from Nine junior Middle School Teachers *Journal of Mathematics Education* 5, 77-96.