



# **BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

## **ACTITUDES Y CREENCIAS DE LOS PROFESORES DE BACHILLERATO HACIA EL USO DE LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS**

**TESIS**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**MAESTRA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

PRESENTA  
**LIC. IRERI ORTÍZ MORALES**

DIRECTOR DE TESIS  
**DR. GABRIEL KANTÚN MONTIEL**

CO-DIRECTOR DE TESIS  
**DR. JOSIP SLISKO IGNJATOV**

PUEBLA, PUE. MARZO, 2022





DR. SEVERINO MUÑOZ AGUIRRE  
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y  
ESTUDIOS DE POSGRADO, FCFM-BUAP  
P R E S E N T E:

Por este medio le informo que la C:

**IRERI ORTÍZ MORALES**

Estudiante de la Maestría en Educación Matemática, ha cumplido con las indicaciones que el Jurado le señaló en el Coloquio que se realizó el día 29 de noviembre de 2022, con la tesis titulada:

“ACTITUDES Y CREENCIAS DE LOS PROFESORES DE BACHILLERATO HACIA EL  
USO DE LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS”

Por lo que se le autoriza a proceder con los trámites y realizar el examen de grado en la fecha que se le asigne.

A T E N T A M E N T E.  
H. Puebla de Z. a 17 de marzo de 2023

DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLAR  
COORDINADORA DE LA MAestrÍA  
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.





*Este trabajo de investigación fue realizado gracias al apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), mediante la Beca de Maestría Nacional otorgada durante el periodo enero 2020 a diciembre 2021.*

*N° de CVU: 1091793*



*A mi mamá*  
*María Leticia Ortiz*  
*Morales*

*Siempre estarás en mi corazón*





## AGRADECIMIENTOS

Por el amor recibido, el apoyo incondicional y la paciencia que cada día recibía de parte de mi familia y mis profesores durante mi desarrollo académico.

Gracias Jehová Dios porque sin él nada de esto sería posible. Gracias a mi madre. Gracias mamá, por siempre confiar y creer en mí, por tu amor infinito y por enseñarme a luchar, por darme la fuerza de poder continuar y alentarme a no rendirme nunca, aun cuando la vida nos presentara los peores obstáculos. Por hacerme prometer que, pasara lo que pasara, yo debía continuar hasta terminar, y hoy te puedo decir que lo logré, aunque mi mayor obstáculo será continuar en esta vida sin ti, cada día me haces mucha falta. Este logro está dedicado a ti con mucho amor, hasta el cielo.

Agradezco infinitamente a la Dra. Aura Lucina Kantún Montiel y al Dr. Víctor Manuel Méndez Salinas, por quererme, por siempre apoyarme, por siempre estar conmigo, tanto las situaciones buenas como las malas, por no dejarme sola, y por dejar de ser solo mis profesores y convertirse en mi familia.

A mi familia, a mi hermanita Jally, por siempre estar conmigo, y preocuparse por mí, por demostrarme su gran amor, a Giovanni, Kevin y Zule por estar conmigo siempre.

Agradezco inmensamente al Dr. Gabriel Kantún Montiel, por su enorme paciencia, por su tiempo y por su accesibilidad en guiarme a llevar acabo esta tesis. Agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes, no solamente en el desarrollo de esta tesis y en mi formación como estudiante lo largo de estos años, sino también el apoyo brindado de manera académica y personal, todo esto ha sido un aporte invaluable para mi formación.

Gracias a mis profesores, Dra. Estela de Lourdes Juárez Ruiz, Dra. Lidia Aurora Hernández Rebollar, Dra. Araceli Juárez Ramírez, Dr. Gabriel Sánchez Ruíz y Dr. José Antonio Juárez López, Dr. Jose Martin Estrada Analco, Dr. Josip Slisko Ignjatov, gracias a cada uno de ellos por transmitirme sus conocimientos y por su motivación a desarrollarme como profesional.

A mis amigas Maya y Deysi por los buenos momentos que hemos compartido a lo largo de estos años, por su apoyo en los momentos difíciles pero sobre todo por su gran amistad.

Un agradecimiento muy especial a la Lic. Abigail García Martínez, por su paciencia y por siempre apoyarnos a lo largo de estos dos años.

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y a la Maestría en Educación Matemática por abrirme sus puertas. Por todo esto y mucho más, mi más profundo agradecimiento.



## Tabla de contenido

<b>RESUMEN .....</b>	<b>XIII</b>
INTRODUCCIÓN.....	15
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>17</b>
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.1 Planteamiento del Problema .....	17
1.2 Pregunta de Investigación.....	17
1.3 Hipótesis.....	17
1.4 Objetivos .....	17
1.5 Justificación.....	18
MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 El Concepto de Creencias .....	19
2.2 Las Creencias Matemáticas .....	21
2.3 Estudios Previos .....	22
2.4 Categorización de Creencias .....	22
2.5 Actitudes .....	25
2.6 Estructura de las actitudes.....	26
2.7 Actitudes Matemáticas.....	27
2.8 Actitudes Hacia Las Matemáticas.....	27
2.9 Historia de las matemáticas .....	29
2.10 El Uso de la Historia de las Matemáticas.....	30
2.11 La historia de las matemáticas como recurso didáctico .....	31
2.12 Creencias y Actitudes Sobre el Uso de la Historia en el Aula.....	32
2.13 El Dominio Afectivo en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas:.....	32
2.14 Dominio Afectivo.....	35
2.15 Emociones.....	36
2.16 Investigaciones sobre el Dominio Afectivo Matemático.....	37
2.17 Diferencias entre creencias y actitudes.....	38
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>40</b>
MARCO METODOLÓGICO.....	40
3.1 Tipo de Investigación .....	40
3.2 Población .....	40
3.3 Muestra.....	41
3.4 Instrumentos de Medición .....	44
3.5 Validez.....	44
3.6 Validación del instrumento.....	46
3.7 Confiabilidad.....	47
3.8 Aplicación del instrumento.....	48
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>50</b>
RESULTADOS .....	50
4.1 Datos demográficos de los profesores .....	50

4.2 Creencias.....	51
4.3 Actitudes.....	54
4.4 Entrevistas.....	56
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>59</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>68</b>
ANEXO 1.....	68
ANEXO 2.....	74
ANEXO 3.....	78

## Índice de tablas

Tabla 1: Resultados numéricos validación del instrumento (Fuente: Elaboración propia). .....	46
Tabla 2: Resultados de la prueba piloto (Fuente: Elaboración propia).....	47
Tabla 3: Tabla de recodificación.....	51
Tabla 4: Escala de creencias .....	51
Tabla 5: Escala de actitudes .....	54
Tabla 6: Datos recolectados de los docentes en el apartado de actitudes. (Fuente: Elaboración propia).....	54

## Índice de figuras

Figura 1: Esquema de ejes relacionados con creencias (Fuente: Elaboración propia). .....	20
Figura 2: Modelo tripartita o tridimensional.....	27
Figura 3: Dimensión afectiva en matemáticas y descriptores básicos. Fuente: Chaves, Castillo y Gamboa (2008) .....	38
Figura 4: Resultados gráficos validación del instrumento (Fuente: Elaboración propia).....	46
Figura 5: Representación gráfica de los resultados obtenidos en creencias .....	53
Figura 6: Representación gráfica de los resultados obtenidos en actitudes .....	56



## RESUMEN

Se estudian las actitudes y creencias que tienen los profesores al impartir la asignatura de matemáticas a nivel medio superior. Estudios anteriores han encontrado que el uso de la historia mejoró las actitudes de los alumnos hacia la matemática y la motivación. El objetivo de esta investigación es determinar el nivel de actitudes y creencias de los profesores hacia el uso de historia en la clase de matemáticas. Esta investigación se trata de un estudio cuantitativo, siguiendo un diseño no experimental, se utilizan instrumentos validados por traducción-retrotraducción y análisis de pertinencia y claridad por juicio de expertos. La muestra consistió de un grupo de ocho profesores de matemáticas de bachillerato del Estado de Veracruz, México. Se encontró que el uso de la historia puede ayudar a mejorar las actitudes hacia la matemática y que la historia puede ayudar a desarrollar una actitud positiva y a incrementar la motivación.

**Palabras clave:** actitudes, creencias, enseñanza-aprendizaje, historia de la matemática.

## ABSTRACT

The attitudes and beliefs that teachers have when teaching mathematics at high school level are studied. Previous studies have found that the use of history improved students' attitudes towards mathematics and motivation. The objective of this research is to determine the level of teachers' attitudes and beliefs toward the use of history in mathematics class. This research is a quantitative study, following a non-experimental design, using instruments validated by translation-retrotranslation and analysis of relevance and clarity by experts' assesment. The sample was taken from a group of eight high school mathematics teachers from the State of Veracruz, Mexico. It was found that the use of history can help improve attitudes towards mathematics and that history can help to develop a positive attitude and increase the motivation.

**Key words:** attitudes, beliefs, teaching-learning, history of mathematics.





## INTRODUCCIÓN

Es conocida la historia de Newton con una manzana, sentado debajo un árbol cuando una de ellas golpeó su cabeza, el científico examinó el hecho, la tomó en la mano y después de analizar el suceso, pudo vislumbrar el concepto de gravedad y sus consecuencias.

Un suceso simple que cambió en gran medida lo que se creía y lo que se sabía en ese tiempo, según la opinión de muchas personas de esa época. Ahora bien, ¿por qué esa historia es tan conocida?, por las actitudes y creencias que se tienen sobre ella. Es incluso más increíble descubrir que realmente no hay pruebas contundentes de este hecho, y que él mismo Newton en sus escritos jamás la mencionó. Entonces, ¿por qué se ha difundido tanto un hecho que parece no haberse realizado?, por las actitudes y creencias que se tienen hacia este suceso, y lo que es más, por la transmisión que se ha dado a lo largo de la historia.

Ahora bien, la matemática tiene la particularidad de que el pasado, el presente y el futuro están estrechamente vinculadas. La matemática moderna es el resultado de los esfuerzos realizados en el pasado que han sido asimilados en el presente y en el futuro. Ninguna otra disciplina científica tiene este grado de conocimiento acumulativo (Man Keung, 2000).

En el aula, a menudo la exposición de la clase da la impresión de que la matemática se desarrolla como un viaje en línea recta y sin obstáculos. Sin embargo, la historia muestra que ha habido interrupciones en el desarrollo de muchos de los conceptos. El camino casi nunca se parece a un viaje directo, sino más a un avance caótico, aunque fecundo (Lefort, 2001).

En la Historia de las Matemáticas el profesor puede encontrar un medio de autoformación para la comprensión profunda de las Matemáticas y sus dificultades de transmisión lo que permitirá suavizar el camino que conduce de la Enseñanza al Aprendizaje.

El conocimiento histórico de las matemáticas puede no ser suficiente para alentar a los profesores de matemáticas a utilizarlo en la práctica educativa, si no se tienen una actitud positiva o creencias que sean convenientes. En un contexto actual dentro de un aula, la enseñanza de las matemáticas resulta ser un desafío para los docentes, aunque generalmente se presenta de una manera sencilla donde se pretende que el alumno aprenda conceptos definidos, la enseñanza de las

matemáticas resultan ser un camino mucho más complejo, pues se espera una comprensión y entendimiento que dé al alumno una herramienta mucho más eficiente dentro de su vida diaria.

Debido a que es uno de los mayores desafíos a los que se enfrentan la docencia matemática, se han aportado ideas para innovar el aprendizaje con ellas, dentro de estas propuestas, una que ha tomado relevancia en los últimos es el de incorporar la historia de ellas como parte de la enseñanza. ¿Qué significaría eso?, ¿Por qué es importante analizar las actitudes y creencias que los profesores tienen sobre la historia de las matemáticas? ¿Qué se espera al incorporarlas?

*“Bien sabemos que la actitud del profesor hacia la materia que explica es una de las enseñanzas más importantes que transmitimos al alumno” Malet (1983, citado por González Urbaneja, 2004, p.24).*

# CAPÍTULO 1

## PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 Planteamiento del Problema

Ante la pregunta siempre presente en los cursos de matemáticas de Bachillerato sobre cuál es la utilidad de lo que se presenta en clase, la historia muestra que a menudo la matemática surge como una respuesta a una necesidad relacionada con aplicaciones a otras ciencias (González Urbaneja, 2004).

Sin embargo, ciertos estudios han hallado que en vez de integrar la historia como en las actividades de la clase, los docentes tienden a usar notas históricas al iniciar un nuevo tema, y aun en ese caso, lo hacen contando historias sobre la vida de algún matemático, la representación antigua de los números y el trabajo de los matemáticos (Butuner, 2016). Debido a que el conocimiento de la historia de las matemáticas puede no ser suficiente para animar a los profesores de bachillerato a que la utilicen en su práctica docente si no tienen actitudes positivas y creencias provechosas, nos plantamos la siguiente pregunta:

### 1.2 Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los niveles de actitudes y creencias de los profesores de bachillerato hacia el uso de la historia de las matemáticas en su práctica docente?

### 1.3 Hipótesis

Las actitudes y creencias sobre el uso de la historia de las matemáticas de los profesores de bachillerato son más positivas según el grado de implementación de actividades históricas en el aula.

### 1.4 Objetivos

- Determinar el nivel de actitudes y creencias de los profesores hacia el uso de historia.
- Determinar el tipo y nivel de uso de material didáctico basado en la historia.
- Determinar el tipo de materiales didácticos basados en historia que usan los profesores.

## **1.5 Justificación**

El uso de historia hace la enseñanza más humana, permite apreciar el trabajo que ha costado desarrollar los conceptos que se presentan de manera directa en la clase (Man Keung, 2000). Lim y Chapman (2015) encontraron que el uso de la historia mejoró las actitudes hacia la matemática, la motivación y el logro, mientras que no hubo diferencia significativa en el nivel de ansiedad en alumnos de preparatoria. Aunque aún no está claro que el uso de la historia pueda ayudar a mejorar el aprendizaje (Bagni, G.T., 2001), no hay duda de que la historia puede ayudar a desarrollar una actitud positiva y a incrementar la motivación (Liu, 2003). Los alumnos adquieren confianza, ya que se dan cuenta de que aún matemáticos de renombre tuvieron dificultades y aún cometieron errores (León, 2009).

Algunas investigaciones (Asencio, Muñoz, 2017) muestran que las ideas sobre el aprendizaje y la enseñanza, y las creencias epistemológicas influyen en la forma en que los estudiantes aprenden, así como otros factores que se tienen más en cuenta, como el método de enseñanza, la cantidad de trabajo o la percepción de los criterios de evaluación. Las creencias de los profesores están vinculadas de forma dinámica, reflexiva y bidireccional con la práctica docente, retroalimentan la práctica educativa en el sentido de que las creencias afectan a la práctica y viceversa.

## CAPÍTULO 2

### **Marco Teórico**

La identidad del docente se basa en creencias fundamentales sobre la enseñanza y el aprendizaje, así como sobre lo que significa ser un docente (Walkington, 2005). La reflexión del docente es un tema clave en la exploración de su identidad profesional (Olsen, 2008; Masuda, 2012), un constructo complejo y dinámico en el que influyen las creencias, junto con otras propiedades individuales de los maestros, tales como: su historia de aprendizaje, sus vivencias y reacciones previas, sus competencias expertas concretas, sus conocimientos disciplinares y capacidades pedagógicas, el entorno profesional y los compañeros de trabajo (Pillen, Den Brok & Beijaard, 2013).

Al realizar investigación sobre creencias de profesores se pretende entender algunos aspectos del proceso de enseñanza aprendizaje desde la perspectiva de los docentes, lo cual podría servir para buscar estrategias para facilitar la implementación de planes y programas de estudios.

### **2.1 El Concepto de Creencias**

El término creencias se utiliza para conceptualizar un constructo mental individual con el que se pretende representar un conjunto de verdades subjetivas que resultan válidas para la persona que lo afirma. Las creencias tienen un componente cognitivo y suponen una implicación afectiva con una fuerte carga de valor, por lo que juegan un papel crucial no sólo en el modo en que la persona conoce e interpreta la realidad, sino también en cómo y cuánto se compromete con lo que en ella acontece. Conscientes o inconscientes, las creencias son difíciles de modificar, excepto por experiencias duraderas o personalmente significativas (Asencio y Muñoz, 2017).

El término de creencia se utiliza para describir las construcciones mentales personales, que son subjetivamente ciertas para los profesores que poseen cierto grado de seguridad y no son consensuadas (Skott, 2015a), asimismo están fuertemente ligadas con los aspectos afectivos, tales como son las emociones.

Pajares (1992) define una creencia como “el juicio de verdad o la falsedad de una proposición” (p. 18), para identificar las creencias a partir de las narraciones de los profesores, esto para fines operativos.

Gilbert (1991) afirma que las creencias son ideas formadas a partir de la experiencia matemática, su enseñanza y aprendizaje, y la relación propia con la disciplina. McLeod (1992) distingue cuatro ejes relacionados con las creencias:

- Creencias sobre las matemáticas; contienen un pequeño elemento efectivo y son una parte importante del contexto en el que se desarrolla el afecto.
- Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas; Gran componente afectivo, que incluye la autoestima, la confianza en uno mismo y la atribución causal del éxito o el fracaso (McLeod, 1989)
- Creencias acerca de la enseñanza de las matemáticas; Los estudiantes tienen diversas ideas sobre los docentes, muchas veces en desacuerdo entre la tendencia tradicional y arraigada de que los docentes son los mediadores del conocimiento y la fuente de conocimiento, y las tendencias constructivistas de los docentes como facilitadores del aprendizaje (Gómez Chacón, 2000).
- Creencias acerca del contexto en el que acontece la educación matemática; Las creencias sobre el contexto social influyen en la elección del conocimiento, el contexto y condiciones de aprendizaje (Gómez Chacón, 2000, p. 83).

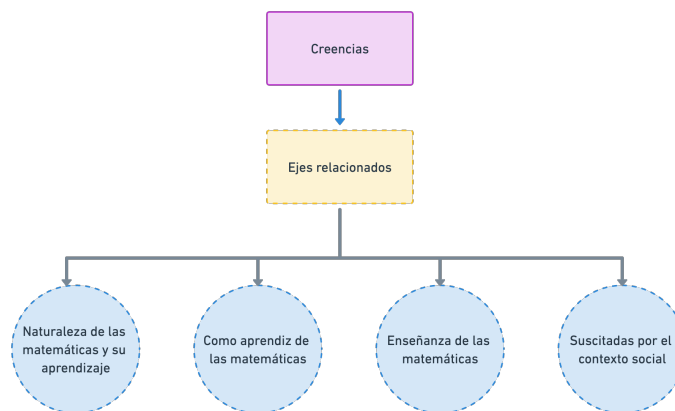


Figura 1: Esquema de ejes relacionados con creencias (Fuente: Elaboración propia).

## 2.2 Las Creencias Matemáticas

Se consideran tres puntos importantes para las creencias de profesores (Skott, 2015a; 2015b); en el primer punto, se piensa que las creencias guían: ya que el profesor es una clave importante que puede ayudar o facilitar el aprendizaje, así como también orienta en decisiones en el aula (Skott, 2015a; Solís, 2015; Jiménez y Gutiérrez, 2017; Cross, 2015; Thompson, 1992, Philipp, 2007, Fives y Buehl, 2012). En el segundo, se considera que las creencias de los profesores pueden moldear las creencias de los estudiantes: ya que los alumnos no solo aprenden matemáticas, sino también qué son las matemáticas, qué valor tienen, cómo se aprenden y quien debe aprender (Schoenfeld, 1992). Como último punto, las creencias de los profesores filtran todo aquello que supone el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática: es decir, las creencias no deben interpretarse como predictores, sino como indicadores (García, Azcarate, y Moreno, 2006).

Las creencias de los profesores se crean sobre la base de su propio aprendizaje, en otras palabras, las primeras percepciones sobre la educación emergen una vez que el instructor es aún un alumno, por lo cual la manera en que el docente siente la educación tiene sus raíces en sus experiencias en su vida como estudiante.

El papel de creencias como indicadores de las decisiones que toma el profesor dentro del aula, y la forma en cómo se relacionan con los estudiantes a través de las propias, son puntos importantes del estudio de sus creencias como docentes. En relación con esto, en el estudio de creencias de profesores en Matemática Educativa se ha destacado la investigación sobre creencias acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, y es a lo que se le llama “creencias matemáticas” (Kul y Celik, 2017).

Pajares (1992) advierte que cambiar las creencias en la edad adulta es particularmente complicado en general, ya que tienden a formarse tempranamente, continuando y persistiendo, aunque la razón, el tiempo, la educación o la experiencia son diferentes. Sin embargo, pese a la complejidad que implica el cambio de las creencias en los maestros, estos tienen la posibilidad de realinearlas con base en aportes de otros profesionales o mediante la intervención como parte de las actividades (Díaz y Bastías, 2012).

### **2.3 Estudios Previos**

Hernández, Arellano y Martínez, (2020) muestran, que la manera en que los profesores comprenden la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, por lo tanto, su práctica se basa en sus creencias acerca de la naturaleza y función de las matemáticas.

Por la importancia de éstas, se considera que los nuevos desafíos a los que se enfrentan en sus aulas contribuyan en sus propias creencias, en consecuencia, la investigación de las creencias de los profesores se hace necesaria en contextos específicos y de forma recurrente.

Un punto importante por considerar, son las propuestas metodológicas, ya que estas permiten describir las creencias matemáticas de los profesores, considerando métodos introspectivos (procedimiento mediante el cual un sujeto centra su atención en los propios contenidos, y procesos mentales y de muestreo constante de la experiencia que puedan arrojar información más detallada a las que son llamadas escalas Likert), y más cercanas a las experiencias particulares de los profesores, expresadas a partir de sus propias ideas con sus palabras.

De manera simplificada, se puede decir que (Díaz, Alarcón y Ortiz, 2015):

- uno cree lo que se empeña en creer (tenacidad)
- lo que otra persona ha dicho (autoridad)
- lo que uno siempre ha creído y que parece razonable (un a priori)
- lo que uno ha probado (experiencia), o
- lo que se ha demostrado a través de la investigación (método científico).

### **2.4 Categorización de Creencias**

La investigación sobre las creencias de los profesores ha aumentado en los últimos años. El asunto es extenso, debido a que engloba diversos tipos de creencias, entre las que podemos destacar: sobre la función docente (Valdemoros San Emeterio y Lucas Molina, 2014), sobre la enseñanza (Feixas, 2010; Fives y Buehl, 2014) y sobre el aprendizaje (Monroy y Hernández Pina, 2014).



En investigaciones sobre las creencias de profesores se hace una categorización en funcionalidad de cómo se identifican, creencias profesadas “professed beliefs or espoused beliefs” mediante lo cual los docentes mencionan creencias atribuidas, “attributed beliefs or enacted beliefs”, que son deducidas de sus acciones.

Skott (2015a) sugiere cuatro puntos primordiales que conforman el núcleo del concepto de creencia y los está de la siguiente manera:

- Las creencias se aplican primordialmente para describir las estructuras mentales particulares, que son subjetivamente ciertas para la persona.
- Las creencias y los problemas afectivos son vistos como incomprensibles.
- Generalmente, las creencias se consideran ratificaciones temporales y contextualmente estables, que tiene la posibilidad de cambiar como resultado de la participación sustancial en las prácticas sociales relevantes.
- Se espera que las creencias influyan en la forma en que los profesores interpretan las situaciones para comprometerse con los problemas en el aula.

Hernández, Arellano y Martínez (2020), al estudiar el caso de dos profesores de nivel bachillerato, colaboraron con la investigación de la emoción-creencia para identificar los dos tipos de creencias: implícitas y profesadas, esto se realizó mediante informes diarios reportados por el mismo docente sobre las experiencias de la clase impartida ese mismo día, llamados autoinformes. (Hernández, Arellano y Martínez, 2020)

Se identificaron dos tipos de creencias; implícitas referidas al aprendizaje y creencias profesadas. Asimismo, 22 creencias en matemáticas dadas por los profesores que se organizan en cinco categorías:

- matemáticas es,
- aprender matemáticas es,
- para aprender matemáticas se debe,
- enseñar matemáticas es,
- para enseñar matemáticas se debe.

Se considera que al utilizar los autoinformes posibilita estudiar la subjetividad de las personas en entornos específicos, en este caso en nivel superior, de forma económica y ecológica, por tanto, nos permitieron analizar las creencias implícitas y profesadas de los participantes. Sobre las creencias profesadas, se considera que las creencias de los profesores pueden ser transferidas a sus estudiantes, mientras aprenden matemáticas (Skott, 2009a; Phillip, 2007).

El método de autoinformes era totalmente desconocido, por lo cual no se había utilizado para poder identificar las creencias de los profesores durante la clase de matemáticas, sin embargo, se obtuvieron buenos resultados basados a los objetivos que se tenían, es decir, se encontró que era una nueva forma de identificar las creencias implícitas y conocidas de los docentes en este estudio.

Este estudio nos ha permitido conocer las creencias a partir de la perspectiva del docente sobre el entorno que habita en el aula día a día, dando indicios de su bienestar psicológico durante cada clase, ya que cada autoinforme sirvió como una forma de facilitar y reflexionar en su propio trabajo profesional. Investigaciones futuras podría explorar más a fondo las creencias de los profesores en nivel superior, debido a que en ese campo se requiere mayor desarrollado.

Las creencias de los profesores podrían impactar las creencias de los alumnos. Este estudio muestra la importancia de las creencias matemáticas en las valoraciones cognitivas y el bienestar de los profesores participantes, en este caso, las investigaciones futuras a un nivel medio superior puede profundizar el papel de estas creencias y los diferentes tipos de creencias en la toma de decisiones de la clase conociendo a los profesores a medida que desarrollan su práctica.

La medida de las creencias le da herramientas al profesor la información que necesita, en particular para trabajar de una manera personalizada y consciente el desarrollo de las competencias que se pretenden conseguir en cada uno de los alumnos.

De las creencias evaluadas en este estudio, se consigue un incremento importante en la trascendencia que se da a estar actualizado, en la importancia percibida de la investigación educativa y la creencia de que no todo se puede enseñar igual y no todos los alumnos aprenden de la misma manera, cuestión importante por su relación con la atención a la diversidad. Estas son las creencias que resultan más discriminativas entre los cursos estudiados y son parte de la magnitud

de vinculación con la autenticidad de lo cual se enseña y percepción de la complejidad de la profesión docente.

## 2.5 Actitudes

Varios investigadores afirman que para tener interés y motivación para el aprendizaje, es indispensable el afecto, ya que si este, no se tendría el desarrollo mental e intelectual (Matsumoto y Sanders, 1988). Al mismo tiempo, la amenaza afectiva adquirida en los primeros cursos de matemáticas, explica, en muchos casos, esta reacción emocional negativa que afecta al rendimiento hacia las matemáticas y a al uso de ellas en su vida laboral (McLeod, 1992; Watt, 2000 y Núñez y otros, 2002).

Se comprende por actitud “una predisposición evaluativa (es decir, positiva o negativa) que determina las intenciones individuales e influye en la conducta” (Hart, 1989) (citado en: Gómez Chacón, 2000, p. 23).

Existen tres componentes en las actitudes: el cognitivo, el afectivo y el comportamental. (Bazán, 2008)

- Cognitivo: consiste en los pensamientos e ideas de una persona sobre el objeto de la actitud, dentro de él tenemos; el conocimiento, creencias, opiniones y prejuicios sobre el objeto de la actitud;
- Afectivo, que incluye todos los sentimientos de la persona hacia los objetos y los sentimientos sociales, principalmente relacionados con las valoraciones positivas y negativas;
- Comportamiento que implica la tendencia de una persona a responder a las tendencias conductuales asociadas con un objeto.

Según Gómez Chacón (2000), estas actitudes tienen un fuerte elemento afectivo y están relacionadas con la valoración, el interés, aprecio de la disciplina, y objeto de estudio. También ve una conexión con los siguientes aspectos:

- actitudes hacia las matemáticas y hacia los matemáticos,
- interés por las matemáticas o el trabajo científico,

- actitudes hacia el tema de las matemáticas,
- actitudes hacia ciertas áreas de las matemáticas,
- actitudes hacia los métodos de enseñanza.

Algunas de las actitudes más comunes que exhiben los estudiantes durante el proceso de aprendizaje incluyen rechazo, disgusto, frustración, etc. (Caballero, Guerrero, & Blanco, 2007).

Ahora bien, diversos autores mencionan, que si una persona evalúa positivamente un objeto en particular, entonces su actitud hacia ese objeto será positiva o favorable, y también se espera que se comporte generalmente de manera positiva hacia ese objeto, por el contrario, si la evaluación es negativa o en contra del objeto, la actitud será negativa o desfavorable (Hannula, 2002 y Gómez Chacón, 2005).

Por otra parte, cuando hablamos de actitud, nos referimos a ella como una respuesta afectiva que incluye sentimientos, estos pueden ser tanto positivos como negativos, de moderada intensidad y razonable estabilidad. McLeod (1993). Mandler (1989) nos dice que las actitudes pueden construirse a través de la mecanización o respuestas emocionales repetidas a las matemáticas.

Las actitudes pueden expresarse mediante factores tales como ideas, percepciones, gustos, preferencias, opiniones, creencias, sentimientos, comportamientos, emociones y tendencias a actuar (Martínez, 2008).

Considerando que la finalidad de la educación es mejorar a las personas como individuos y como sociedad, se puede decir que actitud y educación se relacionan de una manera recíproca. La actitud afecta el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, mientras que la educación un gran dominio sobre ellas. Somos más capaces de aprender cosas que están en sintonía con nuestras actitudes o nos traen más felicidad, y una educación de calidad mejora las actitudes de los estudiantes (Ma, 1999).

## **2.6 Estructura de las actitudes**

Para poder estudiar las actitudes es necesario que distintas personas o grupos se analicen entre sí y cómo las actitudes de un determinado grupo van cambiando, para ello es necesario recurrir a algún modelo común que las describa.

Uno de estos modelos, más empleado por diversos investigadores, es el *modelo tripartita o tridimensional*. Este modelo, propuesto en 1960 por Rosenberg y Hovland, (Figura 1) Ellos postulan que la actitud está constituida por tres componentes: cognitivo, afectivo y conductual.

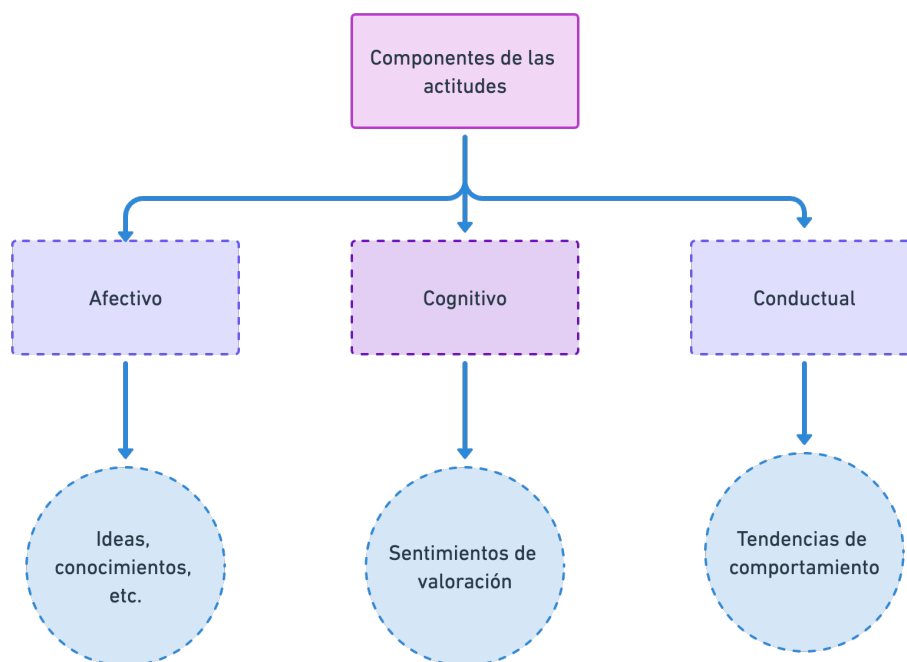


Figura 2: Modelo tripartita o tridimensional

## 2.7 Actitudes Matemáticas

Son de naturaleza cognitiva y se relacionan con el uso de habilidades generales como el pensamiento flexible, la apertura mental, el pensamiento crítico y la objetividad (Gómez Chacón, 2000). Casis (2018), por su parte, las define como actitudes que tiene una persona respecto a sus capacidades cognitivas generales.

## 2.8 Actitudes Hacia Las Matemáticas

McLeod (1988) establece una distinción, entre actitudes, creencias y emociones, como elementos de lo que se conoce como dominio afectivo matemático. Un papel importante dentro de

estos elementos, los ocupan las actitudes, ya que dentro de la educación matemática ha sido fundamental dentro de las investigaciones.

Gil, Blanco y Guerrero (2005), manifiestan que el concepto de actitud destaca tres componentes principales de la actitud:

- Conocimiento o creencias sobre el objeto de la actitud.
- El impacto o la carga de evaluar estas creencias.
- Una intención de comportamiento en relación con dicha actitud.

Es fundamental diferenciar actitudes matemáticas y actitudes hacia las matemáticas. La actitud hacia las matemáticas están relacionadas con la valoración, el aprecio, la satisfacción, la curiosidad y el interés por esta disciplina donde se enfatiza más el aspecto afectivo que el cognitivo. Por el contrario, las actitudes matemáticas tendrían que ver con el uso de habilidades generales relevantes para el trabajo matemático y se caracterizan por considerar las capacidades de los sujetos y su modo de utilizarlas

Diversas investigaciones (Auzmendi, 1992; Aliaga y Pecho, 2000 y Bazán et al., 2001) han examinado la relación entre el rendimiento y las actitudes hacia las matemáticas y han encontrado que las actitudes son generalmente negativas y asociadas al rendimiento bajo de los estudiantes.

Trabajos relacionados con el tema han encontrado que los estudiantes con buenas actitudes hacia las matemáticas poseen más altas percepciones de utilidad de las matemáticas, y demuestran motivaciones propias en relación con su estudio (Perry, 2011), poseen mejores conceptos propios matemáticos (Hidalgo, Maroto, y Palacios, 2005), mayor confianza en el aprendizaje de las matemáticas (McLeod, 1992) y muestran conductas de acercamiento a las matemáticas (Fennema y Sherman, 1976).

Aiken (1972, 1974, 1979; Aiken y Dreger, 1961) realizó los primeros intentos de medir las actitudes hacia las matemáticas, junto con las aportaciones de Dutton y Blum (1968), siendo ellos los fundadores en el tema. Elaboraron un cuestionario formado por 20 ítems con dos subescalas: Agrado y Miedo a las matemáticas, siendo este cuestionario uno de los primeros instrumentos de medida y evaluación de las actitudes. En 1974, Aiken presentó una de las escalas estándar en la

medida de actitudes hacia las matemáticas, formada por dos subescalas: Valor de las matemáticas y Disfrute de las matemáticas. Posteriormente, en 1979 aumentó el número de factores a cuatro: Gusto por las matemáticas, Motivación matemática, Valor-Utilidad de las matemáticas y Miedo a las matemáticas.

Las adaptaciones de estas escalas de Aiken (1974, 1979) han sido numerosas y coincidentes en los valores de fiabilidad originales y la estructura factorial de las cuatro subescalas mencionadas.

Es muy importante que las actitudes hacia las matemáticas influyan en el aprendizaje de las matemáticas de diferentes maneras, para que podamos asignar los recursos necesarios de tal forma que el rendimiento final se corresponda mejor con los objetivos fijados.

Bazán (2008) define a las actitudes hacia las matemáticas como fenómenos relacionados con los sentimientos (componentes afectivos), las creencias (componentes cognitivos) y el comportamiento del estudiante, la aproximación o distancia de los objetos matemáticos (componentes conductuales).

Esta actitud contiene varios aspectos que se definen en cuatro dimensiones:

- Dimensión afectividad: que refleja los gustos y aversiones de los cursos de matemáticas
- Dimensión aplicabilidad: que refleja la evaluación de los cursos de matemáticas.
- Dimensión habilidad: que refleja la confianza en las propias habilidades matemáticas
- Dimensión ansiedad: que refleja la respuesta conductual de ansiedad ante la clase

Estas dimensiones se aceptan como aditivas y emerge una actitud hacia las matemáticas como un todo.

## **2.9 Historia de las matemáticas**

La historia de las matemáticas se concibe como todas las interacciones que resultan de la relación entre Historia y Matemáticas, de donde es posible abordar múltiples aspectos como los objetos que se abordan, las fuentes usadas, los tipos de Historia que pueden surgir, entre otros. La integración de la historia de las matemáticas es una herramienta que ayudará al alumno no solo a la comprensión más amplia dentro de aula, sino en su vida diaria.

La historia de las matemáticas es el área de estudio de investigaciones sobre los orígenes de descubrimientos en matemáticas, de los métodos de la evolución de sus conceptos, definiciones, teoremas, etc.

Jankvist describe un estudio empírico sobre el uso de la historia matemática. Según la teoría de Jankvist (2009) hay dos escenarios distintos:

- El uso de la historia como herramienta que permita mejorar la actitud del estudiantado frente a las matemáticas.
- El uso de la historia como objetivo en sí misma, queriendo conseguir que el alumnado conozca hechos históricos matemáticos.

Uffe Thomas Jankvist (2009), ha investigado sobre el tema y sus argumentos sobre el uso de la historia como herramienta, centran su atención sobre cómo se aprende las matemáticas, y como utilizarlo como un factor motivador para que los estudiantes obtengan un mayor aprendizaje y un mejor estudio de las matemáticas. Por ejemplo, que los alumnos conozcan los diferentes contextos históricos de aquellas matemáticas que están trabajando puede aportarles conceptos más amplios y a la vez mejorar o al menos mantener el interés por la materia.(Jankvist, 2009).

Según esta teoría, la historia de las matemáticas es una meta para mostrar al alumnado que las matemáticas existen y evolucionan en el tiempo y el espacio.(Janvist, 2009). Con esto en mente se pretende esclarecer el papel que desempeña como herramienta cognitiva para el apoyo del aprendizaje real de las matemáticas, pues se logra tener mayores efectos motivantes y efectivos.

## **2.10 El Uso de la Historia de las Matemáticas**

Un informe de la OCDE sobre la enseñanza y el aprendizaje (OECD, 2014) enfatiza la necesidad de que los programas de formación docente tengan en cuenta las creencias de los docentes en formación sobre la naturaleza de la enseñanza y el aprendizaje. En particular, podemos utilizar la historia como recurso en la enseñanza de la matemática. Para ello conviene seguir los siguientes pasos: identificar los objetivos comunes al aprendizaje de las matemáticas, y el aprendizaje de la historia de las matemáticas; desarrollar ambos; y analizar los resultados cognitivos (Furinghetti, 1997).



Se pueden identificar dos objetivos al usar la historia en el aula: para promover las matemáticas y para reflexionar sobre las matemáticas. El primero se refiere a los aspectos sociales y a la imagen de las matemáticas, mientras que el segundo sobre la comprensión y aspectos estructurales de la matemática (Furinghetti, 1997). Además, se puede usar la historia para explorar el desarrollo del conocimiento matemático: usar la historia para elaborar secuencias didácticas, ponerlas a prueba y luego volver a la historia para tratar de encontrar equivalentes a los resultados didácticos (Sierra Vázquez, 2000)

Así, Chaves y Salazar (2003) proponen tres líneas en la investigación:

1. El papel de la historia de la matemática en los procesos de enseñanza aprendizaje;
2. Las estrategias para utilizar la historia como recurso metodológico; y
3. Condiciones necesarias para la implementación con éxito de la histórica como recursos metodológicos.

Sin embargo, hay limitaciones y riesgos para el uso de la historia. Para empezar, las motivaciones originales pueden ser difíciles de explicar, o incluso estar fuera del alcance de los alumnos. Más peligroso es que el dar pinceladas de historia aquí y allá puede resultar en una visión truncada, e incluso falsa, de lo que es las matemáticas. También hay que estar alertas para tratar de evitar caer en el extremo de acabar enseñando historia en vez de matemáticas (Barbin et al, 2000).

El uso de historia hace la enseñanza más humana, permite apreciar el trabajo que ha costado desarrollar los conceptos que se presentan de manera directa en la clase (Man Keung, 2000).

Lim y Chapman (2015) encontraron que el uso de la historia mejoró las actitudes hacia la matemática, la motivación y el logro, mientras que no hubo diferencia significativa en el nivel de ansiedad en alumnos de preparatoria

### **2.11 La historia de las matemáticas como recurso didáctico**

Para lograr el objetivo de un aprendizaje óptimo al alumnado, es necesario que quién imparta la enseñanza esté adecuadamente capacitado, no solo con el conocimiento requerido, sino cómo adaptarlos dentro del aula.(Jankvist 2009).

Además de tener efectos motivantes y más afectivos, la historia también puede desempeñar el papel de una herramienta cognitiva que sirva como apoyo al aprendizaje real de las matemáticas. Por ejemplo, tenemos que la historia puede mejorar el aprendizaje y la enseñanza al proporcionar un punto de vista diferentes y más amplio, lo que hará que el análisis sea mucho más fácil de entender y comprender.

### **2.12 Creencias y Actitudes Sobre el Uso de la Historia en el Aula**

Aunque aún no está claro de que el uso de la historia pueda ayudar a mejorar el aprendizaje (Bagni, G.T., 2001), no hay duda de que la historia puede ayudar a desarrollar una actitud positiva y a incrementar la motivación (Liu, 2003). Los alumnos adquieren confianza, ya que se dan cuenta de que aún matemáticos de renombre tuvieron dificultades y que cometieron errores (León, 2009).

Conocer las creencias de los profesores implica contar con medios de diagnóstico y evaluación adecuados, que permitan detectar las tácticas de orientación de los procesos más efectivas para la formación de la identidad docente.

La enseñanza no solo es una profesión, también es una manera indudable que el conocimiento de la Historia de las Matemáticas, influirá decisivamente en el espíritu del profesor y en su actitud hacia la propia Matemática. Sabemos que la actitud del profesor hacia la asignatura que está explicando es una de las actitudes más importantes que se trasmite al estudiante (Malet, 1983). Estas nuevas tendencias creadas por el conocimiento de la historia podrían tener un profundo impacto en la enseñanza de las matemáticas.

La medida de las actitudes hacia las matemáticas implica un campo conocido como dominio afectivo matemático, por el número de investigaciones y por la extensión de sus relaciones. Sin embargo las herramientas accesibles actualmente para medir las actitudes permanecen generalmente validados por medio de métodos psicométricos y, tamaños muestrales no elevados.

### **2.13 El Dominio Afectivo en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas:**

Las diferentes evaluaciones tanto nacionales como internacionales sobre el rendimiento en las matemáticas muestran que un porcentaje alto de alumnos desde nivel básico hasta niveles

superiores han presentado dificultades para la comprensión de las matemáticas. Aunque en países desarrollados este porcentaje es menor, no deja de ser una problemática.

1. Dentro de estas investigaciones, Marchesi y Hernández (2003) han señalado que dos factores que explican el fracaso académico son:
2. La falta de conocimientos y habilidades cognitivas.
3. La ausencia de motivación, interés y afectos positivos.

Sin embargo, para Gómez Chacón (2000) esto puede ser explicado, en gran parte por la aparición de actitudes negativas debidas a tanto factores personales como ambientales, y que detectarlos sería el primer paso para contrarrestar su influencia negativa con efectividad. Partiendo desde ese punto se ha propuesto estudiar y analizar los factores afectivos y emocionales en el aprendizaje de las matemáticas, pero desde una perspectiva mucho más eficiente, entendiendo que parte del entorno en la que se encuentran los estudiantes abarca la enseñanza transmitida por un profesor, y que en medida de cómo ellos perciben la enseñanza.

Gil, Guerrero y Blanco (2006), han dejado claro que uno de los mayores retos en la educación de las matemáticas no es solo la resolución de problemas, sino su comprensión, y esto está estrictamente ligado con la sensación de malestar, frustración, inseguridad y bajo autoconcepto que perciben en ellos mismos, y que, frecuentemente, les impide afrontar con éxito las tareas matemáticas para muchos alumnos. Por tanto, se han dado un sinnúmero de soluciones, algunas más efectivas que otras, para ir erradicando las emociones negativas que influyen en el aprendizaje de ellos.

Sin embargo, poco se habla sobre las actitudes y creencias que los docentes mismos tienen sobre la educación matemática actual y de maneras más eficientes e innovadoras que ayuden a un cambio mucho más profundo y real para llegar al objetivo de obtener no solo un resultado mucho más favorable en las evaluaciones que se presentan, sino una meta mayor, que es que individuos que se están formando logren un análisis y comprensión de su ámbito social, económico e incluso emocional en su vida mucho más asertivo y a la toma de decisiones mejor planteadas que afectan desde un ámbito individual hasta general.

Alguno de los obstáculos que se presentan es la propia naturaleza de las matemáticas, su carácter abstracto e impersonal, de ahí la actitud de los profesores de cómo impartirlas en el aula, (la disciplina, la metodología de enseñanza, etc.).

Otro reto presente es que, en muchas ocasiones, los estudiantes tienen ya una imagen estereotipada transmitida por su entorno que les hace tomar consciente o inconscientemente una determinada postura ante el aprendizaje matemático. De manera, frecuente dentro del entorno en el que se encuentra a diario se encuentran que los padres, amigos o compañeros suelen comentar sus experiencias amargas y sus sentimientos de fracaso en relación con esta materia, esto como consecuencia en lugar de motivar al estudiante, le angustian y, consecuentemente, le predisponen a obtener cierto recelo incluso antes de tener algún acercamiento.

Sin duda, la misma sociedad ha promovido y divulgado que las matemáticas son difíciles, complicadas y destinadas a los "más inteligentes" (Gil, Blanco y Guerrero, 2006). Sin embargo, Gañí (2007) señala que el proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso complejo y comunicativo, en el que no se puede separar o deslindar lo emocional del resto de ámbitos que intervienen en nivel cognitivo.

Así que hacer un estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje solamente abarcando el aspecto cognitivo, no es un enfoque adecuado. Gracias a estudios más recientes se analizan con mayor interés cómo las creencias y actitudes hacia las matemáticas de los profesores influyen en sus alumnos y los logros que alcancen (Carpenter y Fennema, 1992). Un profesor que imparte la asignatura alejada de sus propios intereses no despertará la motivación de los alumnos, ni hará que estos valoren dicha asignatura. Sin embargo, tal como lo indica Etxandi (2007), el docente comprometido con la matemática y su didáctica, con un historial que demuestre una dedicación al área, provocará una reflexión acerca de la importancia de este conocimiento para una ciudadanía activa y crítica, asimismo se instruye acerca de los contenidos esenciales del currículo laboral, y sus consecuencias en el mundo real. Para Espejo (1999), las percepciones, actitudes y creencias que tiene el profesor acerca de las matemáticas, así como su vivencia de la materia, se perciben en imágenes mentales que los alumnos elaboran sobre sus propias posibilidades. De este modo, y de acuerdo con Bermejo (1996), la conducta y el comportamiento que el profesor tiene dentro del

salón de clases influye en el comportamiento y el rendimiento de los alumnos, sea de forma positiva o negativa.

McLeod (1989b) se refiere al dominio afectivo como "un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo), que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición, e incluye como componentes específicos de este dominio las actitudes, creencias y emociones". La relación que se establece entre aprendizaje y afecto es cíclica, por otra parte, la experiencia cuando se aprende matemáticas provoca distintas reacciones emocionales e influye en la formación de sus creencias. A su vez, las creencias influyen en su comportamiento y su conducta, en situaciones de aprendizaje y en su rendimiento. Algunas de estas creencias están fuertemente arraigadas a sí mismos y se estabilizan conforme avanza el sistema educativo y no son fácilmente desplazables por la instrucción (Gairín, 1990; Gómez-Chacón, 2000).

#### **2.14 Dominio Afectivo**

La investigación escolar ha medido la educación en función del desempeño de los aspectos cognitivos académicos, ignorando la dimensión afectiva de aquellos que también determinan la calidad del aprendizaje (Chacón, 2000). Desde los años ochenta, se empezaron a realizar investigaciones matemáticas relacionadas con esta dimensión, conocida como dominio Afectivo.

McLeod (1989; 1992) es uno de los principales fundadores en este tema, quien sostiene que los problemas afectivos están relacionados con el enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En este proceso, docentes y alumnos desarrollan actividades emocionales a la par (Maroto, 2015).

Gómez Chacón (2000) no solo considera a las emociones y a los sentimientos al definir la dimensión afectiva, sino que también agrega creencias, actitudes, y valores.

Como vemos, existe una diferencia en el concepto del dominio afectivo, pero en la mayoría de ellos están presentes conceptos que se denominan descriptivos o básicos, es decir, creencias, actitudes y emociones.

## 2.15 Emociones

Las emociones se definen como “respuestas organizadas más allá de la frontera de los sistemas psicológicos, incluyendo lo fisiológico, cognitivo, motivacional y el sistema experiencial” (Gómez Chacón, 2000, pág. 25). Otros autores las definen como estados afectivos de un periodo corto que ocurren en respuesta a un evento, conlleva una carga negativa o positiva para el sujeto que lo experimenta (Hidalgo et al., 2004).

*Por ejemplo, en una clase de matemáticas, cuando un estudiante se enoja o muestra miedo, fobia, pánico o interés frente a la clase, hablaremos de emociones (Martínez Padrón, 2005).*

Algunas investigaciones han mostrado las creencias, actitudes y emociones de los alumnos son factores importantes para comprender su comportamiento en matemáticas. En este sentido, los profesores de matemáticas juegan un papel importante en el éxito o fracaso de la asignatura (Gómez Chacón, 2000).

Asimismo, el autor señala que existe una relación cíclica entre las creencias, actitudes y emociones, y el aprendizaje: además, las experiencias de aprendizaje matemático de los alumnos generan una variedad de respuestas e influyen en la formación de creencias de los estudiantes.

Por otra parte, las creencias de los sujetos influyen directamente en su capacidad de aprender y en su forma en el aprendizaje (Gómez Chacón, 2000).

- Influencia de las matemáticas como sistema regulador: Las dificultades de una persona en clase están relacionadas con sus ideas sobre las matemáticas y sobre sí mismo.
- Apego a las matemáticas como indicador: a través de la perspectiva matemática que expresa el estudiante, se puede visualizar su experiencia de aprendizaje y los conocimientos obtenidos.
- El apego matemático como fuerza inercial: El apego matemático puede actuar como fuerza impulsora del desempeño matemático o como resistencia al cambio, dado que el conocimiento subjetivo ya está incrustado en profesores y estudiantes.

- Apego a las matemáticas como medio de conocimiento: El apego es diagnóstico porque sirve para orientar o facilitar la transferencia de conocimientos matemáticos.

Para el desarrollo óptimo de la medición afectiva en la enseñanza de las matemáticas, estas son situaciones esenciales a descubrir, creencias libres, incluyendo experiencias importantes, valoraciones emocionales, apegos y medios de conocimiento.

Para llegar a ser un buen docente y enseñar matemáticas de manera efectiva, no basta con desarrollar contenidos matemáticos, los métodos de enseñanza también son muy importantes y afectan sus creencias y actitudes (Casis, Rico y Castro, 2017). Según Casis (2018), los docentes deben considerar el dominio afectivo en su formación académica como profesores:

Cuando pensamos en el dominio afectivo de la educación matemática, pensamos en las nuevas generaciones de docentes. Ellos serán los que tendrán la responsabilidad de fomentar de integración de las matemáticas en la educación, donde el afecto será importante en la construcción del conocimiento matemático (p. 14).

Gómez Chacón (2000), menciona que los docentes actúan como modelos a seguir, siendo las actitudes y la resolución de problemas las áreas más importantes. Cada profesor toma decisiones y actitudes específicas en el aula que expresan sus puntos de vista sobre "qué son, para qué sirven y cómo se aprenden las matemáticas" (p. 159), además de sus preferencias por contenidos o actividades e intereses particulares por igual, o diferente a lo que el estudiante lleva a cabo.

El campo emocional del docente; Sus creencias, actitudes y emociones afectan tanto el aprendizaje de matemáticas de sus alumnos como dimensión afectiva, y esto también afecta su aprendizaje en la materia.

## **2.16 Investigaciones sobre el Dominio Afectivo Matemático**

Gómez Chacón (2010) describe que en los últimos años ha habido un incremento en la investigación sobre el tema, que intentan desarrollar en tres niveles: teórico, experimental y práctico.

Martínez Padrón (2005) señala que Dominio Afectivo en la enseñanza de las matemáticas es un área de estudio muy importante donde se quiere describir, analizar, interpretar, explicar o comprender lo que están haciendo profesores y alumnos en relación la matemática que se aprende, enseña o evalúa.

De igual forma, Gómez Chacón (2000) sostiene que para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es necesario considerar el afecto en la relación entre estudiantes y docentes.

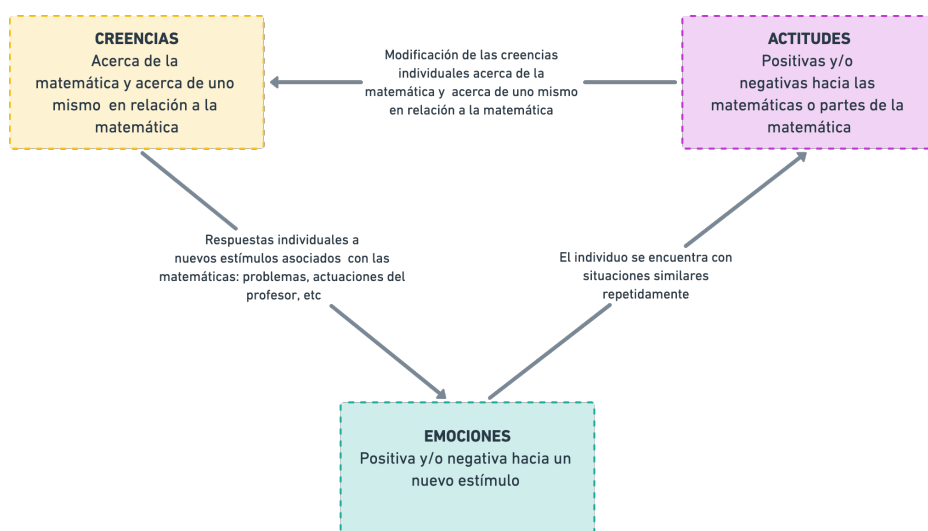


Figura 3: Dimensión afectiva en matemáticas y descriptores básicos. Fuente: Chaves, Castillo y Gamboa (2008)

El gráfico anterior muestra la interacción cíclica con respecto al papel de los componentes del dominio afectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

### 2.17 Diferencias entre creencias y actitudes

Las actitudes, según el modelo tridimensional, está integrado por 3 componentes; cognitivo (creencias, ideas, conocimientos, etc.), afectivo (sentimientos de valoración) y conductual (tendencias de comportamiento), según este modelo las actitudes son pensamientos e ideas que tiene una persona sobre un objeto a analizar, en este caso en particular los profesores hacia la



historia de las matemáticas, para ello se evalúa no solo los conocimientos que se tienen previos a esto, sino las ideas y los sentimientos que se tienen hacia la misma.

Sin embargo, las creencias son diferentes, pues solo abarca lo cognitivo, es decir, los conocimientos o información que los profesores poseen sobre la historia de las matemáticas y los recursos que ya se tienen.

La diferencia entre creencia y actitud reside en que, si bien ambas comparten una dimensión cognitiva, las actitudes son fenómenos esencialmente afectivos que motivan a hacer acciones en consecuencia.

Mientras que las creencias pueden verse más fáciles de modificarles, las actitudes requieren más esfuerzo pues, es difícil erradicar ciertas tendencias que se tienen debido a los comportamientos previos de un individuo.

# CAPÍTULO 3

## MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 Tipo de Investigación

Esta investigación presenta un estudio Mixto con enfoque cualitativo, este tipo de investigación se caracteriza por ofrecer una perspectiva amplia y profunda del fenómeno que se está estudiando (Ortega 2018), además, establece un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para dar respuesta al planteamiento del problema. Los métodos mixtos utilizan evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos, entre otros, para entender problemas en las ciencias (Creswell y Creswell, 2018 y Lieber y Weisner, 2010). Johnson et al. (2006) menciona que ambos enfoques (cuantitativos y cualitativos) están presente en este tipo de investigaciones, mezclándolos y se puede centrar en uno solo de ellos, o bien darle más peso a uno que otro. Es por ello que se ha elegido este tipo de investigación, ya que en este estudio se realizará un estudio cuantitativo, el cual será por medio de un instrumento de evaluación y la parte cualitativa serán entrevistas semiestructuradas que se le realizará a la población.

### 3.2 Población

En estadística, la población, también llamada universo, es el conjunto completo de elementos, de objetos o sujetos que comparten la característica que se estudia y a la que se puede generalizar los hallazgos encontrados en la muestra para ser sometidos a la observación y extraer datos para un estudio estadístico.

La población con la que se realizó esta investigación fueron todos los profesores que imparten la asignatura de matemáticas en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Veracruz (CECyTEV), la cual es una institución Educativa de tipo Medio Superior que brinda educación Técnica. La población posee el perfil de ser docentes de la asignatura de matemáticas.

Criterios de selección:

- Criterios de inclusión: profesores de matemáticas.
- Criterios de exclusión: profesores que no tengan clase frente a grupo.
- Criterios de eliminación: profesores que no completen la encuesta y la entrevista.

### 3.3 Muestra

El muestreo que se utilizará para la presente investigación es muestreo no probabilístico. En este tipo de muestreo, la muestra seleccionada no depende de la probabilidad, sino de la accesibilidad a ella (disponibilidad, acceso o conveniencia).

La muestra de estudio es una muestra censal, la cual serán los profesores de matemáticas de bachillerato del CECyTEV No.1, Plantel Tres Valles, Ver. Dado que la población es pequeña para esta investigación, se tomará toda para el estudio, por lo que se define como muestreo censal.

Ramírez (1997) menciona que la muestra censal es “aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra” Por lo que la población que se estudiará se predomina censal, ya que a la vez es universo, población y muestra, mientras que López (1998), afirma que “la muestra censal es aquella porción que representa toda la población”.

Los instrumentos fueron aplicados a los profesores de la muestra, la cual en la plantilla laboral indican que son alrededor de ocho docentes.

### Operacionalización de las Hipótesis

Variables	Nivel de Medición	Tipo de Prueba
Actitudes y creencias de los profesores de bachillerato	Discretas	Se utilizará el <i>Coefficiente Alfa de Cronbach</i> . Est tipo de prueba comúnmente es utilizada para medir la fiabilidad de un instrumento o ítems, este tipo de pruebas es común utilizarlas cuando las respuestas son de tipo de escala Likert. Pueden tomar los valores entre 0 y 1, donde 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total. (Corral, 2009)

**Variables**  
**Operacionalización de las Variables**

Variables y su definición	Definición Operacional	
	Instrumento (ítems)	Operación del instrumento
<p><b>Creencias</b></p> <p><b>Concepto: El de creencia se utiliza para describir las construcciones mentales personales, que son subjetivamente ciertas para los profesores, que poseen cierto grado de seguridad y no son consensuadas (Skott, 2015a).</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tener conocimiento acerca de la historia de las matemáticas da una idea acerca de por qué los humanos sienten la necesidad de matemáticas</li> <li>2) El uso de la historia de las matemáticas en la educación matemática hace una contribución positiva al aprendizaje de las matemáticas al proveer un punto de vista y modos de presentación diferentes</li> <li>3) matemáticas enriquece el repertorio profesional de los futuros profesores</li> <li>4) La historia de las matemáticas permite a uno enlazar los conceptos matemáticos y ver la relación cercana entre ellos</li> <li>5) La historia de las matemáticas ayuda a que los estudiantes comprendan las matemáticas a profundidad</li> <li>6) La educación matemática integrada con la historia de las matemáticas muestra una imagen más realista y completa acerca de lo que son las matemáticas</li> <li>7) Deberían usarse problemas de la vida real elegidos de la historia de las matemáticas en la educación matemática</li> <li>8) La historia de las matemáticas es una herramienta práctica para la enseñanza de las matemáticas</li> <li>9) La historia de las matemáticas debería estar integrada en la educación matemática</li> <li>10) La historia de las matemáticas ayuda a entender el rol e importancia de las matemáticas en la sociedad.</li> <li>11) Integrar la historia de las matemáticas en las clases de matemáticas incrementa la ansiedad matemática de los estudiantes</li> <li>12) La historia de las matemáticas permite al estudiante redescubrir las matemáticas aprovechando su propio talento y experiencia</li> <li>13) El examen de fuentes originales de matemáticas permite a los alumnos y maestros darse cuenta de las ventajas de las matemáticas modernas</li> </ol>	<p>Escala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Totalmente desacuerdo</li> <li>➤ En Desacuerdo</li> <li>o</li> <li>➤ Indeciso</li> <li>➤ De acuerdo</li> <li>➤ Totalmente de acuerdo</li> </ul>

	<p>14) El uso de la historia ayuda a transformar el ambiente del salón de un lugar de transferencia de conocimiento a una plataforma de investigación.</p> <p>15) Se debe incluir actividades de aprendizaje basadas en la historia en el currículo de la educación primaria</p> <p>16) Los futuros profesores de matemáticas deben tener conocimiento e ideas acerca de la evolución histórica de los conceptos de matemáticas</p> <p>17) La comparación entre las versiones original y moderna de la manera en la que los conceptos matemáticos se tratan ayuda a los estudiantes a entender las matemáticas</p> <p>18) Conocer el desarrollo histórico de un tema matemático que se está estudiando permite al alumno aprender mejor ese tema</p>	
<p><b>Actitudes</b></p> <p><b>Concepto: Se define como actitud a las actividades conductuales, reales o potenciales de los seres humanos que reflejan sus pensamientos e ideas sobre un tema, una situación o una persona (Philip, 2007)</b></p>	<p>19) es difícil integrar la historia de las matemáticas en la educación matemática</p> <p>20) usar la historia de las matemáticas en la educación matemática causa que los estudiantes pierdan su entusiasmo para aprender matemáticas</p> <p>21) darse cuenta que los grandes matemáticos también cometen errores cuando trabajan con matemáticas incrementa la motivación de los estudiantes por aprender matemáticas</p> <p>22) a los futuros profesores se les debe dar cursos acerca de cómo usar la historia de las matemáticas en la educación matemática</p> <p>23) la historia de las matemáticas hace que los alumnos se den cuenta que la matemática es un producto universal de varias culturas</p> <p>24) no tengo idea de cómo usar material didáctico que se basa en la historia (Ejemplo: Tagram )</p> <p>25) no sé cómo integrar la historia de las matemáticas en el proceso de enseñanza matemática</p> <p>26) No tengo suficiente información acerca de la evolución histórica de los conceptos que enseño</p> <p>27) Se pueden desarrollar materiales didácticos escritos y visuales usando la historia de las matemáticas (ej. Hojas de trabajo, juegos, rompecabezas, documentales y caricaturas)</p> <p>28) Incluir la historia de las matemáticas en la educación matemática entorpece la enseñanza matemática</p>	<p>Escala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Totalmente desacuerdo</li> <li>➤ En Desacuerdo</li> <li>➤ Indeciso</li> <li>➤ De acuerdo</li> <li>➤ Totalmente de acuerdo</li> </ul>

	<p>29) La integración de la historia de las matemáticas en el currículum de la educación primaria incrementa la carga de los alumnos y maestros</p> <p>30) Las actividades de aprendizaje basadas en la historia no atraen el interés de los estudiantes en el salón de clases</p> <p>31) No conozco el lugar de la historia de las matemáticas en el currículum de la educación primaria</p> <p>32) La historia de las matemáticas nos permite darnos cuenta de las contribuciones de la matemática a otras disciplinas científicas (ej. Física) y su interrelación</p> <p>33) No planeo usar actividades de aprendizaje basadas en la historia de las matemáticas</p> <p>34) El uso de materiales didácticos basados en la historia en las clases de matemáticas causa pérdida de tiempo</p> <p>35) No es importante usar la historia de las matemáticas en las clases de matemáticas</p>	
--	---	--

### 3.4 Instrumentos de Medición

Se realizó el proceso de la adaptación de un instrumento de Apaslan (2011) en el cual se evalúan las actitudes y creencias hacia el uso de la historia de las matemáticas en la práctica docente. Se llevó a cabo un proceso de validación mediante traducción-retrotraducción y un análisis de pertinencia y claridad, mediante un juicio de experto. El instrumento se aplicó a docentes de nivel bachillerato. El instrumento cuenta con 35 ítems, Los cuales se encuentran agrupados de acuerdo a las variables que se pretenden medir: es decir, actitudes y creencias en el uso de la historia.

### 3.5 Validez

La validez de un instrumento de medición consiste en que mida lo que el investigador realmente quiere medir, es decir, la autenticidad. (Corral, 2009). Existen diferentes tipos de validez entre ellas:

- validez productiva
- validez de constructo
- validez de contenido

siendo esta última, la validez que utilizaremos en nuestra investigación.

La validez de contenido se refiere al grado en que es adecuado, es el muestreo específico del contenido de lo que se mide. Debemos de tener en cuenta que, para este tipo de validez no puede expresarse de manera cuantitativa, es más bien una cuestión de juicio, se valora de forma subjetiva o intersubjetivamente utilizando el juicio de Expertos.

El juicio de expertos se define como una opinión de personas calificadas y profesionales con gran trayectoria en un tema en específico y son reconocidas como especialistas en dicho contenido.

La validez se realizó por el método de agregados individuales, es decir que cada experto de manera individual y sin intervención de algún otro experto validará el instrumento. En nuestra investigación serán necesario tres expertos, los cuales evaluarán cada ítem la pertinencia y claridad de este, calificándolos en la escala del 1 al 5, donde 1 será menos pertinente o claro y 5 muy pertinente o muy claro, y se procederá de la siguiente manera:

Se pide individualmente a cada experto que dé una estimación directa de los ítems del instrumento.

Se procede de la siguiente manera:

- Se seleccionan al menos tres expertos o jueces
- Cada experto debe recibir la información escrita suficiente
- Cada experto debe recibir un instrumento de validación

Se recogen y analizan los instrumentos de validación y se decide:

- Se incluirán en el instrumento los ítems que tengan 100% coincidencia favorable entre los jueces.
- Los ítems que tengan 100% de coincidencia desfavorable entre los jueces quedan descartadas del instrumento

- Los ítems que tengan una coincidencia parcial entre los jueces deben ser analizados, reformulados o reemplazados.

### 3.6 Validación del instrumento

Nuestro instrumento fue validado por 3 expertos, calificándolos 35 ítems, la pertinencia y claridad de cada uno de estos, la escala de medición es del uno a 5 donde uno se refiere a menos claro o menos pertinente y a lo más claro y lo más pertinente.

#### Resultados:

PERTINENCIA																																						
Ítem	ACTITUDES														CREENCIAS																							
	1	4	5	7	10	11	12	17	18	21	23	25	29	30	32	33	35	2	3	6	8	9	13	14	15	16	19	20	22	24	26	27	28	31	34			
Experto 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Experto 2	3	2	5	4	5	5	3	2	5	2	3	2	4	5	4	2	2	4	5	5	3	3	5	5	4	5	5	1	5	5	4	4	5	5	2			
Experto 3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Promedio	4.3	4.0	5.0	4.6	4.6	5.0	4.3	4.0	5.0	4.0	4.3	4.0	4.6	5.0	4.6	4.0	4.0	4.6	5.0	5.0	4.3	4.3	5.0	5.0	4.6	5.0	5.0	3.6	5.0	5.0	4.0	4.3	5.0	5.0	4.0			

CLARIDAD																																					
Ítem	ACTITUDES														CREENCIAS																						
	1	4	5	7	10	11	12	17	18	21	23	25	29	30	32	33	35	2	3	6	8	9	13	14	15	16	19	20	22	24	26	27	28	31	34		
Experto 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Experto 2	3	4	5	3	5	5	5	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	5	4	5	3	3	5	4	4	5	5	1	5	4	3	3	5	4	3		
Experto 3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Promedio	4.3	4.6	5.0	4.3	5.0	5.0	5.0	4.6	5.0	5.0	4.3	4.6	4.6	4.6	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.3	3.6	5.0	4.6	4.6	5.0	5.0	3.6	5.0	4.3	3.0	4.3	5.0	4.6	4.3		

Tabla 1: Resultados numéricos validación del instrumento (Fuente: Elaboración propia).

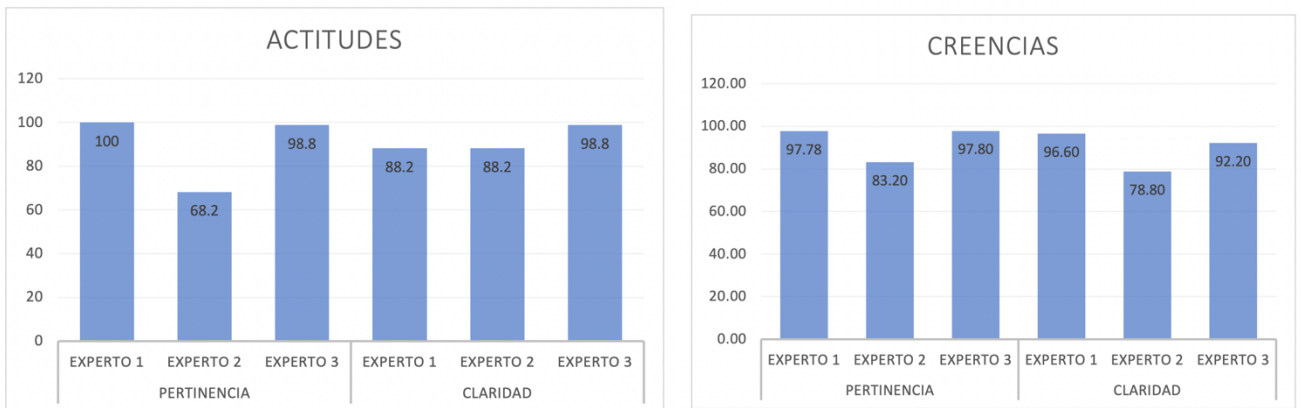


Figura 4: Resultados gráficos validación del instrumento (Fuente: Elaboración propia).



### 3.7 Confiabilidad.

En esta etapa, se describe el proceso de aplicación de la prueba piloto y la obtención del grado de fiabilidad del instrumento.

Una vez que el instrumento esté validado se pasa a la etapa de confiabilidad, en esta etapa es indispensable probar que nuestro cuestionario sobre un grupo pequeño de población a esta prueba se le denomina *prueba piloto* y con ella se logran identificar y resolver problemas que lleguen a presentarse en el cuestionario.

La prueba piloto fue aplicada a profesores de bachillerato que imparten la asignatura de matemáticas, pero que no pertenezca al plantel No. 1 del CECyTEV. Esta prueba será aplicada a 3 profesores y posteriormente se utilizó el método de Coeficiente Alfa de Cronbach para estimar la confiabilidad.

#### Resultados:

Sujeto	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16
1	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	2	2	5	5	4	4
2	3	4	5	2	4	4	5	5	4	5	3	3	4	5	4	5
3	2	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	4	5
Varianzas	1.556	0.222	0.000	0.667	0.222	0.222	0.000	0.000	0.222	0.000	1.556	0.222	0.222	0.000	0.000	0.222

Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21	Item 22	Item 23	Item 24	Item 25	Item 26	Item 27	Item 28	Item 29	Item 30	Item 31	Item 32	Item 33	Item 34	Item 35	Total
5	5	5	2	1	4	4	5	1	4	4	5	2	5	5	2	1	5	1	134
4	5	4	4	1	4	3	3	2	4	5	5	3	5	4	2	2	4	1	130
4	5	4	4	2	2	5	4	4	5	5	5	4	5	4	3	5	5	3	148
0.222	0.000	0.222	0.889	0.222	0.889	0.667	0.667	1.556	0.222	0.222	0.000	0.667	0.000	0.222	0.222	2.889	0.222	0.889	59.556

Tabla 2: Resultados de la prueba piloto (Fuente: Elaboración propia).

#### Coeficiente Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

$\alpha$ : Alfa Cronbach

$k$ : Número de ítems

$V_i$ : Varianza de cada ítem

$V_t$ : Varianzadel total

$$k = 35$$
$$v_{i=} = 16.222$$
$$v_t = 59.556$$
$$a = 0.749$$

El coeficiente de Alfa de Cronbach fue de 0.749, esto dentro de los parámetros nos dice que este es aceptable, y debido a este resultado, pasaremos a la siguiente fase, que será la aplicación del instrumento.

### **3.8 Aplicación del instrumento.**

La aplicación del instrumento se realizó de manera presencial el día 10 de diciembre del 2021, la cual lleva por nombre “Actitudes y creencias hacia el uso de la historia de las matemáticas en educación matemática” a la plantilla laboral de profesores del CECyTEV plantel No. 1, Tres Valles, Ver., que imparten la asignatura de matemáticas, la cual está conformada por 8 docentes. Cada profesor recibió un instrumento que consta de 35 ítems donde cada ítem puede ser calificado en una escala de: totalmente desacuerdo, desacuerdo, ni de acuerdo, ni desacuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo.

Una vez aplicados los instrumentos recolección de la información, se procedió a realizar el análisis correspondiente de los resultados obtenidos en la encuesta. La información obtenida mediante las encuestas aplicadas a los profesores de bachillerato se procesó de manera manual utilizando tablas y gráficas.

A cada ítem de la encuesta se le realizó el análisis e interpretación de los resultados, donde se clarificó y se ordenó la información para poder interpretar las respuestas a las interrogantes del estudio y posteriormente se dio una explicación de los hechos, qué se derivó de los datos estadísticos.

La encuesta fue contestada por los 7 docentes, el profesor núm. 8 no se presentó a laborar durante los días de la aplicación de la encuesta y el profesor núm. 4 no respondió de manera correcta, por lo que se consideró en excluirlos a estos dos profesores (criterios de eliminación).

La segunda parte de esta investigación, que se realizó, fue de tipo cualitativa, por medio una entrevista semiestructurada hecha a los profesores en el área matemática de nivel medio superior de la institución educativa que brinda educación técnica (CECyTEV).

Esta investigación se realizó en el año 2021-2022, donde el país se enfrentaba a una pandemia por la enfermedad por coronavirus (COVID-19) la cual es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2, es por ello que resultó más complejo ponernos en comunicación con centros educativos para invitarlos a formar parte de esta investigación y así poder tener una muestra más grande, puesto que todos se encontraban realizando las actividades académicas en línea.

# CAPÍTULO 4

## RESULTADOS

### Aplicación del instrumento

#### 4.1 Datos demográficos de los profesores

- ❖ El profesor núm. 1, tiene 20 años de experiencia dando clases frente a un grupo, estudió una ingeniería y nunca ha tenido alguna capacitación sobre el uso de la historia de las matemáticas; sin embargo, manifiesta que a veces, sigue algún material sobre la historia de las matemáticas.
- ❖ El profesor núm. 2, cuenta con 25 años de experiencia dando clases frente a grupos impartiendo las materias de física y alguna de matemática, estudió una ingeniería, ha tenido alguna capacitación sobre el uso de la historia de las matemáticas y plantea que a menudo sigue algún material sobre la historia de las matemáticas.
- ❖ El profesor núm.3 tiene 20 años de experiencia impartiendo clases, es ingeniero y nunca ha recibido una capacitación sobre el uso de la historia de las matemáticas; sin embargo, refiere que, a veces, busca material sobre la historia de las matemáticas.
- ❖ El profesor núm. 4, tiene 24 años de experiencia, es ingeniero, no ha recibido capacitación alguna sobre la sobre el uso de la historia de las matemáticas y expresa que, a veces, lee algún material sobre el uso de la historia de las matemáticas.
- ❖ El profesor núm. 5, cuenta con 21 años de experiencia dando clases frente a grupo, estudió una ingeniería, no ha tenido alguna capacitación sobre el uso de la historia de las; sin embargo, dice que a menudo sigue algún material sobre la historia de las matemáticas.
- ❖ El profesor núm. 6 cuenta con 15 años de experiencia impartiendo las asignaturas de matemáticas, estudió la licenciatura en matemáticas, no ha recibido capacitación sobre el uso de la historia y asegura que nunca sigue materiales sobre la historia de las matemáticas

- ❖ El profesor núm. 7, cuenta con 20 años de experiencia dando clases, estudió una ingeniería, no ha recibido capacitación sobre el uso de la historia de las matemáticas y manifiesta que a veces consulta material sobre la historia de las matemáticas.
- ❖ El profesor núm. 8 no pudo asistir al colegio durante el periodo de la aplicación de la encuesta, por lo cual se excluye de este estudio.

Los resultados de la encuesta aplicada a los profesores se presentan a continuación.

*Nota: Los ítems marcados con \* en la tabla, son aquellos ítems que se tuvieron que recodificar es decir, se reasignaron los valores de variables, ya que la pregunta estaba redactada en forma negativa.*

*Recodificar
1 → 5
2 → 4
3 → 3
4 → 2
5 → 1

Tabla 3: Tabla de recodificación

## 4.2 Creencias

Recordemos que cada profesor tenía que evaluar 35 ítems en total, de los cuales 19 pertenecen a creencias, y 16 a actitudes. Cada uno de los ítems podría recibir una calificación dentro de la escala del 1 al 5, donde 1 significaba totalmente de desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 indeciso, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

Escala	Creencia
5	Creencias altamente positivas
4	Creencias positivas
3	Creencias aceptables
2	Creencias negativas
1	Creencias muy negativas

Tabla 4: Escala de creencias

A continuación se presenta la Tabla 1, donde se recolectaron los datos obtenidos en la encuesta por parte de los profesores en la sección de creencias.

Profesor	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 6	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 19	Ítem 20	Ítem 22	Ítem 24	Ítem 26	Ítem 27	Ítem 28	Ítem 31	Ítem 34	Total	Promedio
1	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	3	3	3	4	4	4	4	4	73	3.84210526
2	5	5	5	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	73	3.84210526
3	5	5	5	4	3	5	5	3	4	3	3	3	5	4	4	5	5	4	78	4.10526316
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	92	4.84210526
6	4	1	4	3	2	4	2	1	1	4	3	4	3	2	4	4	2	4	58	3.05263158
7	5	4	3	2	1	5	4	2	2	5	5	5	2	3	4	4	4	4	71	3.73684211
Promedio	4.83	4.17	4.33	3.67	3.17	4.50	3.67	3.17	3.33	4.33	3.00	4.00	3.67	3.67	4.17	4.33	4.00	4.17		
Varianza	0.13888889	2.13888889	0.55555556	0.88888889	1.80555556	0.25	1.55555556	1.80555556	1.88888889	0.55555556	1	0.66666667	1.22222222	0.88888889	0.13888889	0.22222222	1	0.13888889	118.96	
Creencias	Altamente positivas	Positivas	Positivas	Positivas	Aceptable	Altamente positiva	Positiva	Aceptable	Aceptable	Positiva	Aceptable	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva		

Tabla 5: Datos recolectados de los docentes en el apartado de creencias. (Fuente: Elaboración propia).

Profesor con Creencias positivas
Profesor con Creencias positivas
Profesor con Creencias positivas
Profesor con Creencias altamente positivas
Profesor con Creencias aceptables
Profesor con Creencias positivas

- Como podemos observar en la Tabla 1, tenemos los datos que es recolectaron, vemos que el ítem 2, “Tener conocimiento acerca de la historia de las matemáticas da una idea acerca de por qué los humanos sienten la necesidad de las matemáticas” y el ítem 13, “La educación matemática integrada con la historia de las matemáticas muestra una imagen más realista y completa acerca de lo que son las matemáticas”, tuvieron un resultado *altamente positivo*, es decir, los profesores están casi totalmente de acuerdo con estos ítems.
- Los ítems 3, 6, 8, 14, 19, 22, 24, 26, 27, 28, 31 y 34, tuvieron un resultado *positivo*
- Los ítems 9,15, 16 y 20 solamente llegaron a ser *aceptables*.

Los resultados de la encuesta aplicada a los 6 profesores, Es el siguiente:

- Como podemos observar el profesor núm. 6 con una *creencia aceptable*, este docente cuentan con 15 años de experiencia dando clases de matemáticas y estudió la licenciatura en matemáticas.

- Por otra, parte tenemos a los profesores núm. 1, 2, 3 y 7 tienen *creencias positivas* sobre el uso de la historia de las matemáticas en las clases de matemáticas, estos tres docentes cuentan con más de 20 años de experiencia y todos han estudiado una ingeniería.
- Por último tenemos al profesor 5 con una creencia *altamente positiva* sobre el uso de la historia de las matemáticas en clase de matemáticas, este docente cuenta con 21 años de experiencia impartiendo la materia de matemáticas y estudió una ingeniería, sin embargo, este es el docente que más años tiene laborando en esta institución.

Por último, tenemos la representación gráfica de los resultados obtenidos de las creencias de los profesores de bachillerato hacia el uso de la historia de las matemáticas.

Creencias	Frecuencia
<b>Altamente positiva</b>	1
<b>Positiva</b>	4
<b>Aceptables</b>	1

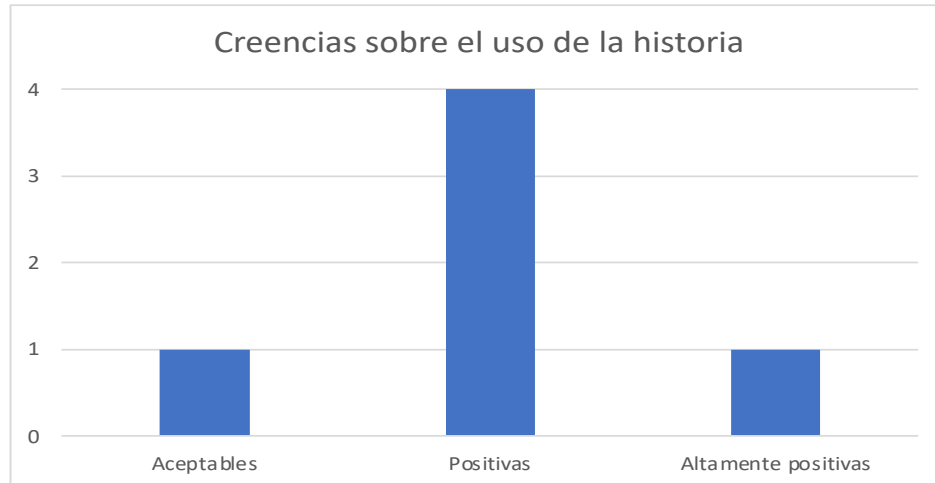


Figura 5: Representación gráfica de los resultados obtenidos en creencias

### 4.3 Actitudes

Al igual que en las creencias, los ítems de esta sección podría recibir una calificación dentro de la escala del 1 al 5, donde 1 significaba totalmente de desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 indeciso, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo. Los ítems a responder en esta sección son los 16 restantes.

Escala	Creencia
5	Actitudes altamente positivas
4	Actitudes positivas
3	Actitudes aceptables
2	Actitudes negativas
1	Actitudes muy negativas

Tabla 5: Escala de actitudes

En la siguiente tabla, se presentan los datos se recolectaron en la encuesta por parte de los profesores en la sección de actitudes.

Profesor	Ítem 1	Ítem 4*R	Ítem 5	Ítem 7	Ítem 10	Ítem 11*R	Ítem 12*R	Ítem 17*R	Ítem 18	Ítem 21*R	Ítem 23*R	Ítem 25*R	Ítem 29*R	Ítem 30	Ítem 32*R	Ítem 33*R	Ítem 35*R	Total	Promedio
1	4	4	4	5	5	2	3	2	4	4	3	4	2	5	4	4	4	64	3.5555556
2	2	4	4	4	5	2	4	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	61	3.8888889
3	4	5	1	5	5	2	2	1	4	4	3	5	1	5	2	2	5	59	3.2777778
5	1	1	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	81	4.5
6	4	4	2	4	2	2	3	1	4	4	4	2	2	4	1	2	3	54	3
7	1	5	4	3	5	5	5	2	4	5	3	3	4	4	2	4	4	70	3.8888889
Promedio	2.67	3.83	3.33	4.33	4.50	3.00	3.67	2.00	4.17	4.33	3.67	3.50	2.67	4.50	3.00	3.50	4.17		
Varianza	1.8888889	1.8055556	1.8888889	0.5555556	1.25	2	1.2222222	1	0.1388889	0.2222222	0.5555556	1.5833333	1.8888889	0.25	2	1.25	0.4722222	84.56	
Actitud	Aceptable	Positiva	Aceptable	Positiva	Altamente positiva	Aceptable	Positiva	Negativa	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Aceptable	Altamente positiva	Aceptable	Positiva	Positiva		

Tabla 6: Datos recolectados de los docentes en el apartado de actitudes. (Fuente: Elaboración propia).

Profesor con Actitudes positivas
Profesor con Actitudes aceptables
Profesor con Actitudes aceptables
Profesor con Actitudes altamente positivas
Profesor con Actitudes aceptables
Profesor con Actitudes positivas

- Como podemos notar en la Tabla 2, tenemos que el ítem 10, “La historia de las matemáticas hace que los alumnos se den cuenta de que la matemática es un producto universal de varias culturas”, y el ítem 30, “La historia de las matemáticas nos permite darnos cuenta de las contribuciones de la matemática a otras disciplinas científicas (ej. Física) y su interrelación,” tuvieron un resultado *altamente positivo*, es decir, los



profesores están casi totalmente de acuerdo con estos ítems, mientras que el ítem 17, “No tengo suficiente información acerca de la evolución histórica de los conceptos que enseño.” Obtuvo un resultado *negativo*, (recordar que este ítem fue recodificado).

- Los ítems 4, 7, 12, 18, 21, 23, 25, 33 y 35 tuvieron un resultado *positivo*
- Los ítems 1, 5, 11, 29 y 32 solamente llegaron a ser *aceptables*.

Los resultados de la encuesta aplicada a los 6 profesores son los siguientes:

- Como podemos observar los profesores núm. 2, 3, y 6 con una *actitud aceptable*, este docente cuentan entre 15 y 25 años de experiencia dando clases de matemáticas son ingenieros, y uno es licenciada en matemáticas.
- Por otra parte, tenemos el profesor num. 1 y 7 tienen *actitud positiva* sobre el uso de la historia de las matemáticas en las clases de matemáticas, estos dos docentes cuentan con 20 años de experiencia y ambos han estudiado una ingeniería.
- Por último tenemos al profesor 5 con una *actitud altamente positiva* sobre el uso de la historia de las matemáticas en clase de matemáticas, este docente cuenta con 21 años de experiencia impartiendo la materia de matemáticas y estudió una ingeniería, sin embargo, este es el docente que más años tiene laborando en esta institución.

Por último, tenemos la representación gráfica de los resultados obtenidos de las actitudes de los profesores de bachillerato hacia el uso de la historia de las matemáticas.

Actitudes	Frecuencia
<b>Aceptables</b>	3
<b>Positiva</b>	2
<b>Altamente positiva</b>	1

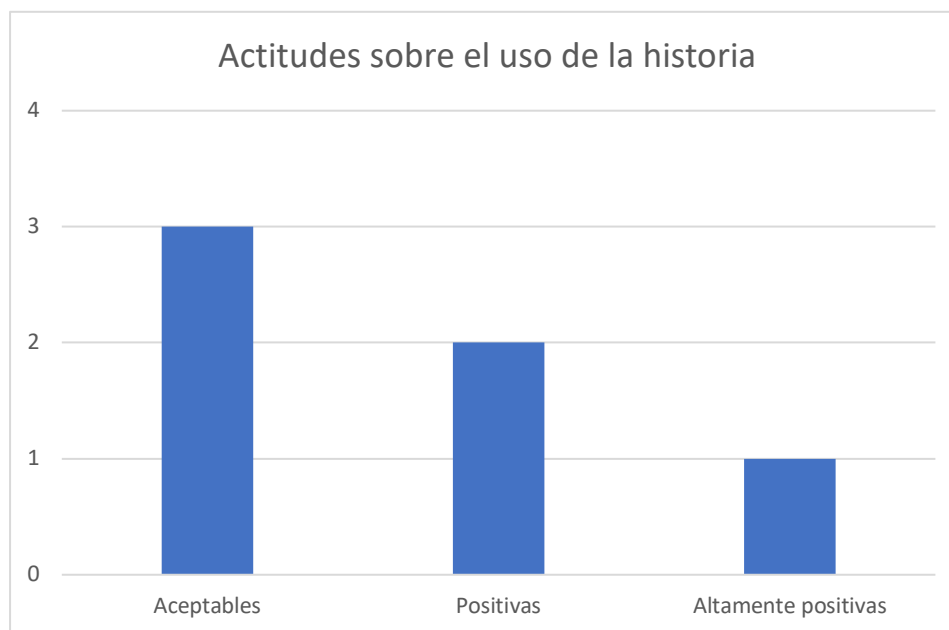


Figura 6: Representación gráfica de los resultados obtenidos en actitudes

#### 4.4 Entrevistas

La entrevista comenzó con los saludos correspondientes, y dándole la información a los entrevistados sobre el objetivo que se buscaba, en este caso obtener información sobre los procesos de enseñanzas, y como podemos incorporar nuevos métodos que contribuyan a que el aprendizaje sea más eficiente, en este caso en particular, hablando de implementar “la historia de las matemáticas”.

En México, hasta la fecha, pocas investigaciones han estudiado las actitudes y creencias de los profesores que laboran en instituciones educativas al usar la historia de las matemáticas como recurso didáctico en las clases de matemáticas. González Urbaneja (2004) menciona que el docente puede hallar en la historia de las matemáticas un medio de autoformación para transmitir una comprensión profunda de las matemáticas y sus dificultades, el cual permitirá que la Enseñanza del aprendizaje sea más sencilla. La información recabada muestra algunas opiniones, puntos de vista e inquietudes de los docentes, que, sin duda, irán incidiendo en la formación de las actitudes y creencias hacia el uso de la historia en las matemáticas.

Al hablar sobre si es posible integrar la historia de las matemáticas en la educación matemática, la respuesta de los profesores fueron positivas, aunque algunos mencionan que existe cierta dificultad, ya que por el alto número de temas que se ven en clases, no se tiene el tiempo suficiente para hablar de historia, y alguna solución que se propone es agregar otra hora a la semana al plan de estudios, puesto que mencionan que solo con 4 horas y para la cantidad de temas que se tienen que estudiar es muy poco tiempo. También mencionan que es importante integrar la historia en las clases de matemáticas, ya que saber los orígenes de lo que se estudia ayudaría al estudiante a tener una mejor comprensión e interés por las matemáticas.

Otro aspecto interesante respecto a si el uso de la historia de las matemáticas permite enlazar los conceptos matemáticos y ver la relación cercana entre ellos, los profesores argumentan que conocer la historia de las matemáticas ayudaría a entender y comprender el origen de muchas fórmulas o métodos para resolver problemas, también consideran que los alumnos estarían más sensibles en la importancia de su uso, que al conocer históricamente cómo sucedieron estos avances y se le dará sentido a lo que se está estudiando, además argumentan que enfoca mucho mejor el recorrido del aprendizaje. Por otro lado, otros docentes, mencionan que va dependiendo de la rama en la que se está trabajando, ya que, por ejemplo, es más común utilizar la historia de las matemáticas en la asignatura de geometría y cálculo diferencial que en las otras asignaturas correspondientes en este campo disciplinar.

Los entrevistados dejan ver en su opinión que se puede implementar en la educación actual la historia de las matemáticas, y que en algunos casos ya lo han realizado al menos en algunas de las asignaturas que imparten, aunque no creen que sea necesario implementarlo en todas.

Utilizar la historia de las matemáticas al introducir un nuevo concepto de tema de las matemáticas es poco común debido a la gran cantidad de temas que se deben cubrir en el poco tiempo que le asigna para ello. Y en caso de hacerlo, lo hacen a manera de anécdota, de un problema real, o mediante una introducción generalizada, y también mencionaron que por medio de pláticas, dando de ejemplos dependiendo el contexto y el tema que se va a tratar ese día en clase.

Gracias a esta parte de la entrevista podemos ver como se han utilizado algunas herramientas para implementar la historia de las matemáticas en los temas que se ven dentro del

salón de clases, sin embargo, también se puede observar los obstáculos que se tienen al poner en práctica dentro del aula debido a los planes de estudios que dejan poco margen para que el docente pueda innovar sus procesos de enseñanzas.

Otro aspecto interesante es notar que, al cuestionar si consideraban que incluir la historia de las matemáticas en la educación matemática entorpecería la enseñanza matemática, unánimemente coincidieron que la historia de las matemáticas no entorpece la enseñanza de la misma, sino que al contrario, enriquece y ayuda al alumno a entender mejor por qué, y cómo se utiliza. También que las matemáticas se enfocarían más en las praxis que en lo teórico. Algunos de los materiales que utilizan los docentes, ya sean; visuales o escritos, usando la historia de las matemáticas, que han realizado, son diapositivas para presentarlas en clases, al igual que líneas de tiempo, y otro profesor mencionó que ha realizado actividades para llevarlas a cabo con los estudiantes durante la clase o como actividad en casa, como lo son los crucigramas, sopa de letras y mapas conceptuales. Por el contrario, también hay profesores que no han desarrollado ningún tipo de material usando la historia de las matemáticas, dado que consideran que no tienen los conocimientos suficientes, ni tampoco el tiempo en el aula

Asimismo los profesores respondieron que no es nada común utilizar la historia de las matemáticas al introducir un nuevo tema de matemáticas en clase, sin embargo, un profesor mencionó, que desde su punto de vista, si sería importante, porque, hace que la información sea más fácil de recordar en los alumnos, también mencionaron que a veces se suele utilizar la historia de las matemáticas, pero que no lo realizan muy a menudo porque se les complica en como poder relacionarlo, ya que en las planeaciones actuales que se manejan en el nivel medio superior, se enfocan más en la resolución de problemas de la vida real.

Por otra parte, los docentes argumentan que conocer el desarrollo histórico de un tema matemático que se está estudiando permitirá mejorar el aprendizaje de un tema, puesto que es importante darle sentido a lo que está presentando en clase, por lo que iniciar con una breve historia es muy relevante, también mencionan que es esta parte donde se despierta el interés del estudiante por lo que va a estudiar y aprender en clase. Sin embargo, también se señaló que depende, del

interés que presente el alumno, y que no es qué le permita entenderlo mejor, si no, que conozcan más de él.

## CONCLUSIONES

Este estudio tuvo como objetivo determinar el nivel de actitudes y creencias de los profesores de bachillerato hacia el uso de historia dentro del aula.

Mediante este análisis encontramos que el uso de la historia de la matemática en la actualidad es meramente teórico y con pocas actividades didácticas, esto es debido a la percepción que se tiene, pues se considera solo como un cúmulo de datos históricos, que no aportan mucho al aprendizaje en sí.

Debido a este concepto y a las planeaciones a los cuales deben regirse los docentes, han llevado a la poca o nula implementación dentro del salón de clases.

También hay que decir que el uso de herramientas que se utilizan para impartir este conocimiento puede llegar a ser poco atractivos a los estudiantes, y es que hoy existen maneras mucho más eficientes para hacer que los estudiantes se interesen no solo en acumular conocimientos teóricos, sino que puede llevar a motivar a comprender de manera mucha más amplia el mundo que los rodea.

Aprender que detrás de cada descubrimiento matemático que estudiamos, fue descubierta por personas que no solo se enfocaron en los problemas que tenían adelante, sino que tuvieron la motivación para buscar una solución y lograron entonces ayudar y contribuir al mundo, podríamos entonces motivar al estudiante a ver que aún hay mucho por descubrir y aportar.

Si además agregamos los éxitos y los fracasos que algunos reconocidos matemáticos tuvieron, se puede entonces hacer reflexionar al estudiante que las equivocaciones son parte de la vida misma y que cuando ocurren nos enseñan a ser más constantes y nos hacen más resistentes.

A partir de análisis realizado estadísticamente observamos que los profesores de nuestra muestra tenía como **mínimo** actitudes y creencias aceptables hacia el uso de la historia de matemáticas.

Notemos que tener una actitud *altamente positiva* referente al uso de la historia de las matemáticas permite darse cuenta de las contribuciones de la matemática a otras disciplinas científicas y su interrelación, aunque algunos manifiestan una actitud *aceptable* sobre utilizar actividades de aprendizaje basadas en la historia de las matemáticas, esto se debe posiblemente a que desconocen el lugar de la historia de las matemáticas en el currículo de la educación media superior.

Por otro lado, podemos observar que el único profesor que estudió una licenciatura en matemáticas obtuvo como resultado que sus creencias y actitudes fueron aceptables, aunque se debe mencionar que su experiencia impartiendo clases es menor a la de los demás profesores.

Basándonos en los resultados obtenidos, podemos decir que el conocimiento de la historia de las matemáticas se puede atribuir a la escasa formación y recursos para las materias de matemáticas.

Por último, dada nuestra pregunta de investigación, podemos mencionar que las actitudes y creencias hacia la utilización de la historia de las matemáticas en las clases de matemáticas son positivas.

## REFERENCIAS

- Aiken, L. R. (1972). Research on attitudes toward mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 19(3), 229-234.
- Aiken, L. R. (1974). Two scales of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, 67-71. DOI: 10.2307/748616
- Aiken, L. R. (1979). Attitudes toward mathematics and science in Iranian middle schools. *School Science and Mathematics*, 79, 229-234. DOI: 10.1111/j.1949-8594.1979.tb09490
- Aiken, L. R. (1980). Content validity and reliability of single items or questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40(4), 955-959. <https://doi.org/10.1177/001316448004000419>.
- Aiken, L. R., y Dreger, R. M. (1961). The effect of attitude on performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 52, 19-24. DOI: 10.1037/h0041309
- Alpaslan, M., Işıksal, M. & Haser, Ç. (2014). Pre-service Mathematics Teachers' Knowledge of History of Mathematics and Their Attitudes and Beliefs Towards Using History of Mathematics in Mathematics Education. *Sci and Educ* 23, 159-183 (2014). DOI:10.1007/s11191-013-9650-1
- Asensio Muñoz, I., & Ruiz de Miguel, C. (2017). Medida y evaluación de las creencias sobre la profesión de los maestros en formación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 79-91. DOI: 10.6018/reifop.20.3.265231
- Bagni, G. T. (2001). La introducción de la historia de las matemáticas en la enseñanza de los números complejos: una investigación experimental desempeñada en la educación media superior. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa RELIME*, 4(1), 45-61.
- Barbin, E., Guillemette, D., & Tzanakis, C. (2020). History of mathematics and education. *Encyclopedia of mathematics education*, 333-342.

- Bütüner, S. Ö. (2016). The use of concrete learning objects taken from the history of mathematics in mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(8), 1156-1178.
- Casis, M. (2018). Dominio Afectivo y Educacición Matemática.Claves para comprender la influencia de la afectividad y las actitudes en la construccion del conocimiento matemático. Providencia : Universidad Finis Terrae.
- Chaves, E., & Salazar, J. (2003). La historia de la matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje: una experiencia en secundaria. *Uniciencia*, 20(2), 259-266.
- Corral, Y. (2016). Validez y fiabilidad de las investigaciones cualitativas. *Revista Arjé*, 196-209.
- Cross, D., Lester, L., & Barnes, A. (2015). A longitudinal study of the social and emotional predictors and consequences of cyber and traditional bullying victimisation. *International journal of public health*, 60(2), 207-217.
- Diaz Larenas, C., & Bastias Diaz, C. (2012). an Approach To Communication Patterns Between Teachers and Student-Teachers in the Context of Pedagogical Practice. *Educacion Xx1*, 15(1), 241-263.
- Díaz, C. Alarcón, P. y Ortiz, M. (2015.) A case study on EFL teachers' beliefs about the teaching and learning of English in public education. *Porta Linguarum*, 23, 171-186.
- Dutton, W. H., y Blum, M. P. (1968). The measurement of attitudes toward arithmetic with a Likert-type test. *Elementary School Journal*, 68, 259- 264. DOI: 10.1086/460443
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
- Feixas, M. (2010). Enfoques y concepciones docentes en la universidad. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 16(2), 1-27.
- Fennema, E., y Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females



- and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326. DOI: 10.2307/748467
- Fives, H., & Buehl, M. M. (2012). Spring cleaning for the “messy” construct of teachers’ beliefs: What are they? Which have been examined? What can they tell us?
- Fives, H., & Buehl, M. M. (2014). Exploring differences in practicing teachers’ valuing of pedagogical knowledge based on teaching ability beliefs. *Journal of Teacher Education*, 65(5), 435-448.
- Furinghetti, F. (1997). On teachers’ conceptions: From a theoretical framework to school practice. In *Proceedings of the first Mediterranean conference ‘Mathematics-Education and applications* (pp. 277-287).
- Furinghetti, F. y Morselli, F. (2011). Beliefs and beyond: How’s and whys in the teaching of proof. *ZDM Mathematics Education*, 43, 587-599.
- Gaite, L., Ramírez, N., Herrera, S., & Vázquez-Barquero, J. L. (1997). Traducción y adaptación transcultural de instrumentos de evaluación en psiquiatría: aspectos metodológicos. *Archivos de neurobiología*, 60(2), 91-111.
- García, L., Azcárate, C., & Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9(1), 85-116.
- Gil, N., Blanco, L., y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. UNION. *Revista Iberoamericana de Educación matemática*, 2, 15-32.
- Gómez Chacón, I. M. (2002). Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional.
- González Urbaneja, P. M. (2004). La historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza. *Suma*, 45, 17-28.
- Guzmán, M. D. (1992). Tendències innovadores en educació matemàtica. *Butlletí de la Societat*

*Catalana de Matemàtiques*, 7, 7-34.

Hart L. (1989) Describing the Affective Domain: Saying What We Mean In McLeod, Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving*. New York: Springer Verlag.

Hidalgo, S., Maroto, A., y Palacios, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Revista de Educación Matemática*, 17(2), 89-116.

Ignacio, N. G., Barona, E. G., & Nieto, L. B. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 47-72.

Jiménez Espinosa, A., & Gutiérrez Sierra, A. S. (2017). Realidades escolares en las clases de matemáticas. *Educación matemática*, 29(3), 109-129.

Kul, U., & Celik, S. (2017). Exploration of Pre-Service Teachers' Beliefs in Relation to Mathematics Teaching Activities in Classroom-Based Setting. *International journal of research in Education and science*, 3(1), 245-257.

Lefort, X. (2001). Historia de los logaritmos: Un ejemplo del desarrollo de un concepto en Matemáticas. *Proyecto Penélope: Documentos de Historia de las Ciencias*.

León, N. (2009). La historia como elemento motivador hacia el estudio de la probabilidad: el problema de la apuesta interrumpida. *Sapiens: Revista Universitaria de Investigación*, (10), 69-88.

Lim, S. Y., & Chapman, E. (2015). Effects of using history as a tool to teach mathematics on students' attitudes, anxiety, motivation, and achievement in grade 11 classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 90(2), 189-212.

Liu, P. H. (2003). Do teachers need to incorporate the history of mathematics in their teaching? *Mathematics Teacher*, 96(6), 416-421. Luca, F., & Pappalardi, F. (2019). On ternary Egyptian fractions with prime denominator. *Research in Number Theory*, 5(4), 1-14. Neuwirth, E. & Arganbright, D. (2004). The active modeler: mathematical modeling with Microsoft Excel. Thomson/Brooks/Colle. O'Reilly, D. (1992). Creating Egyptian Fractions. *Mathematics in School*, 21(5), 40-42.

- López, J. (1998). *Procesos de investigación* (1 a ed.). Caracas, Venezuela: Panapo.
- Malet, A. (1983): Història de les matemàtiques: cultura y didàctica. *Papers de Batxillerat*, n.o 3, 7477.
- Man Keung, S. (2000). The ABCD of using history of mathematics in the (undergraduate) classroom, in *Using History to Teach Mathematics: An International Perspective*, ed. V. Katz, Mathematical Association of America, 3-9.
- Martínez Padrón, O. J. (2008). Actitudes hacia la matemática Sapiens. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela. *Sapiens. Universitaria de Investigación*, 9(1), 237-256.
- Martínez-Sierra, G., Arellano-García, Y., Hernández-Moreno, A., Nava-Guzmán, C. (2018). Daily emotional experiences of a high school mathematics teacher in the classroom: a qualitative experience-sampling method. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(3), 1-21.
- Martínez, G., Arellano, Y., & Hernández, A. (2020). La invención de problemas para promover el cambio de actitud hacia las matemáticas: Un estudio exploratorio con estudiantes de bachillerato. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 105, 103-117.
- Masuda, A. (2012) Critical literacy and teacher identities: A discursive site of struggle. *Critical Inquiry in Language Studies*, 9(3), 220Z246.
- McLeod, D. B. (1988). Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 134-141. DOI: 10.2307/749407
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. En D. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, New York: McMillan Publishing Company. 575-596.
- Monroy Hernández, F., Hernández Pina, F., & Martínez Clares, P. (2014). Enfoques de enseñanza de estudiantes en formación pedagógica. Un estudio exploratorio. *REOP: Revista de Orientación y Psicopedagogía*, vol. 25, n° 3, 2014.

- Moreno, A. H., García, Y. A., & Sierra, G. M. (2020). Creencias matemáticas profesadas e implícitas de profesores universitarios de matemáticas. *Educación matemática*, 32(2), 99-121.
- OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS*. París: autor. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264068780-en> (2014). *Talis 2013 Results: An International Perspective on Teaching and Learning*. París: autor.
- Olsen, B. (2008). How reasons for entry into the profession illuminate teacher identity development. *Teacher Education Quarterly*, 35(3), 23Z40.
- Ortega, A. O. (2018). Enfoques de investigación. Métodos para el diseño urbano–Arquitectónico.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International journal of morphology*, 35(1), 227-232.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.
- Perry, C. A. (2011). Motivation and attitude of preservice elementary teachers toward mathematics. Morehead State University. *School Science and Mathematics*, 111(1), 2-10. DOI: 10.1111/j.1949-8594.2010.00054
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1, 257-315.
- Pillen, M.T., Den Brok, P.J. & Beijaard, D. (2013). Profiles and change in beginning teachers' Professional identity Tensions. *Teaching and Teacher Education*, 34, 86Z97.
- Ramirez C., Tulio A. (1997) *Como Hacer un Proyecto de Investigación*. Caracas. Editor Tulio A. Ramirez C
- Skott, J. (2009). Contextualising the notion of 'belief enactment'. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(1), 27-46.

- Skott, J. (2015). The promises, problems, and prospects of research on teachers' beliefs, end H. Fives y M.G. Gill (Eds.) (2015.) *International handbook of research on teachers' beliefs*. New York: Routledge, 13Z30.
- Solis, C. A. (2015). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios: Revisión de algunos estudios. *Propósitos y representaciones*, 3(2), 227-260.
- Sosa, J. R. (2003). Paradigmas, enfoques y métodos en la investigación educativa. *Investigación educativa*, 7(12), 23-40.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research.
- Valdemoros-San-Emeterio, M. Á., & Lucas-Molina, B. (2014). Competencias que configuran el perfil del docente de primaria. Análisis de la opinión del alumnado de Grado en Educación Primaria. *Aula abierta*, 42(1), 53-60.
- Vázquez, M. S. (2000). El papel de la historia de la matemática en la enseñanza. *Números-Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 43-44.
- Walkington, J. (2005). Becoming a teacher: Encouraging development of teacher identity Through reflective practice. *Asia Pacific Journal of Teacher Education*, 33(1),53–64.

## ANEXOS

### Anexo 1

#### INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DE PERTINENCIA Y CLARIDAD

Nombre del evaluador: \_\_\_\_\_

Último título obtenido: \_\_\_\_\_

De manera muy cordial estamos solicitando su opinión profesional sobre la **pertinencia** y la **claridad** de los ítems del instrumento que aparece a continuación.

La investigación se trata sobre “Actitudes y creencias de los profesores de bachillerato hacia el uso de la historia de las matemáticas”, para lo cual se usará como instrumento una adaptación del cuestionario de Alpaslan (2014). Las variables son las actitudes y creencias en el uso de la historia.

Para el presente análisis se debe tener en cuenta que **pertinencia** se refiere a si el ítem sirve o es adecuado para describir las variables que se especifican en este instrumento, es decir, si viene al caso o no; y **claridad** tiene que ver con la facilidad para entender lo que el ítem quiere decir.

Los ítems están agrupados de acuerdo a las variables que pretenden medir: las actitudes y creencias en el uso de la historia; para calificarlos tenga en cuenta la definición de cada una de ellas. El cuestionario será respondido por profesores de nivel medio superior. Las opciones de respuestas son: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, indeciso, de acuerdo, totalmente de acuerdo.

La escala para calificar la pertinencia y claridad de los ítems es de 1 a 5, correspondiendo 1 a lo *menos* pertinente y claro y 5 a lo *más* pertinente y claro. Por favor lea cada ítem y escriba en la columna “**P**”, que se refiere a pertinencia, el número de uno a cinco que representa mejor su opinión; luego haga lo mismo en la columna “**C**”, que se refiere a claridad.

Siéntase libre para sugerir los cambios que considere necesarios colocando su sugerencia en la columna que dice **observaciones**.

Muchas gracias por su colaboración.

## CREENCIAS

Concepto de **Creencias**: El término de creencia se utiliza para describir las construcciones mentales personales, que son subjetivamente ciertas para los profesores, que poseen cierto grado de seguridad y no son consensuadas (Skott, 2015a).

No.	ÍTEMS	P	C	Observaciones
2	Tener conocimiento acerca de la historia de las matemáticas da una idea acerca de por qué los humanos sienten la necesidad de las matemáticas.			
3	El uso de la historia de las matemáticas en la educación matemática hace una contribución positiva al aprendizaje de las matemáticas al proveer un punto de vista y modos de presentación diferentes.			
6	Aprender historia de las matemáticas enriquece el repertorio profesional de los futuros profesores.			
8	La historia de las matemáticas permite a uno enlazar los conceptos matemáticos y ver la relación cercana entre ellos.			
9	La historia de las matemáticas ayuda a que los estudiantes comprendan las matemáticas a profundidad.			
13	La educación matemática integrada con la historia de las matemáticas muestra una imagen más realista y completa acerca de lo que son las matemáticas.			
14	Deberían usarse problemas de la vida real elegidos de la historia de las matemáticas en la educación matemática.			

15	La historia de las matemáticas es una herramienta práctica para la enseñanza de las matemáticas.			
16	La historia de las matemáticas debería estar integrada en la educación matemática.			
19	La historia de las matemáticas ayuda a entender el rol e importancia de las matemáticas en la sociedad.			
20	Integrar la historia de las matemáticas en las clases de matemáticas incrementa la ansiedad matemática de los estudiantes.			
22	La historia de las matemáticas permite al estudiante redescubrir las matemáticas aprovechando su propio talento y experiencia.			
24	El examen de fuentes originales de matemáticas permite a los alumnos y maestros darse cuenta de las ventajas de las matemáticas modernas.			
26	El uso de la historia ayuda a transformar el ambiente del salón de un lugar de transferencia de conocimiento a una plataforma de investigación.			
27	Se deben incluir actividades de aprendizaje basadas en la historia en el currículo de la educación primaria.			
28	Los futuros profesores de matemáticas deben tener conocimiento e ideas acerca de la evolución histórica de los conceptos de matemáticas.			
31	La comparación entre las versiones original y moderna, de la manera en la que los conceptos matemáticos se tratan, ayuda a los estudiantes a entender las matemáticas.			



34	Conocer el desarrollo histórico de un tema matemático que se está estudiando permite al alumno aprender mejor ese tema.			
----	---	--	--	--

## ACTITUDES

Concepto de **Actitudes**: Se define como actitud a las actividades conductuales, reales o potenciales de los seres humanos que reflejan sus pensamientos e ideas sobre un tema, una situación o una persona (Philip, 2007).

No.	ÍTEMS	P	C	Observaciones
1	Es difícil integrar la historia de las matemáticas en la educación matemática.			
4	Usar la historia de las matemáticas en la educación matemática causa que los estudiantes pierdan su entusiasmo para aprender matemáticas.			
5	Darse cuenta de que los grandes matemáticos también cometen errores cuando trabajan con matemáticas incrementa la motivación de los estudiantes por aprender matemáticas.			
7	A los futuros profesores se les debe dar cursos acerca de cómo usar la historia de las matemáticas en la educación matemática.			
10	La historia de las matemáticas hace que los alumnos se den cuenta de que la matemática es un producto universal de varias culturas.			
11	No tengo idea de cómo usar material didáctico que se basa en la historia (ej. Tangram).			

12	No sé cómo integrar la historia de las matemáticas en el proceso de enseñanza matemática.			
17	No tengo suficiente información acerca de la evolución histórica de los conceptos que enseño.			
18	Se pueden desarrollar materiales didácticos escritos y visuales usando la historia de las matemáticas (ej. Hojas de trabajo, juegos, rompecabezas, documentales y caricaturas).			
21	Incluir la historia de las matemáticas en la educación matemática entorpece la enseñanza matemática.			
23	La integración de la historia de las matemáticas en el currículum de la educación primaria incrementa la carga de los alumnos y maestros.			
25	Las actividades de aprendizaje basadas en la historia no atraen el interés de los estudiantes en el salón de clases.			
29	No conozco el lugar de la historia de las matemáticas en el currículum de la educación primaria.			
30	La historia de las matemáticas nos permite darnos cuenta de las contribuciones de la matemática a otras disciplinas científicas (ej. Física) y su interrelación.			
32	No planeo usar actividades de aprendizaje basadas en la historia de las matemáticas.			
33	El uso de materiales didácticos basados en la historia durante las clases de matemáticas causa pérdida de tiempo.			

35	No es importante usar la historia de las matemáticas en las clases de matemáticas.			
----	--	--	--	--

Los **datos demográficos** que se preguntaran se presentan a continuación. Siéntase libre para hacer las observaciones que considere pertinentes.

1. Sexo: ( )  
Mujer (1) Hombre (2)
2. Años de experiencia: \_\_\_\_\_
3. Tipo de educación:  
Normal \_\_\_\_ Lic. Educación \_\_\_\_ Ingeniería \_\_\_\_ Otra \_\_\_\_
4. ¿Has tenido alguna capacitación sobre el uso de la historia de las matemáticas? ( )  
No (1) Sí (2)
5. ¿Cuán a menudo analiza algún material (revistas, libros, documentales, etc.) sobre la historia de las matemáticas? ( )  
(1) Nunca  
(2) A veces  
(3) A menudo  
(4) Siempre



**BUAP**



**MEM**  
Maestría en Educación Matemática  
FCFM, BUAP

**Anexo 2**

**Encuesta**

**ACTITUDES Y CREENCIAS HACIA EL USO DE LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA (ABHME)**

**CUESTIONARIO**

El cuestionario está conformado por 35 ítems. Por favor marque su elección para cada ítem que represente su actitud y creencia hacia el uso de la historia de las matemáticas en la educación matemática

PREGUNTAS	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Es difícil integrar la historia de las matemáticas en la educación matemática.					
2. Tener conocimiento acerca de la historia de las matemáticas da una idea acerca de por qué los humanos sienten la necesidad de las matemáticas.					
3. El uso de la historia de las matemáticas en la educación matemática hace una contribución positiva al aprendizaje de las matemáticas al proveer un punto de vista y modos de presentación diferentes.					
4. Usar la historia de las matemáticas en la educación matemática causa que los estudiantes pierdan su entusiasmo para aprender matemáticas.					

5. Darse cuenta de que los grandes matemáticos también cometen errores cuando trabajan con matemáticas incrementa la motivación de los estudiantes por aprender matemáticas.					
6. Aprender historia de las matemáticas enriquece el repertorio profesional de los futuros profesores.					
7. A los futuros profesores se les debe dar cursos acerca de cómo usar la historia de las matemáticas en la educación matemática.					
8. La historia de las matemáticas permite a uno enlazar los conceptos matemáticos y ver la relación cercana entre ellos.					
9. La historia de las matemáticas ayuda a que los estudiantes comprendan las matemáticas a profundidad.					
10. La historia de las matemáticas hace que los alumnos se den cuenta de que la matemática es un producto universal de varias culturas.					
11. No tengo idea de cómo usar material didáctico que se basa en la historia (ej. Tangram).					
12. No sé cómo integrar la historia de las matemáticas en el proceso de enseñanza matemática.					
13. La educación matemática integrada con la historia de las matemáticas muestra una imagen más realista y completa acerca de lo que son las matemáticas.					
14. Deberían usarse problemas de la vida real elegidos de la historia de las matemáticas en la educación matemática.					
15. La historia de las matemáticas es una herramienta práctica para la enseñanza de las matemáticas.					
16. La historia de las matemáticas debería estar integrada en la educación matemática.					
17. No tengo suficiente información acerca de la evolución histórica de los conceptos que enseño.					
18. Se pueden desarrollar materiales didácticos escritos y visuales usando la historia de las matemáticas (ej. Hojas de trabajo, juegos, rompecabezas, documentales y caricaturas).					
19. La historia de las matemáticas ayuda a entender el rol e importancia de las matemáticas en la sociedad.					

20. Integrar la historia de las matemáticas en las clases de matemáticas incrementa la ansiedad matemática de los estudiantes.					
21. Incluir la historia de las matemáticas en la educación matemática entorpece la enseñanza matemática.					
22. La historia de las matemáticas permite al estudiante redescubrir las matemáticas aprovechando su propio talento y experiencia.					
23. La integración de la historia de las matemáticas en el currículum de la educación media superior incrementa la carga de los alumnos y maestros.					
24. El examen de fuentes originales de matemáticas permite a los alumnos y maestros darse cuenta de las ventajas de las matemáticas modernas.					
25. Las actividades de aprendizaje basadas en la historia no atraen el interés de los estudiantes en el salón de clases.					
26. La historia de las matemáticas apoya el cambio de ambiente del salón de clases de un lugar en donde el conocimiento es trasferido a una plataforma en la cual se hace investigación.					
27. Se debe incluir actividades de aprendizaje basadas en la historia en el currículo de la educación media superior.					
28. Los futuros profesores de matemáticas debe tener conocimiento e ideas acerca de la evolución histórica de los conceptos de matemáticas.					
29. No conozco el lugar de la historia de las matemáticas en el currículo de la educación media superior.					
30. La historia de las matemáticas nos permite darnos cuenta de las contribuciones de la matemática a otras disciplinas científicas (ej. Física) y su interrelación.					
31. La comparación entre las versiones original y moderna de la manera en la que los conceptos matemáticos se tratan ayuda a los estudiantes a entender las matemáticas.					
32. No planeo usar actividades de aprendizaje basadas en la historia de las matemáticas.					

33. El uso de materiales didácticos basados en la historia en las clases de matemáticas causa pérdida de tiempo.					
34. Conocer el desarrollo histórico de un tema matemático que se está estudiando permite al alumno aprender mejor ese tema.					
35. No es importante usar la historia de las matemáticas en las clases de matemáticas.					

### INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

Sexo: ( )

Mujer (1) Hombre (2)

Años de experiencia: \_\_\_\_\_

Tipo de educación:

Normal \_\_\_\_\_ Lic. Educación \_\_\_\_\_ Ingeniería \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_

¿Has tenido alguna capacitación sobre el uso de la historia de las matemáticas? ( )

No (1) Sí (2)

¿Cuán a menudo sigues algún material (revistas, libros, documentales, etc.) sobre la historia de las matemáticas)? ( )

Nunca

A veces

A menudo

Siempre

## Anexo 3

### Entrevista realizada a los docentes

1. ¿Considera que es posible integrar la historia de las matemáticas en la educación matemática?
2. ¿Qué tanto permite el uso de la historia de las matemáticas enlazar los conceptos matemáticos y ver la relación cercana entre ellos?
3. ¿Qué tan común es utilizar la historia de las matemáticas al introducir un nuevo tema de matemáticas en clases?
4. Si la respuesta anterior es afirmativa. ¿De qué manera lo realizan?
5. ¿Considera que incluir la historia de las matemáticas en la educación matemática entorpece la enseñanza matemática?
6. ¿Qué tipo de materiales didácticos escritos y visuales usando la historia de las matemáticas ha desarrollado (ej. Hojas de trabajo, juegos, rompecabezas, diapositivas, etc.)?
7. ¿Usan problemas de la vida real elegidos de la historia de las matemáticas en la educación matemática?
8. ¿Considera que conocer el desarrollo histórico de un tema matemático que se está estudiando permitirá aprender mejor ese tema?



