



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

ÁREA ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

TESIS

**CARACTERIZACIÓN DE COMPORTAMIENTOS DESEABLES
EN DOCENTES DE ÁLGEBRA DE BACHILLERATO, DESDE
UNA PERSPECTIVA DE EGRESADOS**

Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias en Matemáticas y su Didáctica

PRESENTA

César Eduardo Dañiel Godínez

Director

Dr. Aarón Reyes Rodríguez

Codirector

Dr. Carlos Rondero Guerrero

Comité tutorial

Dr. Carlos Arturo Soto Campos

Dr. Jesús Israel Monroy Muñoz

Mineral de la Reforma, Hidalgo, agosto de 2023

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y mi hermana, por toda la paciencia que me tuvieron durante todo el proceso y por su apoyo que toda la vida me han brindado.

A Rosa María Vázquez por soportarme, escucharme, darme ánimos y regañarme cuando fue necesario.

A Paola Márquez Cerón por escuchar mis ideas, compartirme las suyas, darme siempre su opinión sincera y hablar de matemáticas conmigo.

A todos los Doctores que conocí durante mi paso por la maestría. Por todo el conocimiento que me compartieron.

A mis directores por apoyarme y ayudarme con el desarrollo de este trabajo.

Al comité tutorial por sus observaciones que ayudaron a mejorar el escrito.

Al coordinador del posgrado por su apoyo y resolver siempre mis dudas.

A mis alumnos en especial por que ellos son la inspiración de este trabajo y el motivo de querer seguir mejorando.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Basic Sciences

Área Académica de Matemáticas y Física

Department of Physics and Mathematics

Mineral de la Reforma, Hgo., a 15 de agosto de 2022

Número de control: ICBI-AAMyF/760/2022

Asunto: Autorización de impresión de tesis.

MTRO. JULIO CÉSAR LEINES MEDÉCIGO
DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UAEH

El Comité Tutorial de la tesis titulada "**Caracterización de comportamientos deseables en docentes de álgebra de bachillerato, desde una perspectiva de egresados**", realizada por el sustentante **César Eduardo Dañiel Godínez** con número de cuenta **232756** perteneciente a la **Maestría en Ciencias en Matemáticas y su Didáctica**, una vez que ha revisado, analizado y evaluado el documento recepcional de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 110 del Reglamento de Estudios de Posgrado, tiene a bien extender la presente:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Por lo que el sustentante deberá cumplir los requisitos del Reglamento de Estudios de Posgrado y con lo establecido en el proceso de grado vigente.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"

El Comité Tutorial

Dr. Aarón Víctor Reyes Rodríguez

Director

Dr. Carlos Rondero Guerrero

Codirector

Dr. Jesús Israel Monroy Muñoz

Miembro del comité

Dr. Carlos Arturo Soto Campos

Miembro del comité



Ciudad del Conocimiento
Carretera Pachuca-Tulancingo km 4.5 Colonia
Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo,
México. C.P. 42184
Teléfono: +52 (771) 71 720 00 ext. 2531
aamyf_icbi@uaeh.edu.mx



www.uaeh.edu.mx

Resumen

Existen diversas investigaciones sobre las características del profesor ideal de matemáticas, se abordan desde la perspectiva de los propios docentes, de las autoridades escolares, de los formadores de profesores o del investigador, pero pocas veces se ha analizado desde el punto de vista de los estudiantes. Es complicado analizar empíricamente las características del profesor ideal o las actitudes de un buen profesor, debido a la falta de precisión terminológica. Es por esto que se decidió utilizar el constructo *comportamiento*, cuyas características permiten analizar las acciones observables de una persona.

Los comportamientos de los profesores pueden llegar a intimidar a los estudiantes y producir una predisposición en contra de las matemáticas, ya que asocian la asignatura con experiencias desagradables, desarrollando miedo, fobia o rechazo que puede disminuir su desempeño escolar. Un ejemplo de ello es la concepción que se tiene del error en matemáticas como un fracaso o como una falla atribuible a los estudiantes, y no como un área de oportunidad para potenciar el aprendizaje.

El objetivo de esta investigación es caracterizar y mapear los comportamientos de docentes que imparten la asignatura de álgebra en bachilleratos de la zona metropolitana de la Ciudad de Pachuca, Hidalgo. La investigación se enfoca específicamente en aquellos comportamientos que estudiantes, egresados de dicho nivel educativo, perciben como deseables. En este trabajo nos enfocamos en profesores de bachillerato que imparten la asignatura de álgebra, al ser esta una asignatura con los índices más altos de reprobación a nivel nacional. Se recurre a la visión de los egresados de bachillerato, ya que se considera que su perspectiva, respecto de los docentes de álgebra, es más objetiva en relación con la de estudiantes que se encuentran cursando la materia. Los resultados de este trabajo pueden informar y ayudar en la toma de decisiones de autoridades escolares, apoyar y fortalecer los programas de formación docente, y contribuir a que profesores de la asignatura puedan adaptar sus comportamientos para apoyar el desempeño de los estudiantes.

El estudio empleó una metodología mixta, a partir de un diseño de *replicación de fenómenos*. El marco de la investigación se basó en el *Modelo de Comportamiento Interpersonal del Profesor* (MCIP) el cual está integrado por dos dimensiones de comportamiento: (a) influencia y (b) proximidad. Para recolectar la información empírica, se aplicó la versión americana, traducida libremente al español, del *Cuestionario sobre la Interacción Docente* (QTI, por sus siglas en inglés), el cual está integrado por 64 enunciados Likert donde se indica, en una escala de cinco niveles (0-4), que tan acuerdo o desacuerdo está una persona con una afirmación relativa al comportamiento de un profesor. Los participantes de la investigación fueron estudiantes de ingeniería, egresados de distintos bachilleratos de la zona metropolitana de la Ciudad de Pachuca, Hidalgo.

Al final del cuestionario se incluyó una sección donde en una escala de 1 al 10, los estudiantes valoraron el desempeño del docente. También se colectó información sobre la calificación que cada estudiante obtuvo en la asignatura de álgebra en bachillerato. Con base en las respuestas se realizó un modelo de comportamiento general, el cual se relaciona con la valoración y desempeño proporcionado por el estudiante para identificar aquellos comportamientos que se consideran deseables.

Entre los principales resultados del estudio se destaca que los egresados de bachillerato reconocen como deseables los comportamientos que los profesores les proporcionan: motivación, confianza y seguridad dentro del aula. También se encuentra que en cierta medida se valoran adecuadamente a los profesores estrictos y con dominio del contenido disciplinar.

Abstract

There exists several research papers regarding characteristics of an ideal mathematics teacher, some focused from the perspective of the teachers themselves, school authorities, teacher trainers or the researcher, but it has rarely been analyzed from the point of view of students' perceptions. It is difficult, from an empirical point of view, to analyze the characteristics of the ideal teacher or the attitudes of a good teacher, due to the lack of terminological precision. For the above reason, we decided to use the construct *behavior*, which is constituted of observable actions of a person.

Teachers' behaviors can intimidate students and produce a predisposition against mathematics, since they associate the subject with unpleasant experiences, developing fear, phobia or rejection that can reduce their school performance. The conceptualization of the error in mathematics as a failure due to the students is also a reason for rejecting the subject.

The objective of this research is to characterize and map the behaviors of teachers who teach algebra in high school institutions located in the metropolitan area of Pachuca city, in the state of Hidalgo, Mexico. Specifically, those behaviors that graduate high school students perceive as desirable were identified. Unlike the original research, in this work we focused on high school algebra teachers, since algebra is a subject with high failure rates at the national level. Another difference is that we consider perceptions of high school graduates, regarding teachers' interpersonal behavior, since we consider that their perspective is more objective in relation to students enrolled in a high school algebra course. The results of this work can inform and help school authorities and stakeholders for decision-making. The results can also support and strengthen teacher training programs, and help mathematics teachers to adapt their behaviors to support student performance.

The study is mixed methods, based on a design of *replication of phenomena*. The research framework was based on *The Model for Interpersonal Teacher Behaviour*, which studies

teacher-student interpersonal behavior in terms of two independent dimensions: (a) influence (teacher dominance versus submissiveness) and (b) proximity (teacher cooperation versus opposition). To collect the empirical information we employed the American version, freely translated into Spanish, of the *Questionnaire on Teacher Interaction* (QTI), which is integrated by 64 Likert items, on a five points scale (0-4). The research participants were graduate high school students enrolled in an Engineering career.

At the end of the QTI, we added a section in which on a scale of 1 to 10, the students graded teaching performance. We also collected information regarding grades obtained by students in high school algebra courses. Based on the answers, we developed a general behavior model, which is related to the evaluation and performance provided by the student to identify those behaviors that are considered as desirable. The results of the research indicate that high school graduates recognize behaviors that provide them with motivation, confidence and security in the classroom as desirable. It is also found that strict teachers with mastery of disciplinary content are better valued.

Índice

1.	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1.	Introducción	10
1.2.	Revisión de la literatura.....	11
1.3.	Planteamiento y justificación del problema de investigación	19
2.	MARCO DE INVESTIGACIÓN	21
2.1.	Introducción	21
2.2.	Elementos del marco conceptual.....	23
2.3.	Comportamiento humano	23
2.4.	Modelo de Comportamiento Interpersonal del Profesor (MCIP).....	24
3.	METODOLOGÍA.....	27
3.1.	Introducción	27
3.2.	Características de un estudio cualitativo	27
3.3.	Investigaciones basadas en la replicación de fenómenos	28
3.4.	Triangulación de resultados	30
3.5.	Cuestionarios estructurados con preguntas basadas en una escala de Likert	31
3.6.	Instrumento de recolección de la información	31
3.6.1.	Versión americana, traducida libremente al español y ajustada, del Cuestionario sobre Interacción Docente (QTI)	32
3.7.	Principios éticos de la investigación	38
3.8.	Participantes en la investigación	39
3.9.	Procesamiento de la información	40
4.	RESULTADOS	42
4.1.	Introducción	42
4.2.	Perfil real promedio de docentes de álgebra en la ZMP	43
4.3.	Perfil ideal promedio de los docentes de álgebra	44
4.4.	Perfil real individual de los docentes de álgebra	44
4.5.	Efecto del género del docente sobre el perfil real promedio	45
4.6.	Características del profesor ideal representadas en una nube de palabras	47
5.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	49
5.1.	Introducción	49

5.2. Respuesta a las preguntas de investigación	49
5.3. Discusión de resultados	50
5.4. Alcances y limitaciones del trabajo.....	51
5.5. Reflexiones finales	53
REFERENCIAS	55
APÉNDICES	60
Apéndice A. Caracterización De Las Respuestas Del Estudiante	60
Apéndice B. Glosario de adjetivos	68

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

Existen diferentes problemáticas de aprendizaje, dentro de las que se han identificado y caracterizado en la literatura de investigación se encuentra la falta de comprensión de conceptos fundamentales o de ideas matemáticas que permiten acceder a esos conceptos. Sin embargo, el origen de tales dificultades no es la falta de capacidad intelectual de los estudiantes, sino el desinterés o rechazo hacia las matemáticas originado, en muchos casos, en comportamientos de los profesores y, en su mayoría, a una percepción social negativa hacia la disciplina.

Muchos estudiantes, se sienten intimidados ante las matemáticas debido a una predisposición negativa que han desarrollado hacia su estudio, posiblemente debido a la asociación que hacen de esta con ciertas experiencias que les han causado malestar, o rechazo, miedo o fobia (Reyes et al., en prensa). Dos de las principales fuentes de tal fobia o rechazo a las matemáticas son: (1) una concepción o apreciación social negativa hacia el aprendizaje de las matemáticas y (2) la forma de conceptualizar el error en la educación escolarizada. Algunos investigadores sostienen que las causas de la fobia a las matemáticas son indeterminadas, pero que ciertos estilos de enseñanza tienen relación con este fenómeno (Ashcraft, 2002; Turner et al., 2002).

En su mayoría, los docentes definen su práctica de acuerdo con los contenidos u objetivos establecidos por los planes y programas de estudio que, generalmente, solo se enfocan en memorizar información y promover la ejecución de algoritmos con fluidez y precisión. Habitualmente, se considera al error como un fracaso o falla atribuible al estudiante y no al profesor, quien considera que basta con exponer el tema de forma magistral para conseguir el aprendizaje. Esta aproximación didáctica tiene fundamentos conductistas, en los cuales se penaliza al error, al considerarlo una respuesta indeseable (Reyes et al., en prensa) y sin la disposición de buscar aprender del error, por parte del estudiante.

A pesar de que existe gran diversidad de estilos de enseñanza, es posible encontrar patrones de comportamiento entre los profesores de matemáticas, los cuales, en este trabajo se determinan con base en información empírica relativa a las percepciones de egresados de bachillerato sobre el comportamiento de docentes de álgebra adscritos a escuelas ubicadas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Pachuca (ZMP), Hidalgo.

1.2. Revisión de la literatura

En esta sección revisamos investigaciones previas que se han realizado sobre las percepciones que los estudiantes tienen respecto del comportamiento de profesores, destacando las diferentes perspectivas que se han utilizado para analizar el tema; por ejemplo, la influencia que tiene la percepción de algunos comportamientos docentes en el desempeño académico de los estudiantes, así como la caracterización de los tipos de comportamientos percibidos.

En el trabajo de Stroet et al. (2013) se hace una revisión de la literatura referente a los efectos de la enseñanza de apoyo sobre la motivación y el compromiso escolar de pre-adolescentes. Los autores revisaron 71 artículos referidos a investigaciones empíricas publicados durante el periodo 1990-2013, obteniendo evidencia de una asociación positiva entre la *enseñanza de apoyo* y el *compromiso* de los estudiantes. La información se analizó desde el punto de vista de la *Teoría de la Autodeterminación* (Self-Determination Theory). La enseñanza de apoyo se define como aquella que favorece la autonomía, la estructura y el compromiso. La mayoría de los estudios donde se analiza la necesidad de apoyo son desde la perspectiva de estudiantes, ya que en estudios que utilizan percepciones de los profesores, se encuentran asociaciones más débiles o incluso nulas entre la motivación y el compromiso de los estudiantes.

Brok et al. (2005) analizaron el efecto de la conducta interpersonal del profesor sobre la motivación del estudiante. El comportamiento del profesor se analiza desde un modelo de psicología clínica que identifica dos dimensiones de comportamiento: *Influencia* y *Proximidad*. En el estudio participaron 52 estudiantes de tercer año de inglés como segunda lengua (1041 estudiantes), enseñados por 32 profesores de secundaria, en los Países Bajos. Se utilizó un análisis de varianza multinivel, para investigar el efecto de la enseñanza sobre

la motivación, considerando variaciones debidas al sexo, calificación o tamaño de la clase. Se encontró que cuando el profesor es cercano al estudiante, se genera un fuerte efecto positivo en la motivación del alumno por aprender la materia. Globalmente la proximidad parece tener mayor importancia que la influencia del docente, entendiendo la influencia como el control que tiene el docente sobre el estudiante, el cual se mide en términos de dominio vs sumisión.

Brekelmans et al. (2000) realizaron una investigación con el objetivo de analizar la relación entre *instrucción de activación* y los *patrones de relaciones interpersonales*. Para recolectar los datos se utilizó el Cuestionario sobre la interacción docente (*Questionnaire on Teacher Interaction*, QTI) con escala Likert de cinco puntos, basado en el Modelo de Comportamiento Interpersonal de Profesores (MCIP). La versión neerlandesa del QTI consta de 48 ítems, divididos en ocho escalas, que conforman los ocho sectores del modelo. Se obtuvo información de 69 clases, correspondientes a 69 profesores de secundaria en los Países Bajos, en cuatro diferentes asignaturas, lo cual arrojó un total de 1816 estudiantes. Entre los resultados se destaca una relación significativa entre el grado de instrucción de activación y el tipo de relaciones entre profesor y estudiantes. La instrucción de activación es más frecuente que las clases con un patrón tolerante y autoritario, y menos frecuente que los patrones inciertos/agresivos.

Urhahne (2015) se interesó en determinar si el comportamiento de los docentes es un mediador entre la forma en que ellos juzgan el desempeño de los estudiantes, y entre la motivación y emociones de estos últimos. El marco de la investigación fue la *teoría de la profecía autocumplida* (Brophy, 1983). La teoría anterior expresa que las expectativas de los profesores respecto de los estudiantes influyen en el desempeño de los últimos. Un profesor que subestima o sobreestima el rendimiento académico, está de cierta manera influyendo en el desempeño real de los estudiantes. Los participantes de la investigación fueron 246 estudiantes de sexto grado (128 hombres y 118 mujeres), pertenecientes a 13 clases de 12 diferentes escuelas secundarias en Alemania. La información se recolectó mediante una prueba estandarizada de inglés como segunda lengua (Diagnostic Achievement Test English 5-6), la cual consta de 108 ítems, cuya finalidad es evaluar las habilidades básicas de comunicación en las áreas de listening, speaking, reading, and

writing. Se implementó, además, un cuestionario sobre motivación, emoción y percepción del comportamiento de los profesores. Trece profesores de inglés (1 hombre y 12 mujeres) evaluaron el desempeño de los estudiantes en la prueba. Los estudiantes subestimados en la prueba por los profesores mostraron menor motivación que los alumnos sobreestimados.

Klusmann et al. (2008) investigaron cómo el entusiasmo del profesor influye en sus comportamientos para favorecer el aprendizaje de los estudiantes (instructional behaviours). En esta investigación el *entusiasmo* se conceptualiza como una disposición afectiva estable que forma parte de la motivación del docente. Además, se considera que un comportamiento entusiasta del profesor puede fomentar un aprendizaje activo (Turner et al., 2002). La investigación forma parte de un proyecto alemán denominado COACTIV. Los participantes fueron 323 profesores y 3961 alumnos de 9° grado. Por medio de un cuestionario se evaluó el entusiasmo de los docentes y su comportamiento durante la instrucción desde la perspectiva propia y la de los alumnos. Se usaron modelos de ecuaciones estructurales las cuales consisten en ecuaciones que indican relaciones de dependencia causal más que una mera asociación empírica (Goldberger, 1972). Se reveló que los profesores con mayor motivación en enseñar presentan un comportamiento instructivo de mayor calidad, lo que confirma que un comportamiento entusiasta caracteriza a los profesores efectivos.

Wubbels et al. (1985) desarrollaron una investigación cuyo propósito fue comprender los problemas de los profesores novatos, particularmente cómo sus comportamientos se relacionan con los comportamientos de los estudiantes. Se analizan los comportamientos de los profesores, así como los procesos de interacción profesor-estudiantes en cursos impartidos por profesores novatos y experimentados. El marco de investigación se basó en el Modelo de Comportamiento Interpersonal de Profesores (MCIP). La información empírica se recolectó mediante el Cuestionario sobre Comportamiento Interaccional del Profesor (QUIT por sus siglas en inglés), integrado por 77 ítems, el cual se aplicó a 118 profesores seleccionados aleatoriamente, de cuatro escuelas de los países bajos. También se aplicó el cuestionario a estudiantes de cada uno de los profesores. El cuestionario está integrado por ocho escalas, cada una de ellas correspondientes a un perfil docente. También se realizaron observaciones de clase, se registraron observaciones en una bitácora

(logbooks) y se obtuvieron grabaciones en audio de entrevistas entre el docente y el supervisor escolar, con la finalidad de conseguir descripciones detalladas de las experiencias y comportamientos de enseñanza de 10 profesores novatos. Además, se solicitó a 24 profesores novatos y 22 profesores con experiencia docente entre 3 y 10 años, responder el QUIT en términos del comportamiento que ellos consideran ideal. Entre los resultados se destaca que los docentes novatos tienen que cambiar su comportamiento si quieren mantener la disciplina en los salones de clase.

Brekelmans et al. (1990) realizaron una investigación para determinar si las percepciones de estudiantes, respecto del comportamiento de profesores de física, están relacionadas con resultados cognitivos y afectivos de tales estudiantes. El marco de investigación fue el Modelo sobre Comportamiento Interaccional del Profesor (MCIP). Se recolectó información en 65 cursos de física de noveno grado, en los Países Bajos, cuyos estudiantes (1105) tenían 15 años de edad. Algunos profesores (21) usaban un nuevo currículum y los otros trabajaban mediante el currículum tradicional. La recolección de la información se llevó a cabo mediante la versión neerlandesa del Cuestionario sobre Interacción Docente (QTI), integrado por 77 ítems de Likert. Se obtuvo evidencia de que las percepciones de los estudiantes, sobre el comportamiento del maestro, están altamente correlacionadas con los resultados afectivos, como la motivación por la materia. Al parecer existen algunas diferencias entre los comportamientos de los profesores que son favorables para obtener altos resultados en los cursos y los comportamientos favorables para obtener altos resultados afectivos en las lecciones de física. No se encontraron diferencias significativas en el comportamiento de los docentes que utilizan el currículum tradicional y el nuevo.

En su trabajo, Fisher y Rickards (1998) discuten algunas de las formas en las que se ha utilizado el cuestionario de interacción docente (QTI) y hacen un resumen de su uso en investigaciones anteriores. Examinaron la relación entre el comportamiento interpersonal del profesor-estudiante y la actitud del estudiante. La investigación involucró a 405 alumnos y 21 profesores de 9 escuelas en Australia, a los cuales se les aplicó la versión de 48 ítems del QTI (Wubbels, 1993). Se asoció el comportamiento interpersonal del maestro y la actitud del estudiante de dos maneras, calculando correlaciones simples entre las escalas del QTI y la escala de actitud y haciendo un análisis de regresión múltiple para

evaluar el peso relativo de las escalas QTI como predictores de la actitud. Se encontró que la actitud de los estudiantes era mejor con los profesores que percibían con liderazgo y amabilidad. En cambio, se asoció una baja actitud con los profesores que exhiben comportamientos estrictos y admonitorios. Se concluye que el QTI es una herramienta útil para medir el comportamiento interpersonal de los maestros y estudiantes, y así brindar información que ayude de forma significativa para mejorar la práctica docente.

Hidalgo y Lopez (2018) investigaron la relación entre rendimiento en matemáticas y dos estilos de enseñanza (moderno y tradicional). Exploraron si dicha relación depende si se cuestiona a profesores o a estudiantes. Usaron los datos de la Evaluación General de Diagnóstico (EGD), realizada por el INEE dentro del programa de evaluación español 2009. Consideraron los resultados de 12,133 alumnos de primaria, 736 profesores y 368 escuelas. Encontraron que las prácticas del estilo moderno (trabajo en equipo y discusiones en clase) están fuertemente relacionadas con un mejor rendimiento académico, mientras que las prácticas tradicionales (memorización y trabajo individual) tienen rendimiento inferior. Esta relación sólo es significativa desde la perspectiva de los estudiantes.

Demetriou et al. (2009) analizaron la importancia que los profesores novatos otorgan al componente emocional en la enseñanza, considerando el compromiso y la motivación de los alumnos. Tomando como referencia la literatura que resalta la mayor empatía mostrada por las mujeres, buscaron determinar si las maestras involucran más a sus estudiantes y si existen diferencias en los estilos de enseñanza emocional entre profesoras y profesores. La investigación usó una metodología mixta (cualitativa y cuantitativa) basada en dos encuestas aplicadas a profesores egresados de la Facultad de Educación de la Universidad de Cambridge en Reino Unido. El primer instrumento fue contestado por 305 profesores con un máximo de ocho años de experiencia. El segundo fue contestado por 512 docentes principiantes. Posteriormente, se entrevistó a 11 profesores. Se detectó la importancia de centrarse en el compromiso emocional durante la enseñanza, y que formar una relación con el estudiante puede favorecer y acelerar el aprendizaje. Se concluye que la empatía ayuda a controlar los sentimientos negativos del estudiante. Los resultados arrojaron evidencia de que el género del docente propicia una diferencia significativa en los enfoques de enseñanza. Mujeres y hombres visualizan de forma diferente el papel de la emoción en la

enseñanza. Por lo general, las maestras hacen todo lo posible para enfrentar desafíos (alumnos desinteresados) y efectivamente muestran más empatía.

El concentrado de la revisión de la literatura (**Tabla 1**) permitió identificar que la mayoría de las investigaciones se enfocan en relaciones existentes entre el comportamiento interpersonal del docente y el estudiante. En algunos casos se aborda el efecto de la motivación, señalando que existe una relación de esta con el desempeño de estudiante. En general, es posible establecer patrones de comportamiento para definir estilos docentes. Cada estilo tiene un impacto diferenciado en los estudiantes. En la mayoría de los artículos no se toma en cuenta la perspectiva de los estudiantes, y es el propio investigador el que decide las características que definen a un buen docente. Resulta relevante que la mayoría de las investigaciones emplean como marco el Modelo de Comportamiento Interpersonal del Profesor (MCIP) y recopila la información con base en las diferentes versiones del Cuestionario de Interacción Docente (QTI).

Tabla 1. Concentrado de revisión de la literatura referente a las características deseables de un docente.

Autores	Objetivo	Tema	Grado/Nivel escolar	Marco teórico/conceptual	Metodología
Stroet et al. (2013)	Revisar literatura referente a los efectos de la enseñanza de apoyo sobre la motivación y el compromiso escolar de pre-adolescentes	Relación entre motivación y enseñanza de apoyo.	Secundaria y bachillerato. Se analizaron diferentes escuelas de diferentes países.	Teoría de la autodeterminación	Revisión de literatura. Análisis documental.
Brok et al. (2005)	Analizar el efecto de la conducta interpersonal del profesor sobre la motivación del estudiante.	Efecto del comportamiento docente en la motivación de estudiantes.	Estudiantes de inglés como segunda lengua de tercer año de secundaria en Países Bajos.	Modelo de influencia y proximidad. Modelo de Comportamiento Interpersonal del Profesor. (MCIP)	Metodología mixta. Análisis de varianza multinivel. QTI con 77 ítems.
Brekelmans et al. (2000)	Analizar la relación entre instrucción activa y los patrones de relaciones interpersonales.	Relación entre instrucción activa y patrones de comportamiento.	Escuela secundaria de los Países Bajos. Estudiantes de 4 asignaturas diferentes. Profesores de física.	Modelo de Comportamiento Interpersonal del Profesor. (MCIP)	Metodología mixta. QTI de 48 ítems.
Urhahne (2015)	Determinar si el comportamiento de los docentes es un mediador para juzgar el desempeño y la motivación.	Relación entre comportamiento y desempeño. Impacto de la motivación.	Sexto grado de secundaria en Alemania.	Profecía autocumplida (Brophy)	Diagnostic Achievement Test English. Metodología mixta.
Klusmann et al. (2008)	Investigar cómo el entusiasmo del profesor influye en su comportamiento para favorecer el aprendizaje.	Relación entre el entusiasmo del profesor y la mejora del aprendizaje.	Noveno grado de secundaria en Alemania.	Constructo del entusiasmo del profesor y estrategia instruccional.	Metodología mixta basada en el proyecto COACTIV. Análisis por medio de ecuaciones estructurales.
Wubbels et al. (1985)	Comprender cómo los comportamientos del profesor se relacionan con los comportamientos del estudiante.	Relación entre el comportamiento del profesor y el comportamiento del estudiante.	Escuela secundaria de los Países Bajos. Alumnos entre 13 y 16 años.	Modelo de Comportamiento Interpersonal del Profesor. (MCIP)	Metodología mixta. QTI con 77 ítems. Observaciones en bitácora. Entrevistas grabadas en audio

Brekelmans et al. (1990)	Determinar si las percepciones de los estudiantes respecto al comportamiento de los profesores están relacionadas con resultados cognitivos y afectivos.	Percepciones del comportamiento y la relación con el aspecto cognitivo.	Noveno grado de los Países Bajos. Estudiantes de 15 años	Modelo de Comportamiento Interpersonal del Profesor. (MCIP)	Metodología mixta. QTI con 77 ítems.
Fisher y Rickards (1998)	Hacer un resumen de las formas en que se ha utilizado el QTI.	Relación entre el comportamiento interpersonal del profesor-estudiante y la actitud del estudiante.	Estudiantes de 8°, 9° y 10° grado de clases en Australia.	Modelo de Comportamiento Interpersonal del Profesor. (MCIP)	Metodología mixta. Correlaciones simples entre las escalas simples del QTI de 48 ítems. Análisis de regresión múltiple
Hidalgo-Cabrillana y Lopez-Mayan (2018)	Investigar la relación entre el rendimiento en matemáticas y los estilos de enseñanza moderno y tradicional.	Relación entre el rendimiento y el estilo de enseñanza	Primarias de España	Evaluación General de Diagnóstico (EGD) Estilos tradicionales o modernos según taxonomía de Zemelman	Análisis cuantitativo de los datos del EGD
Demetriou et al. (2009)	Analizar la importancia otorgada por los profesores al componente emocional de la enseñanza	Importancia del componente emocional en la enseñanza.	Profesores egresados de la Facultad de Educación de Cambridge en Reino Unido	Relación entre emoción y cognición.	Metodología mixta basada en encuestas y entrevistas.

Fuente: Elaboración propia

1.3. Planteamiento y justificación del problema de investigación

Con base en la revisión de la literatura, basada principalmente en estudios realizados en países europeos ya que no se encontraron estudios similares en América latina, se identificó que la interacción entre profesor y estudiantes es un aspecto relevante en la investigación educativa. Al respecto, no se encontraron investigaciones que indaguen las características del profesor de matemáticas, la cual es una de las asignaturas con mayores índices de reprobación (Valdez, 2021) y particularmente en lo referente a la asignatura de álgebra, la cual ha sido reconocida como una de las de mayor dificultad por estudiantes y profesores (Tabla 2). Al respecto, algunos estudiantes expresan que una de las principales razones por las que reprobaban matemáticas es porque no saben álgebra (Carballo, 2016).

Tabla 2. Porcentajes de reprobación en el CBTis no.8 (Ciclo Agosto 2018- Julio 2019).

Asignatura	Total de alumnos	Alumnos aprobados	Alumnos reprobados	NP	% de aprobados	% de reprobados
Álgebra	845	617	208	20	73.01%	24.6%
Trigonometría	777	533	214	30	63.07%	27.54%
Geometría analítica	691	470	203	18	68.01%	29.37%
Cálculo diferencial	625	457	158	10	73.12%	25.28%
Cálculo integral	607	509	89	9	83.85%	14.66%
Probabilidad y estadística	583	542	40	1	92.96%	6.86%

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el plantel.

Así, el objetivo de esta tesis es identificar comportamientos deseables de los docentes de álgebra desde la perspectiva de egresados de bachillerato. Las preguntas de investigación que orientaron el desarrollo de la tesis son: ¿Cuál es el perfil de los profesores de álgebra identificados a partir de información proporcionada por egresados de bachillerato?, ¿Cuáles son algunos comportamientos deseables de los docentes de álgebra desde la perspectiva de egresados de bachillerato de la Zona Metropolitana de Pachuca, Hidalgo?

En esta línea de ideas, el objetivo general de la tesis consiste en determinar el perfil de comportamiento de los profesores de álgebra, que laboran en la ZMP con base en la perspectiva de egresados de bachillerato. A su vez, este objetivo general se divide en dos objetivos particulares: (1) caracterizar aquellos comportamientos de los docentes de álgebra que se consideran deseables desde la perspectiva de egresados de bachilleratos de la ZMP; y (2) determinar el perfil de comportamiento deseable de profesores de álgebra que laboran en la ZMP con base en la perspectiva de egresados de bachillerato.

Nuestra hipótesis es que se pueden caracterizar los comportamientos identificados por los estudiantes en sus profesores de álgebra, identificando esta caracterización mediante la versión americana del QTI. Específicamente consideramos que los estudiantes asumen como un comportamiento deseable cuando un profesor de álgebra es próximo a ellos, genera confianza, es comprensivo y los motiva.

La temática es relevante, porque la investigación ha aportado evidencia de que el comportamiento interpersonal de los docentes está fuertemente relacionado con el logro y motivación de los estudiantes (Brok et al., 2005). Además, investigadores como Wubbels et al. (1985) consideran que los comportamientos son uno de los pocos aspectos que un profesor puede modificar o adaptar para ofrecer un mejor ambiente de aprendizaje a los estudiantes, independientemente de si son novatos o expertos (Brekelmans et al., 1990). Actualmente, los cursos de formación para docentes en México, ofrecidos por el Programa de Formación Docente de la Secretaría de Educación Media Superior (SEMS) se enfocan en la didáctica, siendo pocos los que abordan el comportamiento interpersonal del docente en el aula y su impacto en el desempeño de los estudiantes. Si un docente es consciente de que su comportamiento influye sobre la calidad de su enseñanza, tenderá a ajustar su actuar a los comportamientos que el alumno identifica como deseables. Con base en lo antes mencionado se puede mejorar el ambiente de aprendizaje. Los resultados de esta investigación pueden apoyar a las autoridades educativas, en sus diversos niveles, para ofertar cursos de actualización orientados a la constitución de comportamientos docentes acordes con las necesidades de los estudiantes, y tendientes al fortalecimiento de su formación académica.

2. MARCO DE INVESTIGACIÓN

2.1. Introducción

Para realizar una investigación se requiere de un marco que oriente y organice las diferentes etapas del proceso. Dicho marco es una estructura de ideas y principios, a través de la cual se explicitan aquellos supuestos que permiten entender por qué un investigador hace lo que hace, así como la coherencia entre la pregunta de investigación, el proceso de recolección y análisis de información, la construcción de los datos y la interpretación de estos con base en el fenómeno de referencia. Un marco constituye un conjunto de herramientas necesarias para explicar y comprender la pregunta de investigación, además para sustentar las hipótesis y resultados.

De acuerdo con Lester (2005), un marco de investigación es un conjunto de ideas, principios, acuerdos o reglas que sustentan y orientan una investigación. Por su parte, Eisenhart (1991) establece que los marcos sostienen las investigaciones, pudiendo adaptarse de manera holgada o ajustada. Las ideas, conceptos y relaciones que integran un marco se emplean para describir, analizar, generalizar, sintetizar, comparar un fenómeno, más allá del sentido común, utilizando las abstracciones y relaciones constituyentes del marco, como sustento y justificación de las acciones y decisiones tomadas durante el proceso investigativo. Es tal la importancia de un marco, que un marco débil o mal estructurado puede ser el motivo para que una investigación no sea publicada (Leatham, 2019)

Un marco proporciona una perspectiva a la investigación y permite comprender e interpretar de manera profunda los datos empíricos, al incorporarlos dentro de una estructura de conceptos, y relaciones entre estos, de modo que dicha estructura es útil para describir, explicar o predecir ciertos patrones de significados, inmersos en la información empírica asociada con el fenómeno que se estudia. Tales patrones son detectados, organizados y estructurados, como resultados y conclusiones por el investigador después de llevar a cabo procesos para reducir la información y transformarla en datos y, posteriormente, utilizar diversos métodos o estrategias, para hacer evidentes ciertos patrones de significados, los cuales están estrechamente relacionados con los componentes

conceptuales y procedimentales del marco, ayuda a obtener mejores conclusiones y observar lo que realmente es relevante para el investigador.

Específicamente, un marco es útil para determinar: (a) la naturaleza de las preguntas formuladas; (b) la perspectiva metodológica para recopilar la información; (c) la transformación de las definiciones conceptuales en operativas; y (d) los principios de descubrimiento y justificación válidos para generar nuevo conocimiento. En consecuencia, un marco es fundamental para el desarrollo de la investigación ya que los constructos que lo integran serán los encargados de guiar y dar soporte a las conclusiones. Existen distintos tipos de marcos, saber elegir el correcto es fundamental para tener una correcta recolección e interpretación de los datos. Se pueden utilizar marcos ya existentes que hayan sido establecidos por otros investigadores, o construir uno que se adapte a los requerimientos de nuestro propio trabajo, y que se pueda modificar de acuerdo con las necesidades del investigador orientadas, a su vez, por el problema de investigación.

Eisenhart (1991) y Lester (2005) proponen la existencia de tres tipos de marcos, (a) teóricos, (b) prácticos y (c) conceptuales. Cuando se utiliza un marco teórico la investigación depende de una teoría formal; por ejemplo, la Epistemología Genética de Piaget, la Teoría Sociocultural de Vigotsky, la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau, la Teoría Antropológica de lo Didáctico, de Chevallard, entre muchas otras. En un marco teórico los resultados se basan principalmente en lo establecido por la teoría formal en la que se sustentan y no tanto por evidencia empírica. Este tipo de marco tiene el inconveniente de limitar la actividad del investigador, ya que este debe alinearse estrictamente a lo establecido por la teoría, incluyendo hipótesis y lineamientos.

Generalmente, los marcos teóricos son utilizados en el discurso académico, ya que no son funcionales en la práctica. Un marco práctico, a su vez, está basado en los conocimientos y experiencias de un investigador o de investigaciones previas, las hipótesis se derivan de esta base de conocimientos, y los resultados de la investigación se utilizan para apoyar, ampliar o revisar la práctica. Una seria limitación radica en el hecho que se enfoca únicamente a un contexto local y difícilmente generalizable. Finalmente, un marco

conceptual es un conjunto de abstracciones, es decir, conceptos y relaciones entre conceptos que son apropiadas y útiles para comprender el problema que se busca investigar.

Eisenhart (1991) argumenta que un marco conceptual es “una estructura esquelética de justificaciones, en lugar de una estructura esquelética de explicaciones” (p. 210). Proporciona diferentes puntos de vista para analizar la investigación y ayuda a establecer los argumentos basados en los conceptos que servirán de soporte para el estudio. El marco puede estar compuesto por diferentes teorías y se puede adaptar a diferentes puntos de vista, lo cual proporciona flexibilidad para el investigador. En un marco conceptual, al menos en el campo de la educación matemática, resulta indispensable explicitar supuestos que el investigador sostiene (ontológicos, epistemológicos o didácticos, entre otros), ya que esto permite al lector entender por qué el investigador o equipo hace lo que hace y también permite a los investigadores justificar, de forma clara y concisa, por qué se eligieron ciertos conceptos y relaciones, y no otros, para sustentar la investigación (Lester, 2005).

2.2. Elementos del marco conceptual

Aunque regularmente en los trabajos *replicativos* no se incluye una sección de marco de investigación, debido a que se adopta el marco teórico o conceptual de la investigación de referencia, explicaremos algunos constructos relevantes para esta investigación, entre ellos el de *comportamiento*, y sintetizamos el marco original, porque puede que este no sea de conocimiento general de los investigadores en educación matemática. El marco principal de la investigación original está basado en el Modelo del Comportamiento Interpersonal del Profesor (MCIP), construido con base en la proximidad y la influencia del docente sobre el alumno. Para nuestra investigación este modelo es la herramienta con la cual podemos identificar los comportamientos de los docentes.

2.3. Comportamiento humano

Para el presente estudio uno de los conceptos principales es el comportamiento, para el cual encontramos diferentes definiciones. Según Nicola Abbagano (1993) un comportamiento es la respuesta de un individuo a un estímulo cualquiera. Esta respuesta está dada por una manifestación total, y la constituyen elementos observables y descriptibles en términos

objetivos. Una de las características del comportamiento es que es uniforme, lo que significa que constituye la reacción habitual y constante del individuo.

Por otra parte, para Leary (2004) el comportamiento es un fenómeno interpersonal (relativo a otro ser individual, colectivo o imaginario), ya que un individuo siempre está involucrado en interacciones sociales con otras personas; por ejemplo, el comportamiento descrito mediante la afirmación “«Jorge insultó a su padre» es claramente interpersonal. Nos dice cómo Jorge se relaciona con su padre, lo que hizo a su padre” (Leary, 2004, p. 4). El comportamiento interpersonal es un componente crucial para la personalidad, y al mismo tiempo es fundamental para la supervivencia del ser humano. El comportamiento se puede referir a percepciones conscientes o inconscientes y a las acciones ejecutadas por el sujeto. Por otra parte, Cobo (2003) define al comportamiento como todas las actividades y pensamientos que son expresados por el ser humano, manifestados en una situación social.

2.4. Modelo de Comportamiento Interpersonal del Profesor (MCIP)

De acuerdo con Wubbels et al. (1985) los aspectos interpersonales del comportamiento del profesor se refieren a los comportamientos de un docente cuando interactúa y comunica con sus estudiantes en el salón de clases. En el MCIP, la enseñanza se analiza en términos de la relación profesor-estudiante, denominada *comportamiento interpersonal del profesor*, mientras que el comportamiento interpersonal de los docentes se estructura con base en dos variables o dimensiones independientes de comportamiento: (a) *influencia* y (b) *proximidad*. Cada una de estas variables se denota con la literales *I* y *P*, respectivamente. El MCIP tiene su origen en la psicología clínica y en las ciencias de la comunicación (Brok et al., 2005). De acuerdo con Brekelmans et al. (2000), para describir las percepciones que los estudiantes tienen acerca del comportamiento de sus maestros Wubbels et al. (1985) desarrollaron el MCIP, mediante la adaptación, al contexto educativo, de un modelo general para analizar relaciones interpersonales propuesto por Leary (2004, original publicado en 1957).

El MCIP puede emplearse para analizar lo qué hace un profesor cuando interactúa con los estudiantes, y más específicamente para analizar el efecto de esas acciones sobre el estudiante y sobre los patrones de interacción profesor-estudiante (Wubbels et al., 1985).

Los ejes originales del modelo de Leary (2004) se denominan *eje Dominación-Sumisión*, y *eje Hostilidad-Afección*, estos ejes están basados en las dicotomías “love versus hate and power versus weakness” (Leary, 2004, p. 71). De acuerdo con Brekelmans et al. (2000) a las dos dimensiones se les han dado otros nombres como estatus y solidaridad, o calidez y directividad.

Ambas dimensiones, influencia (*I*) y proximidad (*P*), estructuran cada comportamiento del docente y pueden utilizarse para categorizar el comportamiento interpersonal en ocho perfiles de comportamiento, cada uno de ellos representado en un sector circular (**Figura 1**): (a) líder, (b) servicial/amistoso, (c) comprensivo, (d) libertario, (e) inseguro, (f) insatisfecho, (g) admonitorio, (h) estricto. Este modelo y otros modelos circulares similares se denominan modelos circunflejos, o *circumplex models* (Fabrigar et al., 1997). La dirección positiva del eje *P* hace referencia a un comportamiento cooperativo con el estudiante, mientras que la dirección negativa de este mismo eje representa un comportamiento opositivo. De manera análoga, la dirección positiva del eje *I*, se refiere a un comportamiento dominante, mientras que la dirección negativa representa un comportamiento sumiso ante el estudiante.

En el perfil denominado DC Líder, hay un predominio de comportamiento dominante del profesor, aunque hay cierta cooperación con el estudiante. En el perfil CD amistoso/amigable, predomina el comportamiento cooperativo junto con visos de comportamiento dominante. La primera letra en la nomenclatura indica cuál es la dirección de ambas variables, y el nivel de predominio de cada una en el comportamiento docente. La descripción detallada de cada perfil se presenta en la Tabla 3.

Las secciones están etiquetadas como DC, CD, etc. según su posición en el sistema de coordenadas (muy parecido a las direcciones de una brújula). Por ejemplo, los dos sectores "liderazgo" y "servicial/amigable" se caracterizan por el Dominio y la Cooperación. En el sector DC, el aspecto Dominación prevalece sobre el aspecto Cooperación. Los alumnos pueden ver a un maestro que muestra un comportamiento DC como entusiasta, motivador y similares. El sector CD adyacente, sin embargo, incluye comportamientos de tipo más cooperativo y menos dominante; el maestro puede ser visto como servicial, amistoso, considerado (Brekelmans et al., 2000, p 230).

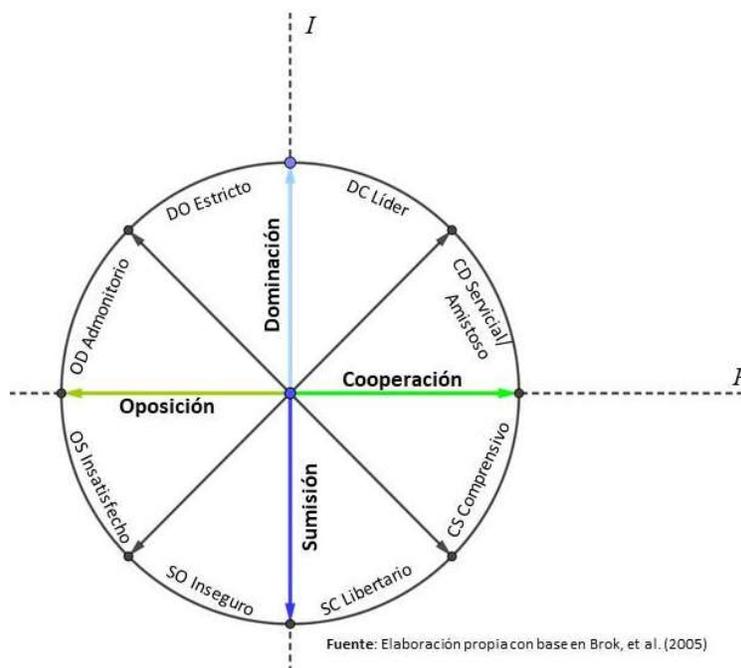


Figura 1. Representación gráfica del MCIP.

Tabla 3. Descripción de los perfiles establecidos en el MCIP.

Perfil	Descripción
CD servicial/amistoso	El profesor asiste al estudiante, muestra interés, el profesor es considerado o amigable, es capaz de aceptar una broma, inspira seguridad y confianza.
DC líder	Nota lo que está sucediendo, organiza, da órdenes, establece tareas, determina procedimientos, estructura las situaciones del salón de clase, explica, aclara las intenciones de las actividades, mantiene la atención de los estudiantes.
DO estricto	“Mantiene las riendas justas”, verifica, juzga, mantiene a la clase en silencio, es estricto, establece normas y pautas de comportamiento.
OD admonitorio	Se enoja con facilidad, reprende a los estudiantes, expresa irritación y enojo, prohíbe, corrige, castiga.
OS insatisfecho	Espera a que el grupo guarde silencio, considera pros y contras, calla, muestra insatisfacción, tiene un aspecto sombrío, pregunta, critica.
SO inseguro	Mantiene un perfil bajo, se disculpa, espera y piensa antes de actuar, admite sus equivocaciones.
SC libertario	Da oportunidad para el trabajo independiente, espera a que la clase se comporte, da libertad y responsabilidad, aprueba
CS comprensivo	Escucha con interés, es empático, da confianza y es comprensivo, acepta disculpas, busca maneras de dirimir controversias, es paciente y abierto a opiniones diversas.

Fuente: Elaboración propia con base en Wubbels et al. (1985).

3. METODOLOGÍA

3.1. Introducción

En esta sección se describen los instrumentos utilizados para la recolección de datos empíricos, y se justifica su empleo, en función del problema de investigación. También se define el tipo de estudio, que en este es una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa), y basada en un diseño de *replicación de fenómenos*. Los estudios cualitativos se caracterizan porque los datos se recolectan en forma de palabras, signos, dibujos, símbolos, a partir de los cuales se extraen ideas. Por otra parte, los estudios de replicación de fenómenos se enfocan en replicar investigaciones ya realizadas, variando algunas características contextuales. Los estudios replicativos son importantes dada la relevancia de las variaciones contextuales para la generalización de resultados (Bassey, 1999).

3.2. Características de un estudio cualitativo

De acuerdo con Denzin y Lincoln (2005) un estudio cualitativo es un conjunto de prácticas interpretativas y materiales que nos permiten visualizar al mundo, convirtiéndolo en una serie de representaciones, incluyendo notas de campo, entrevistas, conversaciones, fotografías, grabaciones, etc. Una investigación cualitativa implica un enfoque interpretativo, en donde los investigadores tratan de dar sentido e interpretar los fenómenos en términos de los significados que las personas aportan.

La realización de un estudio cualitativo, según Creswell (2007), empieza con la formulación de suposiciones basadas en una visión del mundo, aplicar un soporte teórico a las observaciones y después estudiar el problema de investigación, indagando en los significados que se le atribuyen a un problema social o humano. Por último, se elabora un informe final donde se incluya la reflexión del investigador y una interpretación compleja del problema donde extienda la literatura o se haga un llamado a la acción. En un estudio cualitativo los procedimientos para la obtención de información son los principales factores que influyen en la calidad y confiabilidad de la investigación (Kitto et al. 2008), siendo la entrevista uno de los métodos más utilizados (Taylor 2005).

Para Kazdin (2016), la investigación cualitativa es una aproximación a la experiencia humana centrada en: (a) narrativas, (b) descripciones, (c) interpretaciones, (d) contextos y significados. El objetivo general de la investigación cualitativa es describir, interpretar y comprender los fenómenos de interés. El proceso para lograr este objetivo consiste en estudiar y analizar con profundidad la experiencia contextualizada de los participantes, y transmitir cómo esa experiencia se siente, se percibe, y el significado que tiene para aquellos cuya experiencia se está describiendo. En la investigación cualitativa se consideran las variables relacionadas con un fenómeno en contexto, tratando de capturar todas las posibles influencias y articulaciones, es decir la complejidad del fenómeno en su medio “natural”. La investigación cualitativa busca comprender la acción y la experiencia y, por lo tanto, debe abarcar ampliamente la forma en que funcionan las cosas en contexto (afecto, cognición, comportamiento) y luego ofrecer descripciones detalladas de las variables y sus interrelaciones (Kazdin, 2016).

3.3. Investigaciones basadas en la replicación de fenómenos

De acuerdo con Makel et al. (2012), la replicación puede ayudar a identificar, diagnosticar y minimizar algunas cuestiones relativas a la integridad y reproducibilidad de la investigación. Sin embargo, a pesar de los aspectos positivos que las investigaciones replicativas tienen para la mejora de la ciencia, en particular de la psicología y disciplinas asociadas como la educación matemática, la comunidad de investigadores considera a este tipo de trabajos como faltos de prestigio, originalidad o emoción. Los citados autores encontraron que sólo 1.6% de todas las publicaciones en psicología usan el término replicativo, y que solo el 68% corresponden realmente a este tipo de estudios.

A pesar de lo anterior, algunos autores consideran que es imposible llevar a cabo estudios replicativos, así que prefieren hablar de estudios con *replicación de fenómenos* (Iso-Ahola, 2020). Se argumenta que las replications exactas se basan en el supuesto metafísico de que un fenómeno existe solamente en las condiciones idénticas a las del estudio original, pero dejan de lado que en realidad un fenómeno puede existir en varias formas y bajo diferentes condiciones o contextos.

(1) es imposible crear condiciones idénticas a las de la investigación original y, por lo tanto, las fallas en la replicación de los métodos conducen a la falla en la replicación de los resultados; (2) los fenómenos psicológicos no se limitan a una forma y condición específicas, sino que se encuentran en muchas situaciones diferentes, y son inherentemente sutiles y variables debido a los efectos del tiempo y el contexto; (3) todos los efectos son "efectos de interacción", incluso si los laboratorios están probando "efectos principales", lo que lleva a una diferencia entre la verdad del laboratorio y la verdad de la vida real; y (4) los métodos son psicométricamente inadecuados para dar respuestas categóricas debido a problemas de falta de confiabilidad, invalidez y errores de muestreo. (Iso-Ahola, 2020, p. 2)

En los estudios con replicación de fenómenos se analizan y evalúan los fenómenos en variadas formas, contextos, y tiempos, usando diferentes métodos; proporcionando explicaciones matizadas y refinadas, y no solo declaraciones categóricas respecto de la realidad o no de un fenómeno. Las replicaciones son de naturaleza constructiva, pero no están limitadas a la replicación simple; sino que son programas de estudios globales para examinar un mismo fenómeno en diferentes formas, contextos y tiempos (Iso-Ahola, 2020).

La replicación exitosa de investigaciones que arrojan resultados positivos asociados, por ejemplo, con una intervención educativa para favorecer la lectura, proporciona a los educadores y a los tomadores de decisiones en política educativa confianza y fundamento para justificar la inversión de los escasos recursos públicos en la implementación de intervenciones educativas similares. Por el contrario, una investigación con resultados sensacionales que no pueden replicarse debe tomarse con cautela, en cuestiones de inversión o gasto de recursos públicos o privados (Plucker y Makel, 2021).

Al respecto, Aguilar (2020) aborda la importancia de realizar estudios replicativos, los cuales, de acuerdo con él, han llamado la atención de los educadores matemáticos. Un estudio replicativo nos ayuda a obtener una mejor comprensión de fenómenos que ya se habían identificado pero que no se analizaron detalladamente la primera vez, el saber más sobre las condiciones que generaron el fenómeno nos permite enfocarnos en aspectos particulares del mismo, como pueden ser identificar los obstáculos o las condiciones que suprimen o favorecen el fenómeno de investigación. Otra ventaja de los estudios de replicación en educación matemática es que de esta forma se puede informar de cómo funcionan diversas estrategias o diseños didácticos en contextos y poblaciones diferentes. De acuerdo con Schoenfeld (2018) los estudios replicativos apoyan el proceso de generalización y ayudan a evitar el sesgo de confirmación. Por otra parte, Jankvist et al.

(2021) consideran que, en educación matemática, la replicación se refiere al análisis de casos donde se varían las condiciones y métodos. El bajo número de investigaciones replicativas se debe a diversos prejuicios, ya que se priorizan las investigaciones basadas en nuevos problemas sobre las que retoman constructos ya estudiados. No todos los estudios pueden replicarse. Star (2018) menciona tres criterios para evaluar si vale la pena replicar un estudio: (1) el tema es de gran importancia, (2) se puede aprender algo nuevo con la replicación, (3) hay razones para creer que los resultados originales son erróneos.

3.4. Triangulación de resultados

La triangulación se puede definir como el uso de diferentes estrategias para estudiar un mismo fenómeno (Benavides y Gómez-Restrepo, 2005). La triangulación de datos ayuda a garantizar la confiabilidad de los resultados (Villas et al., 2013). Con dos resultados parecidos se pueden corroborar las conclusiones. En cambio, con resultados distintos se puede cambiar de perspectiva para analizar los hallazgos; es decir, la triangulación enriquece a las investigaciones. De acuerdo con Blaikie (1991) la triangulación tiene como propósito aumentar la validez de la información obtenida disminuyendo la probabilidad de sesgo y malos entendidos, ya que produce información redundante que esclarece los significados y verifica las observaciones (Benavides y Gómez-Restrepo, 2005).

Denzin (1970) menciona que existen distintos tipos de triangulación: (a) triangulación de datos, con variación de tiempos, espacios y sujetos; (b) triangulación de investigadores, donde varios investigadores recogen e interpretan los datos; (c) triangulación de métodos, se utiliza más de un método para obtener y analizar los datos; (d) triangulación de teorías en la cual se utilizan distintos marcos teóricos para probar teorías o hipótesis; (e) triangulación múltiple que utiliza simultáneamente al menos dos de los tipos anteriormente mencionados.

Para esta investigación se llevó a cabo una triangulación de investigadores, donde los datos obtenidos se analizaron de manera independiente, por dos investigadores, para hacer una comparación y encontrar similitudes que fortalecen los resultados. Además de una triangulación de métodos, ya que además del QTI se utilizaron nubes de palabras, creadas a partir de la percepción de los estudiantes respecto del profesor ideal de álgebra.

3.5. Cuestionarios estructurados con preguntas basadas en una escala de Likert

Las escalas Likert son de las más utilizadas en la evaluación del desempeño docente (Echauri et al., 2012). Son de tipo interrogatorio, se especializan en recopilar datos donde el objeto de estudio lo constituyen personas. Al usar cuestionarios basados en escalas sociométricas se obtiene información variada de los sujetos, sobre sus percepciones, actitudes, preferencias, opiniones, etcétera. De acuerdo con Sierra (2001) una escala sociométrica, es un instrumento de medida constituido por la disposición, en forma de cuestionario, de distintos aspectos de una característica a los que se les asigna un valor numérico que permite cuantificar el grado de esta.

Las escalas Likert son instrumentos psicométricos donde la persona que responde un cuestionario indica su nivel de acuerdo o desacuerdo con cierta afirmación en una escala ordenada y unidimensional; donde al final la suma de las puntuaciones de las respuestas del individuo genera una puntuación total que representa su posición favorable o no favorable respecto al fenómeno que se mide. Algunas ventajas de los cuestionarios con escala Likert son: (a) la información se puede recopilar relativamente rápido, (b) la validez de las interpretaciones de los datos puede establecerse por diversos medios, y (d) los datos compararse, contrastarse y combinarse de forma confiable mediante técnicas cualitativas, con otras formas de recolección de la información basadas en preguntas abiertas, observación participante y entrevistas (Nemoto y Beglar, 2014). Spooren et al. (2007) justifican el uso de escalas likert para evaluaciones basadas en que sus resultados se pueden transformar fácilmente en porcentajes y ayudan a difundir mejor los datos.

3.6. Instrumento de recolección de la información

El instrumento de recolección de información que empleamos en esta tesis es la versión americana, traducida al español y ajustada al contexto de la investigación, del *Cuestionario sobre Interacción Docente* (Wubbels, 1993, p. 146). Esta versión del cuestionario se aplicó mediante un formulario de Google Forms, durante los meses de febrero y marzo de 2022. El cuestionario original se implementó en un estudio en los Países Bajos, por lo que originalmente el cuestionario estaba en neerlandés y posteriormente se construyó una

versión americana en inglés, la cual traducimos libremente al español, ajustando las cuestiones de inclusión de género, y se aplicó mediante Google Forms. Un supuesto básico de este trabajo es que las percepciones de los estudiantes, respecto de los comportamientos docentes, tienen un impacto en el desempeño académico de los primeros (Brok et al., 2004). Este supuesto se ha expresado en términos de que una relación positiva entre maestro y estudiante contribuye al aprendizaje de los estudiantes (Wubbels et al., 2006).

3.6.1. Versión americana, traducida libremente al español y ajustada, del Cuestionario sobre Interacción Docente (QTI)

A continuación, se expone la versión final del QTI que se implementó, mediante un formulario de Google forms, para recolectar los datos empíricos de este trabajo de tesis.

Este cuestionario solicita describir los comportamientos de tu PROFESOR O PROFESORA DE ÁLGEBRA EN EL BACHILLERATO. Tus respuestas pueden ser de utilidad para ayudar a los maestros a mejorar la forma en que imparten sus clases. NO ESCRIBAS TU NOMBRE. Las respuestas son confidenciales y anónimas. Este cuestionario no es un examen o prueba. El profesor o profesora no tendrá acceso a las respuestas. Se te solicita ser lo más honesto posible. A continuación, mostramos un ejemplo de lo que debes hacer:

1. El profesor o profesora expresa claramente las ideas

Nunca 0 1 2 3 4 Siempre

Si piensas que el profesor o profesora NUNCA expresa claramente las ideas, selecciona el valor 0. Si piensas que el profesor o profesora SIEMPRE expresa claramente las ideas selecciona el valor 4. También puedes escoger los números 1, 2 y 3, que señalan opciones entre los dos extremos anteriores.

¡Gracias por tu participación!

	Nunca			Siempre	
	0	1	2	3	4
1. El profesor o profesora es estricto(a).	0	1	2	3	4
2. Tenemos que guardar silencio en clase.	0	1	2	3	4
3. El profesor o profesora se expresa de manera entusiasta sobre su materia.	0	1	2	3	4
4. El profesor o profesora confía en nosotros(as).	0	1	2	3	4
5. El profesor o profesora se interesa por ayudarnos cuando no entendemos algo.	0	1	2	3	4
6. Podemos hablar libremente de nuestras ideas, aunque sean diferentes de las del profesor o profesora.	0	1	2	3	4

7. El profesor o profesora amenaza con castigarnos.	0	1	2	3	4
8. Podemos decidir algunos aspectos de la clase.	0	1	2	3	4
9. El profesor o profesora deja mucho trabajo o tarea.	0	1	2	3	4
10. El profesor o profesora piensa que lo o la engañamos.	0	1	2	3	4
11. El profesor o profesora tiene disposición para volver a explicar las cosas.	0	1	2	3	4
12. El profesor o profesora piensa que no sabemos nada.	0	1	2	3	4
13. Si solicitamos algo, el profesor o profesora está dispuesto a considerar la solicitud.	0	1	2	3	4
14. Sus exámenes son difíciles.	0	1	2	3	4
15. El profesor o profesora nos apoya con el trabajo.	0	1	2	3	4
16. El profesor o profesora se enoja repentinamente.	0	1	2	3	4
17. El profesor o profesora nos escucha atentamente cuando hablamos.	0	1	2	3	4
18. El profesor o profesora simpatiza con nosotros.	0	1	2	3	4
19. El profesor o profesora trata de hacernos ver como tontos(as).	0	1	2	3	4
20. Las exigencias del profesor o profesora son demasiado altas.	0	1	2	3	4
21. Podemos influir en el comportamiento del profesor o profesora.	0	1	2	3	4
22. Necesitamos el permiso del profesor o profesora antes de hablar	0	1	2	3	4
23. El profesor o profesora parece inseguro(a).	0	1	2	3	4
24. El profesor o profesora nos mira con desprecio.	0	1	2	3	4
25. Tenemos oportunidad de elegir actividades que son interesantes para nosotros.	0	1	2	3	4
26. El profesor o profesora se muestra infeliz al hacer su trabajo.	0	1	2	3	4
27. El profesor o profesora nos deja jugar en clase.	0	1	2	3	4
28. El profesor o profesora nos humilla.	0	1	2	3	4
29. El profesor o profesora muestra un interés personal en nosotros.	0	1	2	3	4
30. El profesor o profesora piensa que no podemos hacer las cosas bien.	0	1	2	3	4
31. El profesor o profesora explica las cosas claramente.	0	1	2	3	4
32. El profesor o profesora se da cuenta cuando no entendemos algo.	0	1	2	3	4
33. El profesor o profesora nos deja salir de la clase.	0	1	2	3	4

34. El profesor o profesora es indeciso(a).	0	1	2	3	4
35. El profesor o profesora es amigable.	0	1	2	3	4
36. Aprendemos mucho en la clase del profesor o profesora.	0	1	2	3	4
37. El profesor o profesora es alguien en quien podemos confiar.	0	1	2	3	4
38. El profesor o profesora se enoja rápidamente.	0	1	2	3	4
39. El profesor o profesora actúa como si no supiera qué hacer.	0	1	2	3	4
40. El profesor o profesora es capaz de mantener nuestra atención.	0	1	2	3	4
41. El profesor o profesora nos corrige rápidamente cuando rompemos alguna regla.	0	1	2	3	4
42. El profesor o profesora nos deja mandarlo(a).	0	1	2	3	4
43. El profesor o profesora es impaciente.	0	1	2	3	4
44. El profesor o profesora no sabe qué hacer cuando interrumpimos la clase.	0	1	2	3	4
45. El profesor o profesora sabe todo lo que ocurre en el aula.	0	1	2	3	4
46. Es fácil burlarse del profesor o la profesora.	0	1	2	3	4
47. El profesor o profesora tiene sentido del humor.	0	1	2	3	4
48. Nos ofrece muchas opciones de temas para aprender.	0	1	2	3	4
49. El profesor o profesora nos da mucho tiempo libre en clase.	0	1	2	3	4
50. El profesor o profesora puede aceptar una broma.	0	1	2	3	4
51. El profesor o profesora tiene mal genio.	0	1	2	3	4
52. El profesor o profesora es buen líder (lideresa).	0	1	2	3	4
53. Si no terminamos la tarea, tenemos miedo de ir a su clase.	0	1	2	3	4
54. El profesor o profesora parece insatisfecho(a)	0	1	2	3	4
55. El profesor o profesora es tímido(a).	0	1	2	3	4
56. El profesor o profesora es paciente.	0	1	2	3	4
57. El profesor o profesora es severo (a) al calificar trabajos.	0	1	2	3	4
58. El profesor o profesora parece sospechoso(a).	0	1	2	3	4
59. Es fácil pelear con el profesor o profesora.	0	1	2	3	4
60. La clase del profesor o profesora es agradable.	0	1	2	3	4

61. El profesor o profesora inspira miedo.	0	1	2	3	4
62. El profesor o profesora actúa con confianza.	0	1	2	3	4
63. El profesor o profesora es sarcástico (a).	0	1	2	3	4
64. El profesor o profesora es indulgente.	0	1	2	3	4

Tabla 4. Ítems de la versión americana del QTI correspondiente a cada perfil.

Perfil	Número de ítems	Ítem típico	Ítems correspondientes del QTI
CD servicial/amistoso	8	Él o ella es alguien de quien podemos depender	5, 15, 29, 35, 37, 47, 50, 60.
DC líder	7	Él o ella es un buen líder	3, 31, 36, 40, 45, 52, 62.
DO estricto	9	Él o ella es estricto	1, 2, 9, 14, 20, 22, 53, 57, 61.
OD admonitorio	8	Él o ella se enoja fácilmente	16, 24, 38, 41, 43, 51, 59, 63.
OS insatisfecho	9	Él o ella parece sospechoso	7, 10, 12, 19, 26, 28, 30, 54, 58.
SO inseguro	7	Él o ella parece inseguro	23, 34, 39, 42, 44, 46, 55.
SC libertario	8	Él o ella nos da bastante tiempo libre en clase	8, 21, 25, 27, 33, 48, 49, 64.
CS comprensivo	8	Si tenemos algo que decir él o ella escucha	4, 6, 11, 13, 17, 18, 32, 56.
Total	64	Nota: Los ítems se puntúan de la siguiente forma A=0 (nunca), B=1, C=2, D=3, y E=4 (siempre). Para determinar un perfil los puntajes se suman.	

Fuente: Elaboración propia con base en Wubbels et al. (1993)

Además de la traducción, se realizaron algunos ajustes menores a la versión americana del QTI. La versión original no hace referencia a la asignatura que enseña el profesor, pero en nuestro caso, el cuestionario hace referencia explícitamente a docentes de álgebra de bachillerato. Otra diferencia es que no se indica a los estudiantes que los resultados son para apoyar la práctica del profesor. Otro cambio fue la diferencia entre las escalas de las preguntas, en la versión original las respuestas se dan en escala alfabética A, B, C, D, E, donde la letra A representa nunca y la letra E siempre, asignando un valor numérico de 0 a 4 respectivamente. En nuestro caso decidimos que la escala fuera directamente numérica tanto por las herramientas disponibles en la plataforma en donde se realizó (Google Forms) y para simplificar el trabajo a la hora de recolectar los puntajes de cada pregunta.

Además de los 64 reactivos originales del cuestionario QTI, se añadió una sección de “Valoración docente”, consistente en cinco preguntas acerca de cómo los estudiantes consideran el desempeño docente, el logro obtenido y cuáles son sus ideas sobre un docente ideal.

Tabla 5. Ítems de la sección Valoración Docente.

Pregunta	Tipo de respuesta
Escribe el nombre de tu profesor o profesora de álgebra en el bachillerato	Abierta
Escribe el nombre de la escuela donde cursaste el bachillerato	Abierta
En una escala del 1 al 10, ¿Cómo valoras el desempeño del profesor o profesora de álgebra en el bachillerato?	Escala del 1 al 10
¿Cuál fue la calificación que obtuviste en la asignatura de álgebra en el bachillerato? En caso de que la calificación tenga decimales, favor de redondear (a partir de 0.5 se redondea hacia arriba, en caso contrario se redondea hacia abajo)	Escala del 0 a 10
Escribe cómo consideras que se comporta un buen profesor o profesora de álgebra	Abierta

Fuente:Elaboración propia

Sección 1 de 2

Cuestionario Interacción Docente

Este cuestionario solicita describir los comportamientos de tu PROFESOR O PROFESORA DE ÁLGEBRA EN EL BACHILLERATO. Tus respuestas pueden ser de utilidad para ayudar a los maestros a mejorar la forma en que imparten sus clases. NO ESCRIBAS TU NOMBRE. Las respuestas son confidenciales y anónimas. Este cuestionario no es un examen o prueba. El profesor o profesora no tendrá acceso a las respuestas. Se te solicita ser lo más honesto u honesta posible. A continuación mostramos un ejemplo de lo que debes hacer:

1. El profesor o profesora expresa claramente las ideas

Nunca 0 1 2 3 4 Siempre

Si piensas que el profesor o profesora NUNCA expresa claramente las ideas, selecciona el valor 0. Si piensas que el profesor o profesora SIEMPRE expresa claramente las ideas selecciona el valor 4. También puedes escoger los números 1, 2 y 3, que señalan opciones entre los dos extremos anteriores.

¡Gracias por tu participación!

1. El profesor o profesora es estricto(a). *

Nunca 0 1 2 3 4 Siempre

2. Tenemos que guardar silencio en clase. *

Nunca 0 1 2 3 4 Siempre

Figura 2. Primera sección de la implementación del QTI en Google Forms.

Se agregó a este cuestionario una segunda sección, en la cual se solicitó el nombre del profesor, nombre de la escuela donde el estudiante cursó el bachillerato y sobre la calificación que obtuvo el o la estudiante en la asignatura de álgebra (**Figura 3**).

En una escala del 1 al 10, ¿Cómo valoras el desempeño del profesor o profesora de álgebra en el bachillerato? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Pésimo Excelente

¿Cuál fue la calificación que obtuviste en la asignatura de álgebra en el bachillerato? En caso de que la calificación tenga decimales, favor de redondear (a partir de 0.5 se redondea hacia arriba, en caso contrario se redondea hacia abajo) *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Escribe cómo consideras que se comporta un buen profesor de álgebra *

Texto de respuesta larga

Figura 3. Sección que se agregó a la versión original del QTI en Google Forms.

3.7. Principios éticos de la investigación

Al redactar y publicar un reporte de investigación es necesario tener en cuenta ciertos estándares éticos y profesionales que sirvan para asegurar la precisión de los hallazgos científicos, protección de los derechos e identidad de los participantes; así como de la propiedad intelectual. Para asegurar lo anterior se han elaborado diversos códigos generales de ética. En este trabajo nos ceñiremos al Código de Ética de la American Psychological Association (APA, 2020), que contiene estándares que abordan la presentación y publicación de informes científicos. En primera instancia, un investigador tiene que considerar aspectos relacionados con las fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, protección de la identidad de los participantes, consentimiento informado, entre otros.

Los lineamientos éticos buscan asegurar que los autores proporcionen información exacta y fidedigna de sus datos, métodos de análisis y resultados obtenidos. El autor debe de cuidar de no realizar plagio, ya sea de forma deliberada o inconsciente

Un investigador tiene que garantizar la confidencialidad y el uso apropiado de los datos referidos a los participantes en la investigación. Los participantes tienen que brindar su consentimiento informado a un investigador o grupo de investigación; el cual no se puede extender a otros investigadores y dejando en claro que el participante puede retirar su autorización en cualquier momento. En la investigación se tienen que seguir estándares psicológicos que aseguren el trato ético de los participantes, y garanticen su seguridad.

3.8. Participantes en la investigación

Los participantes de la investigación fueron estudiantes de ingeniería de nuevo ingreso inscritos en una Universidad pública del estado de Hidalgo. Estos estudiantes son egresados de distintos bachilleratos de la ZMP. Suponemos que al ser estudiantes de nivel superior cuentan con mayor criterio y reflexión acerca de los comportamientos mostrados por sus profesores de bachillerato, y cuáles son los que ellos consideran como deseables. Al seleccionar alumnos de un grupo de universidad posibilita el tener estudiantes de distintos bachilleratos, con contextos diferentes, que sirvan para contrastar la información, o ver si existe un patrón incluso con estudiantes de medios diferentes.

Para la aplicación del cuestionario se le solicitó ayuda a una profesora de la Universidad, que aceptó compartir el instrumento con sus estudiantes. La profesora es conocida del investigador e imparte asignaturas de matemáticas en los primeros semestres. El cuestionario en Google Forms se compartió con tres grupos de estudiantes. Anteriormente, se solicitó el apoyo de alumnos en otra universidad, pero solamente unos cuantos respondieron. Para incentivar la participación de los estudiantes, la profesora ofreció un punto adicional en su materia a quienes contestaran el cuestionario completo.

3.9. Procesamiento de la información

En total se obtuvieron 109 respuestas al cuestionario, las cuales se exportaron a una hoja de cálculo Excel para analizar los datos. Se procuró que las respuestas fueran anónimas; por ello, no se recolectaron los nombres de los participantes ni se trató de identificar quien respondió con base en los correos que proporcionaron. Como evidencia de que respondieron el cuestionario completo, entregaron a la profesora un comprobante de haber terminado el formulario donde no se mostraban sus respuestas.

Al analizar las respuestas nos percatamos de que algunos estudiantes no siguieron correctamente las indicaciones del formulario, ya que respondieron el cuestionario con base en las características de la profesora del grupo y no del docente que les impartió el curso de álgebra en bachillerato. Debido a esto se decidió hacer una primera depuración de la información, descartando las respuestas donde no se atendieron las indicaciones. Quedando los cuestionarios de 84 estudiantes que cumplieron con lo solicitado para el estudio. Se decidió considerar el posible efecto del género del docente en las respuestas por lo que se hizo un filtrado que permitió identificar 40 respuestas referidas a docentes mujeres, 39 a docentes hombres y en cinco respuestas no se pudo determinar el género del profesor.

El análisis de las respuestas se dividió en dos partes, primero se trabajó con las 64 respuestas de los ítems del QTI. Donde se sumaron los puntajes de las preguntas correspondientes a cada perfil del MCIP por cada cuestionario. Posteriormente, se hizo un promedio de los puntajes obtenidos por cada perfil, esto para cada uno de los grupos de datos como se muestra en la tabla. Se realizó una gráfica de telaraña en excel para los datos totales (84 cuestionarios), y otras dos considerando el efecto del género.

Como en un inicio las gráficas se realizaron con el promedio de cada conjunto de las respuestas y observamos que no hay una clara diferencia entre ellas, hicimos una gráfica donde se observan los puntajes de cada una de las 84 respuestas, con esta gráfica se pudo observar que existen respuestas alejadas del resultado promedio.

Todo lo anterior se hizo para capturar perfiles de docentes que imparten álgebra, pero además estábamos interesados en el perfil del profesor ideal de álgebra, por lo cual se

solicitó a 20 estudiantes que contestaran el QTI con base en su idea del profesor ideal y se realizó su gráfica de telaraña correspondiente con la finalidad de visualizar gráficamente dicho perfil.

La segunda parte del análisis consistió en la sección “Valoración docente”; para analizar las respuestas abiertas de los estudiantes se decidió utilizar nubes de palabras como técnica exploratoria, las cuales son una herramienta que muestra gráficamente las palabras más frecuentes de forma que el tamaño de la palabra es proporcional a la frecuencia de aparición. Las nubes de palabras se realizaron en una página web de libre acceso (<https://www.nubedepalabras.es>).

El proceso se realizó en distintas fases, en la primera se introdujo la información como se recopiló sin ningún procesamiento previo. Sin embargo, se tuvieron dificultades para captar con precisión las ideas de los estudiantes por esa razón se decidió hacer un procesamiento previo a la elaboración de las nubes de palabras. El proceso consistió en transformar las respuestas originales de los estudiantes en adjetivos que capturaran las ideas expresadas por ellos. Esto se llevó a cabo de forma independiente por dos investigadores y posteriormente se discutieron estos resultados para llegar a una categorización común (Apéndice A). Lo anterior corresponde a un proceso de triangulación de investigadores el cual es un elemento que permite tener resultados más precisos (Benavides y Gómez-Restrepo, 2005). La nube de palabras final se hizo con la categorización definitiva que resultó del proceso de discusión.

4. RESULTADOS

4.1. Introducción

En este capítulo se describen los principales perfiles de los docentes, asociados con los datos empíricos obtenidos al implementar la versión modificada y adaptada del QTI. Se lleva a cabo un análisis considerando algunas variables que podrían resultar significativas, tales como sexo del profesor o del entrevistado.

Se muestran los resultados obtenidos de promediar los puntajes para cada uno de los perfiles de comportamiento, de acuerdo a cada grupo de datos: datos totales del perfil docente real, datos del perfil real separados por género y datos asociados con el perfil ideal (tabla 6) cabe mencionar que el puntaje máximo por categoría es de 36, este dato es útil para comparar la prevalencia del perfil de acuerdo con el puntaje obtenido.

Tabla 6. Puntajes por perfiles (promedios de cada grupo de datos).

	no. de datos	DC Líder	CD Servicial/ Amistoso	CS Comprensivo	SC Libertario	SO Inseguro	OS Insatisfecho	OD Admonitorio	DO Estricto
Perfil promedio	84	22.46	23.20	27.29	12.54	2.27	2.61	4.65	16.69
	<i>S</i>	4.95	5.59	5.32	4.33	3.09	3.82	4.05	4.72
Mujeres	40	22.92	23.32	27.46	13.35	2.11	2.38	4.43	16.05
	<i>S</i>	4.13	4.85	3.86	4.54	2.7	3.51	3.68	4.27
Hombres	39	21.18	21.94	26.56	11.21	2.82	3.56	5.47	16.94
	<i>S</i>	5.65	6.51	6.71	3.92	3.66	4.61	4.87	5.41
Deseable	20	24.00	24.7	28.9	13.65	1.7	1.35	4.2	17.95
	<i>S</i>	3.15	2.96	2.81	4.21	2.08	1.73	2.12	4.24

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Perfil real promedio de docentes de álgebra en la ZMP

Considerando las 84 respuestas de los estudiantes que completaron el cuestionario adecuadamente, el perfil real promedio de comportamiento de los profesores de álgebra de la ZMP tiende principalmente hacia los perfiles Comprensivo, Servicial/Amistoso y Líder, en este orden de importancia (**Figura 4**). Con base en este resultado, se deduce que los comportamientos docentes de mayor relevancia (con base en los perfiles definidos por el MCIP) son los siguientes: estar al pendiente de su clase, mantener la atención del estudiante, organizar su plan de trabajo, mostrar interés por los estudiantes, ser considerado, amigable, brindar seguridad y confianza, escuchar al estudiante, ser comprensivo, paciente, empático y abierto a diversas opiniones. También se identificó que los perfiles que menos prevalecen son insatisfecho e inseguro. A partir de los resultados se obtuvo evidencia que 80 de los estudiantes encuestados (95.23%) consideran que los profesores de álgebra de la ZMP muestran algunos comportamientos positivos, en términos de lo establecido por el MCIP.

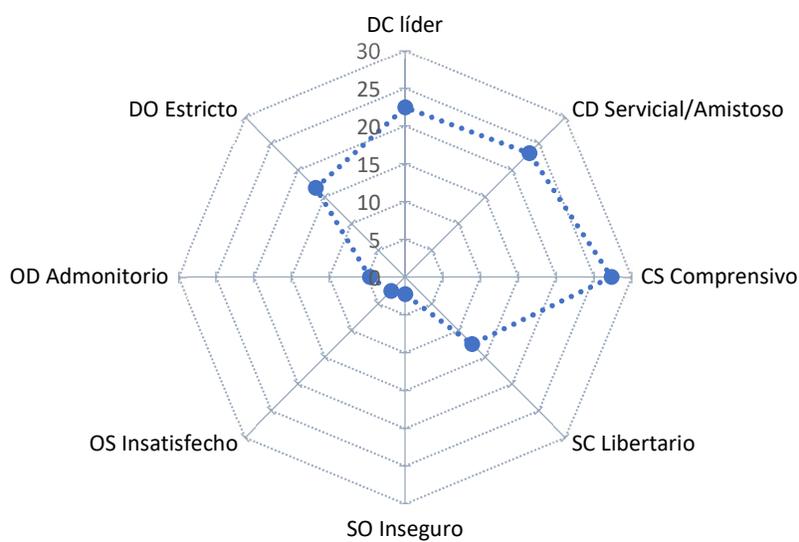


Figura 4. Representación gráfica del perfil real promedio.

4.3. Perfil ideal promedio de los docentes de álgebra

De acuerdo con la gráfica correspondiente al perfil ideal promedio del docente de álgebra, identificado a partir de las respuestas de los estudiantes, observamos que no difiere de manera importante del perfil real promedio, ya que los perfiles Comprensivo, Servicial/Amistoso y Líder prevalecen como los más sobresalientes (**Figura 5**). De la misma forma, los perfiles Inseguro e Insatisfecho son los menos deseables, desde la perspectiva de los estudiantes. Una de las diferencias principales que se encontraron entre el perfil real promedio y el perfil ideal promedio es en el perfil Libertario, que prevalece más desde el punto de vista ideal. Esto lo podemos interpretar como que los estudiantes desean que sus profesores les brinden mayores libertades dentro del aula.

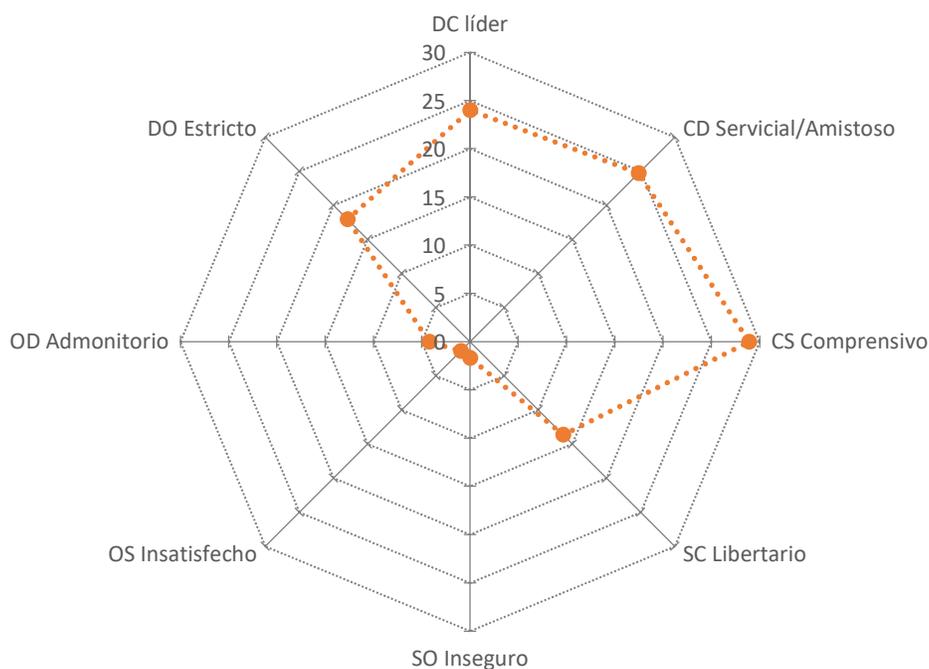


Figura 5. Gráfica del perfil deseable promedio

4.4. Perfil real individual de los docentes de álgebra

En una gráfica de telaraña donde se representaron los perfiles reales obtenidos a partir de la información proporcionada por los 84 estudiantes que contestaron correctamente el QTI (**Figura 6**). Se aprecia un patrón de comportamiento que tiende al perfil real promedio. Se

aprecia que el grueso de las respuestas se agrupa cerca de los valores promedio. Aunque la tendencia global es al promedio, existen algunos perfiles individuales discordantes o atípicos. Los perfiles atípicos corresponden al profesor Estricto, en segundo al Admonitorio y, por último, al Insatisfecho. De todos los perfiles identificados con el QTI, el menos común es el de profesor Inseguro, con un solo caso del perfil real de un profesor de álgebra.

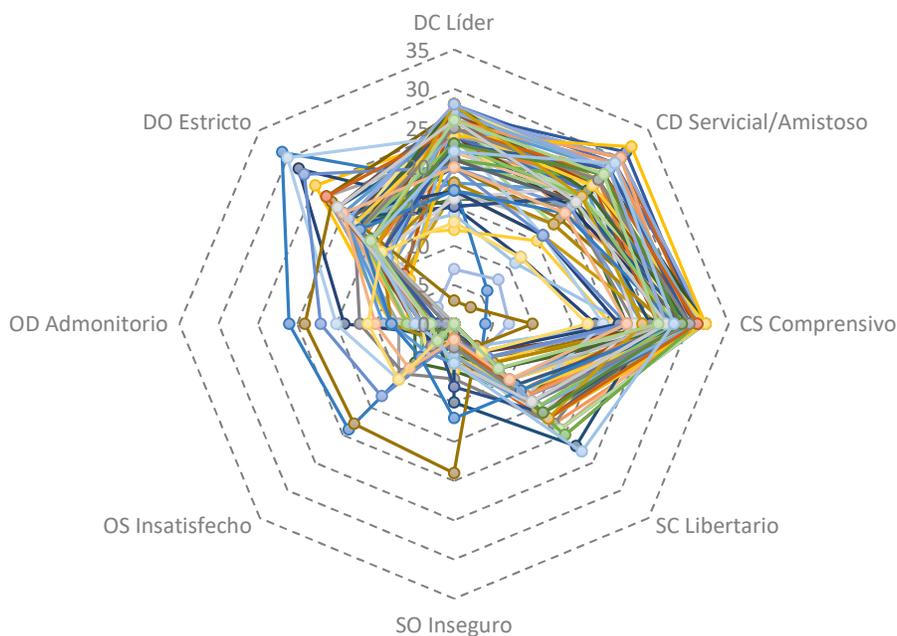


Figura 6. Gráfica del perfil real individual

4.5. Efecto del género del docente sobre el perfil real promedio

Con las gráficas generadas discriminando el género del docente podemos apreciar ligeras diferencias entre el perfil real promedio para hombres (**Figura 7**) y el perfil real promedio para mujeres (**Figura 8**). Para ambos casos los perfiles identificados con mayor frecuencia son Comprensivo, Servicial/amistoso y Líder, ordenados en ese orden de importancia, aunque las mujeres obtuvieron una puntuación ligeramente mayor en cada perfil, lo que significa que las docentes mujeres tienen mayor tendencia de comportamiento hacia las características positivas. Para los perfiles que se podrían considerar como indeseables, ordenados de mayor a menor frecuencia coinciden para ambos géneros en el siguiente

orden: Estricto, Admonitorio, Insatisfecho e Inseguro. En estos cuatro perfiles quienes obtuvieron una puntuación ligeramente mayor fueron los hombres. Por último, en el perfil Libertario se presentó una mayor puntuación con las mujeres.

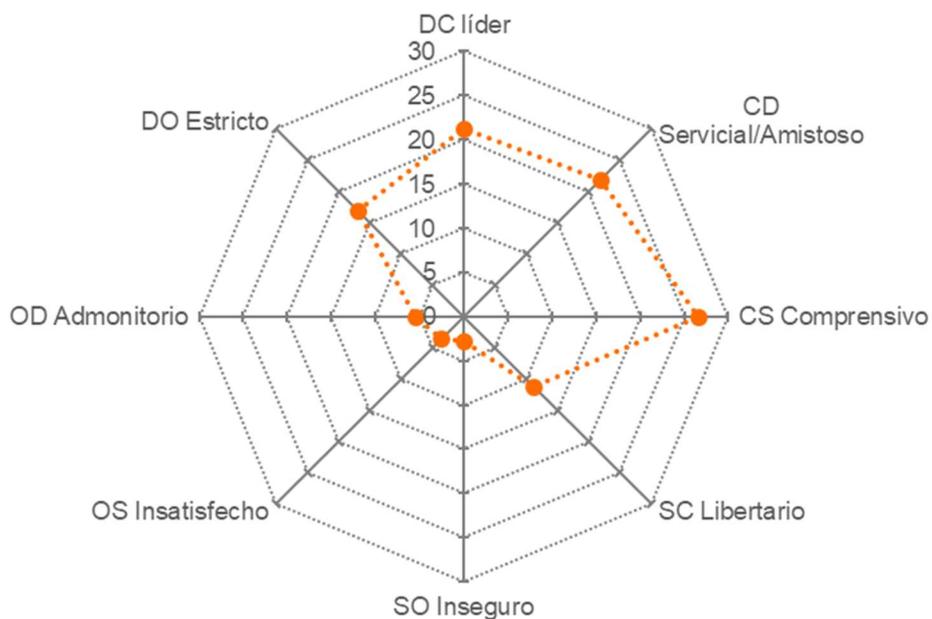


Figura 7. Gráfica del perfil real de docentes del género masculino.

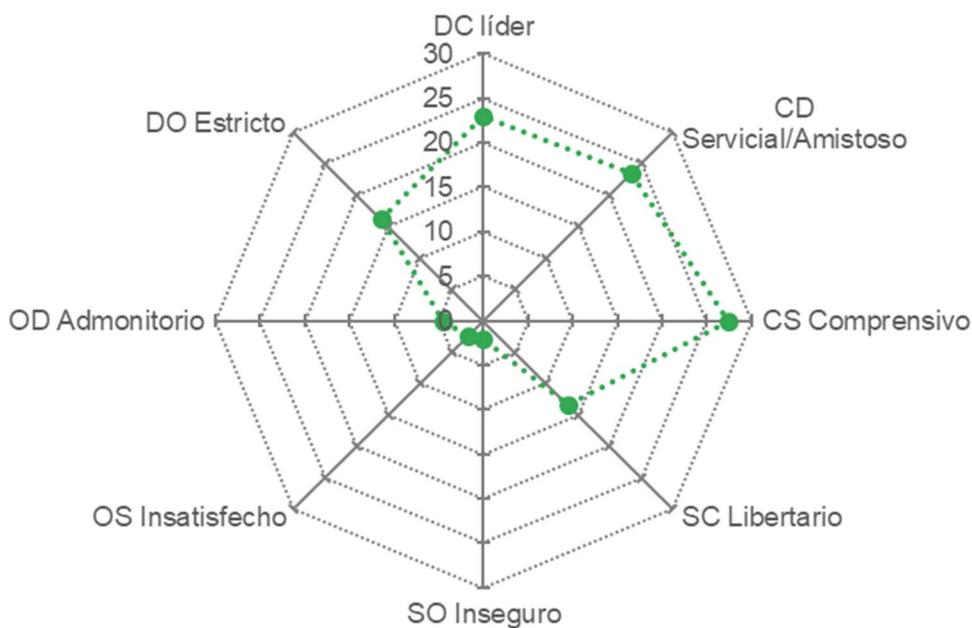


Figura 8. Gráfica del perfil real de docentes del género femenino.

4.6. Características del profesor ideal representadas en una nube de palabras

Después de procesar la información proporcionada por los estudiantes, las ideas principales se capturaron mediante un total de 48 adjetivos (Apéndice B). A partir de tales adjetivos se elaboró una nube de palabras donde el tamaño de las palabras refleja la frecuencia con que ese adjetivo aparece en los datos. Con esta herramienta se aprecia de forma visual cuáles son algunas de las características mayormente apreciadas por los estudiantes en lo que determinamos como el “docente ideal”.

En tercer lugar, de importancia los estudiantes ubican el concepto de “aclarador” el cual se utilizó para referirse a que el profesor resuelve dudas, o problemas que tengan los alumnos. Después se presentan otros adjetivos, donde algunos comparten tamaño, es decir fueron mencionados con la misma frecuencia. Entre los adjetivos que resaltan por tener un tamaño relevante son; “comprensivo”, “paciente”, “respetuoso”, “atento”, “experto”. A partir de este punto las palabras ya no resaltan tanto por tener una frecuencia relativamente baja, aun así observamos varios comportamientos docentes que los estudiantes consideran como deseables.

Deducimos, a partir de la nube de palabras, que, de acuerdo con los estudiantes, un profesor ideal de álgebra debe de saber explicar, ser paciente, resolver dudas, respetuoso, comprensivo, atento, empático, confiable, experto en su materia, entusiasta, etc. En general características asociadas a los perfiles de Amistoso y Comprensivo, y en menor medida al perfil de Líder.

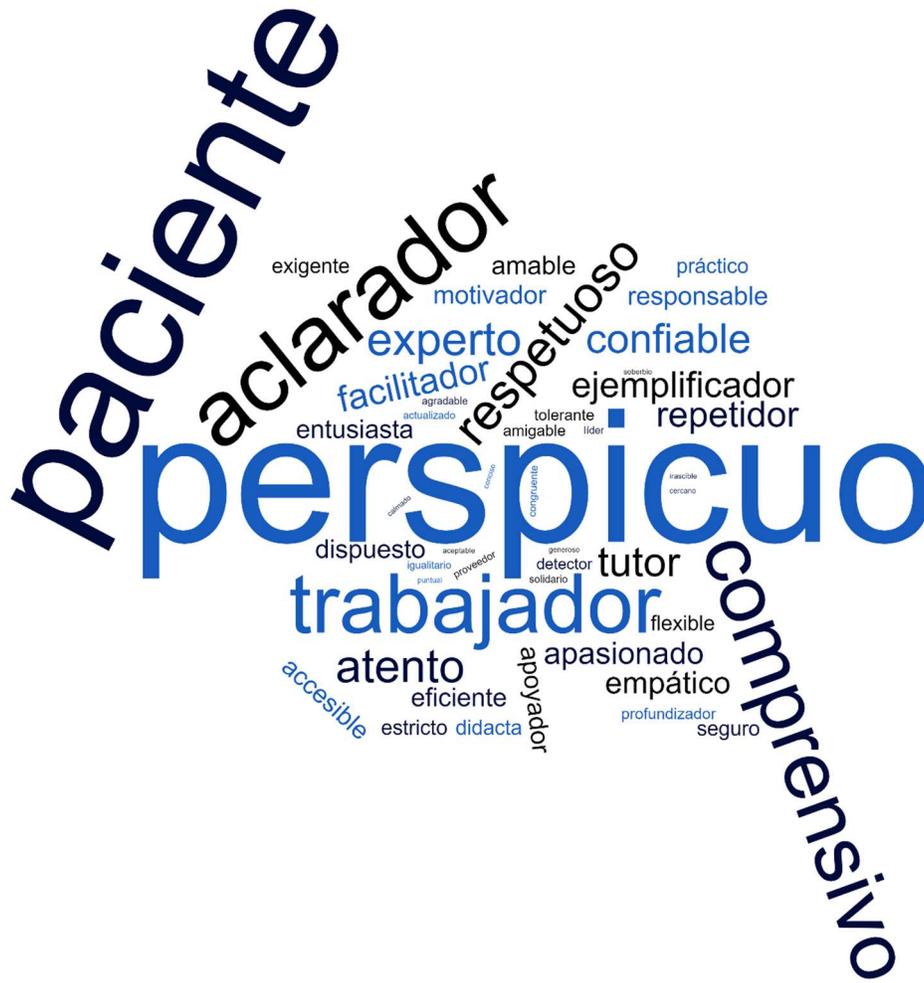


Figura 9. Nube de palabras: comportamientos del docente ideal.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1. Introducción

En esta sección se sintetizan los resultados de la investigación. Se lleva a cabo una discusión de los resultados, comparando lo que se obtuvo con lo obtenido por otras investigaciones semejantes. Se identifican fortalezas y debilidades del estudio. Finalmente se proponen algunas líneas futuras de investigación.

5.2. Respuesta a las preguntas de investigación

Las preguntas de investigación que orientaron este trabajo son: ¿Cuál es el perfil de los profesores de álgebra identificados por los egresados de bachillerato?, ¿Cuáles son algunos comportamientos deseables de los docentes de álgebra desde la perspectiva de egresados de bachillerato de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo?

Con base en los resultados, la respuesta a la pregunta de investigación es la siguiente:

Usando los datos del perfil real promedio obtenido a partir de los estudiantes encuestados, observamos que existe una tendencia hacia los perfiles Comprensivo (27.29), Servicial/Amistoso (23.20) y Líder (22.46), en ese orden de importancia. Aunque el perfil con mayor puntaje es el Comprensivo, la diferencia con los dos que le siguen es pequeña (Tabla 6), por lo que es posible que el perfil identificado por los estudiantes, de los profesores de álgebra sea una mezcla de estos tres perfiles, donde se combinan diferentes características de cada uno.

Con la información proporcionada por los estudiantes encuestados, referente al docente ideal, se identifican los perfiles Comprensivo, Servicial/Amistoso y Líder, y sus correspondientes características de acuerdo con el MCIP. Los estudiantes tienden a considerar como deseable que un docente de álgebra de bachillerato presente los siguientes comportamientos: dar confianza, ser empático, abierto a opiniones diversas, escuchar al estudiante, aceptar disculpas, comprender al estudiante, mostrar interés en el estudiante, ser considerado, amigable, hacer bromas, inspirar seguridad, estar pendiente de su clase, ser

organizado, aclarar las intenciones de las actividades, saber explicar y mantener la atención de los estudiantes.

Estas conclusiones se fortalecen con los resultados obtenidos con la nube de palabras, donde se repite la tendencia de los estudiantes a considerar como deseable que un docente sea paciente, comprensivo, que tenga habilidad para explicar, resolver dudas, que sea empático, confiable, etc. En general son comportamientos que se incluyen en alguno de los tres principales perfiles identificados con el QTI. Se identificó que un comportamiento que parece indeseable a los estudiantes es cuando un profesor les reprocha sus errores. En la nube de palabras no aparece un adjetivo que sea clara oposición a este concepto, pero apareció frecuentemente en las respuestas originales de los estudiantes.

5.3. Discusión de resultados

Con las respuestas obtenidas de las preguntas de investigación, podemos determinar un probable perfil de docente ideal, el cual encapsula algunos de los comportamientos deseables desde la perspectiva de los estudiantes. Se obtuvo evidencia de que algunos de los profesores de álgebra de la ZMP encajan en dichos perfiles positivos (Comprensivo/Amistoso). Solo cuatro estudiantes (4.76%) identificaron en su profesor de álgebra comportamientos no deseables.

Estos resultados coinciden con lo mencionado en el MCIP ya que estos comportamientos se asocian con un buen profesor, que es aquel que es próximo a los estudiantes. Al ser un estudio con replicación de fenómenos existía una alta probabilidad de que los resultados fueran similares y fue lo que ocurrió.

Comparando los resultados con los artículos revisados en la Sección 1.2, se observa que los participantes en la investigación no le dan tanta importancia a la motivación como se estableció en la hipótesis de este trabajo. En cambio, se enfatiza la comprensión y la paciencia en un docente ideal de álgebra. Es posible que exista una relación entre la comprensión del profesor y el buen logro académico de los estudiantes, pero la verificación de esta conjetura requiere de investigaciones adicionales.

Al analizar el efecto de género del docente, se confirma lo mencionado por Demetriou et al (2009), que al parecer las profesoras son más comprensivas que los hombres, aunque en este caso las diferencias no fueron muy significativas si se aprecia un patrón de diferencia de acuerdo con el género. En este sentido hubiera sido deseable el poder contar con más información para profundizar acerca del tema y observar qué otras diferencias existen en las percepciones de los estudiantes de acuerdo con el género del docente.

Algunos alumnos identificaron a su profesor con perfiles negativos como Admonitorio, Inseguro e Insatisfecho, lo que significa que en la ZMP existen profesores que pueden orientar sus comportamientos hacia los perfiles deseables. También se observó que algunos docentes se identificaron con una ligera tendencia hacia el perfil Estricto, en este caso no podemos determinar si se considera un perfil indeseable, ya que algunos estudiantes mencionaron el comportamiento estricto como algo deseable en los comportamientos docentes. Habría que profundizar en este tema para poder determinar si realmente es deseable o no, para los estudiantes, que un profesor sea estricto.

5.4. Alcances y limitaciones del trabajo

La traducción del QTI y su aplicación resultó ser una gran herramienta para la recopilación de la información, sin embargo, una limitación fue el poco interés que los estudiantes mostraron para contestar de forma minuciosa el cuestionario. Sería interesante aplicar el cuestionario a más estudiantes, en especial de otras carreras y otros semestres para contrastar las opiniones que se tienen de acuerdo con los distintos perfiles de comportamiento que perciben los diversos estudiantes.

Con una población mayor se pueden obtener datos más significativos en cada perfil determinado por el MCIP y hacer una categorización de cada uno de los profesores. Este mismo tipo de investigación se puede replicar en profesores de otras asignaturas.

El estudio no pudo corroborar lo mencionado en la revisión de literatura, de si existe una relación significativa entre el comportamiento del docente y la motivación del estudiante, pero con los datos proporcionados por los alumnos conocemos que la comprensión por parte del docente es un aspecto muy valorado, así que podrían realizarse otras

investigaciones que busquen la relación entre estos comportamientos deseados por los estudiantes y la incidencia en su desempeño. Como se mencionó en el capítulo de resultados, derivado de este trabajo existen varias sugerencias para temas de investigación, cómo abordar la relación de la comprensión con el rendimiento del estudiante, los pros y contras del perfil Estricto, igual se puede sugiere realizar un estudio que aborde por qué a los estudiantes no les gusta que les reprochen sus errores.

También sería posible ahondar más en las percepciones por diferencia de género, saber si un docente es consciente de sus comportamientos y cómo conseguir que los modifique para orientarse hacia los perfiles deseables. Otro estudio que podría complementar esta investigación sería la realización de un trabajo donde se aborden los distintos niveles de aprovechamiento de los cursos impartidos por profesores que cuenten con estas características solicitadas por los estudiantes, contrastados con los resultados de profesores sin dichas cualidades.

En sus orígenes el MCIP fue diseñado con la finalidad de identificar las diferencias entre profesores novatos y expertos (Wubbels et al. 1985), porque se observó que los docentes novatos tienen dificultades para mantener la disciplina de los estudiantes, así que, en estos estudios, el perfil de los profesores novatos está más orientado al sector “libertario”, lo cual no ocurre con los profesores que tienen mayor experiencia. Por el contrario, en este trabajo, que fue complementado con la opinión libre de los estudiantes respecto del profesor ideal, el objetivo de la investigación está mayormente enfocado en obtener un diagnóstico del comportamiento real de los docentes, y contrastarlo con el perfil “ideal”, de forma que se cuente con información empírica que pueda apoyar la toma de decisiones fundamentadas, particularmente en lo que se refiere a la determinación de cursos de formación docente.

En esta tesis se obtuvo evidencia que los estudiantes consideran que una característica deseable del docente de álgebra es que sea “perspicuo”, una persona que sabe explicar. En consecuencia, se podría diseñar algún curso de actualización docente orientado a desarrollar la capacidad de explicar, adecuadamente, temas de matemáticas, ya que existe una diferencia entre saber matemáticas (entender los temas yo mismo) y saber explicar matemáticas (apoyar a que otras personas entiendan los temas). Con grupos de control se

podría abordar el mismo tema utilizando explicaciones diferentes del mismo contenido, y realizar una encuesta de salida para medir el aprendizaje y la experiencia de los estudiantes.

Se obtuvieron perfiles promedio reales, a partir de las opiniones de diversos estudiantes, pero se podrían realizar otras investigaciones en las que el perfil de un mismo docente se establezca a partir de las opiniones de varios de sus estudiantes, esto permitiría determinar si existen diferencias de percepción hacia una misma persona. Resulta relevante enfocarse en profesores de matemáticas porque los comportamientos deseables de docentes que imparten esta disciplina pueden diferir de los comportamientos deseables de un docente de ciencias experimentales o de arte, por mencionar un par de casos.

Los resultados de este trabajo pueden ser de utilidad para los diversos niveles de autoridades educativas, con la finalidad de orientar los cursos de formación hacia los comportamientos que los estudiantes encuentran deseables, es posible que mientras más confianza sienta el estudiante en clases, mejores serán sus logros académicos.

5.5. Reflexiones finales

La elección del tema de la tesis se basó en mi convicción de que para ejercer la docencia en matemáticas no solo se requiere un buen manejo del contenido disciplinar para conseguir que los estudiantes aprendan, sino que también son necesarios conocimientos didácticos y sobre todo componentes emocionales. Al realizar esta tesis, pude profundizar en, y obtener evidencia empírica de las necesidades de los estudiantes, relativas a comportamientos deseables del docente de matemáticas, que apoyen su desempeño académico. Esta información me ha sido de utilidad para reflexionar sobre mi práctica docente y preguntarme si mis formas de actuar en el aula atienden a las exigencias y necesidades de mis estudiantes.

Uno de mis principales aprendizajes se refiere a que incrementé mi comprensión respecto de la complejidad de los fenómenos educativos, y de lo importante que es para los docentes contar con formación en investigación, ya que la mayoría de los problemas relativos al aprendizaje y enseñanza de las matemáticas no se han abordado científicamente. Por lo

anterior, los aportes de los docentes, quienes enfrentan en su día a día tales problemáticas, es de suma importancia.

En lo referente a realizar un trabajo de investigación, aprendí la importancia de contar con datos empíricos como la base para realizar afirmaciones científicas. También experimenté lo complejo que resulta hacer ciencia y, por lo mismo, valorar más el trabajo de los investigadores. Realizar una investigación fomenta el pensamiento crítico y la reflexión, ya que la información que se recopila debe someterse a un riguroso juicio para valorar su relevancia en la generación de nuevos conocimientos. Por último, lo que más aprendí con mi trabajo de Tesis es a ser curioso, a tratar de conocer más de un tema, a generar dudas, y estas dudas nos llevan a nuevo conocimiento, y el ciclo se repite.

REFERENCIAS

- Abbagnano, N. (1993). *Diccionario de filosofía*. Ciudad de México. Fondo de Cultura.
- Aguilar, M. S. (2020). Replication studies in mathematics education: What kind of questions would be productive to explore? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(1), 37-50.
- American Psychological Association [APA] (2020). *Publication Manual of the American Psychological Association*, 7th edition. Washington: APA.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current directions in psychological science*, 11(5), 181-185.
- Bassey, M. (1999). *Case study research in educational settings*. Buckingham: Open University Press.
- Benavides, M. O., & Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(1), 118-124.
- Blaikie, N. (1991). A critique of the use of triangulation in social research. *Quality & Quantity: International Journal of Methodology*, 25(2), 115-136.
- Brekelmans, M., Wubbels, T., & Créton, H. (1990). A study of student perceptions of physics teacher behavior. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 335-350.
- Brekelmans, M., Sleegers, P., & Fraser, B. (2000). Teaching for active learning. In P. R. J. Simons, J. L. van der Linden, & T. Duffy (Eds.), *New Learning* (pp. 227–242). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Brok, P. den, Bergen, T., Stahl, R. J., & Brekelmans, M. (2004). Students' perceptions of teacher control behaviours. *Learning and Instruction*, 14, 425–443.
- Brok, P. den, Levy, J., Brekelmans, M., & Wubbels, T. (2005) The effect of teacher interpersonal behaviour on students' subject-specific motivation. *The Journal of Classroom Interaction*, 40 (2), 20-33.

- Brophy, J. E. (1983). Research on self-fulfilling prophecy and teacher expectations. *Journal of Educational Psychology*, 75, 631-661.
- Carballo Aguilar, O. A. (2016). Cuáles son los principales factores en la reprobación en matemáticas, nivel bachillerato, caso de estudio: Escuela Preparatoria Lázaro Cárdenas del río, Municipio de las Margaritas, Chiapas. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 3 (6), 1-17. Recuperado el 6 de febrero de 2022 de <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/637/767>
- Cobo Olivero, C. E. (2003). El comportamiento humano. *Cuadernos de administración*, 19(29), 113-130.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. SAGE
- Demetriou, H., Wilson, E., & Winterbottom, M. (2009). The role of emotion in teaching: Are there differences between male and female newly qualified teachers' approaches to teaching? *Educational studies*, 35(4), 449-473.
- Denzin, N. K. (1970). *Sociological Methods. A Sourcebook*. Chicago, IL: Aldine Publishing Company.
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. (2005). *The SAGE handbook of qualitative research* (3rd Ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE
- Echauri, A. M. F., Minami, H., & Sandoval, M. J. I. (2012). La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. *Perspectivas docentes*, (50).
- Eisenhart, M. (1991). Conceptual frameworks for research circa 1991: Ideas from a cultural anthropologist; implications for mathematics education. In R.G Underhill (Ed.), *Proceedings of the Thirteenth Annual Meeting North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 201-220). PMENA.

- Fabrigar, L. R., Visser, P. S., & Browne, M. W. (1997). Conceptual and methodological issues in testing the circumplex structure of data in personality and social psychology. *Personality and Social Psychology Review*, *1*, 184–203.
- Fisher, D., & Rickards, T. (1998). Associations between teacher-student interpersonal behaviour and student attitude to mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, *10(1)*, 3-15.
- Goldberger, A. S. (1972). Structural equation methods in the social sciences. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 979-1001.
- Hidalgo-Cabrillana, A., & Lopez-Mayan, C. (2018). Teaching styles and achievement: Student and teacher perspectives. *Economics of Education Review*, *67*, 184-206.
- Iso-Ahola, S. E. (2020). Replication and the establishment of scientific truth. *Frontiers in Psychology*, *11* (2183).
- Jankvist, U. T., Aguilar, M. S., Misfeldt, M., & Koichu, B. (2021). What to Replicate?. *Implementation and Replication Studies in Mathematics Education*, *1(2)*, 141-153.
- Kazdin, A. E. (2021). *Research design in clinical psychology*.(5ta Ed.) Boston, Pearson
- Kitto, S. C., Chesters, J., & Grbich, C. (2008). Quality in qualitative research. *Medical journal of Australia*, *188(4)*, 243-246.
- Klusmann, U., Kunter, M., Trautwein, U., Lüdtke, O., & Baumert, J. (2008). Teachers' occupational well-being and quality of instruction: The important role of self-regulatory patterns. *Journal of educational psychology*, *100(3)*, 702.
- Leary, T. (2004). *Interpersonal diagnosis of personality. A functional theory and methodology for personality evaluation* (Original work published in 1957). Eugene, OR: Resource Publications.
- Leatham, K. R. (Ed.). (2019). *Designing, Conducting, and Publishing Quality Research in Mathematics Education*. Springer.
- Lester, F. K. (2005). On the theoretical, conceptual, and philosophical foundations for research in mathematics education. *ZDM*, *37(6)*, 457-467.

- Makel, M. C., Plucker, J. A., & Hegarty, B. (2012). Replications in psychology research: How often do they really occur? *Perspectives on Psychological Science*, 7(6), 537–542.
- Nemoto, T., & Beglar, D. (2014). Developing Likert-scale questionnaires. In N. Sonda & A. Krause (Eds.), *JALT2013 Conference Proceedings*. Tokyo: JALT.
- Plucker, J. A., & Makel, M. C. (2021). Replication is important for educational psychology: Recent developments and key issues. *Educational Psychologist*, 56 (2), 90-100.
- Reyes-Rodríguez, A., Soto-Campos, C. A., Campos-Nava, M., & Torres-Rodriguez, A. (En prensa). *Enhancing students' self-confidence for doing math with GeoGebra*.
- Schoenfeld, A. H. (2018). Research commentary: On replications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 49(1), 91-97.
- Sierra Bravo, R. (2001). Técnicas de investigación social: ejercicios y problemas. *Madrid: Paraninfo*.
- Spooren, P., Mortelmans, D., & Denekens, J. (2007). Student evaluation of teaching quality in higher education: development of an instrument based on 10 Likert-scales. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 32(6), 667-679.
- Star, J. R. (2018). Research commentary: when and why replication studies should be published: guidelines for mathematics education journals. *Journal for Research in Mathematics Education*, 49(1), 98-103.
- Stroet, K., Opdenakker, M. C., & Minnaert, A. (2013). Effects of need supportive teaching on early adolescents' motivation and engagement: A review of the literature. *Educational research review*, 9, 65-87.
- Taylor, M. C. (2005). Interviewing. In I. Holloway (Ed.), *Qualitative research in health care* (pp. 39-55). McGraw-Hill Education
- Turner, J. C., Midgley, C., Meyer, D. K., Gheen, M., Anderman, E. M., Kang, Y., & Patrick, H. (2002). The classroom environment and students' reports of avoidance strategies in mathematics: A multimethod study. *Journal of educational psychology*, 94(1), 88.

- Urhahne, D. (2015). Teacher behavior as a mediator of the relationship between teacher judgment and students' motivation and emotion. *Teaching and Teacher Education*, 45, 73-82.
- Valdez, O. (2021, Mayo 3). Reprobados. *Este País*. Recuperado el 6 de febrero de 2021 de https://estepais.com/tendencias_y_opiniones/desigualdad-educativa/reprobados/
- Villas, E. B., Gispert, N. G., Merino, N. G., Monclús, G. J., & Garcia, M. M. (2013). La triangulación múltiple como estrategia metodológica. Reice. *Revista iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 11(4), 5-24.
- Wubbels, T., Creton, H. A., & Hooymayers, H. P. (1985). Discipline problems of beginning teachers, interactional teacher behavior mapped out. *Paper presented at the 1985 AERA Annual Meeting*. Chicago, IL.
- Wubbels, T., Créton, H., Levy, J., & Hooymayers, H. (1993). The Model for Interpersonal Teacher Behavior. In T. Wubbels & J. Levy (Eds.), *Do you know what you look like? Interpersonal relationships in education* (pp. 11-25). London: The Falmer Press.
- Wubbels, T., Brekelmans, J. M. G., den Brok, P. J., & van Tartwijk, J. W. F. (2006). An interpersonal perspective on classroom management in secondary classrooms in the Netherlands. In C. Evertson & C. S. Weinstein (Eds.), *Handbook of classroom management: Research, practice and contemporary issues* (pp. 1161-1191). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

APÉNDICES

Apéndice A. Caracterización De Las Respuestas Del Estudiante

Tomando las respuestas originales de los estudiantes, se caracterizo cada una utilizando los adjetivos determinados en el Apéndice B. Las respuestas originales se presentan tal cual las capturo el estudiante.

NO.	RESPUESTA ORIGINAL DEL ESTUDIANTE	CARACTERIZACIÓN
1	Explica los temas a fondo	PERSPICUO PROFUNDIZADOR
2	Trabajo de buena manera	TRABAJADOR
3	Determinación y confianza excesiva	SOBERBIO SEGURO
4	Siempre dispuesto a resolver dudas	ACLARADOR DISPUESTO
5	Principalmente la manera de explicar tiene que congeniar con los alumnos ya que es en base a ello el porcentaje de aprendizaje que retendrán los alumnos, de igual manera tiene que ser paciente y comprensivo. Tiene que hacer los temas interesantes para que los alumnos se vean más inmersos durante clase	CERCANO PERSPICUO PACIENTE COMPRESIVO
6	Al no tener favoritismo dentro de clase, que atienda a las dudas de los alumnos sin ofendernos o estipular qué no estudiaron.	IGUALITARIO ACLARADOR RESPETUOSO TUTOR DETECTOR
7	Debe estar dispuesto a resolver dudas	DISPOSICION ACLARADOR
8	Siendo atento y solidario con los alumnos	ATENTO EMPÁTICO
9	Explicando todo bien y con detalle y brindar la atención necesaria a los alumnos	ATENTO PERSPICUO
10	Explica de manera clara y especifica los temas y problemas a solucionar, repasa mínimo 3 veces el tema para que este quede claro en su totalidad, debe igual ser tolerante ante los compañeros que no comprendan el tema al instante	PERSPICUO TOLERANTE REPETIDOR
11	entusiasta para enseñar con paciencia y comprensión un nuevo tema con ganas de demostrarnos que las matemáticas a un que suelen parecer difícil solo necesitamos prestar atención para poder comprender	ENTUSIASTA PACIENTE MOTIVADOR
12	Responsable y saber enseñar	RESPONSABLE EFICIENTE
13	Explica bien! Tiene. Tiempo para las preguntas y sabe cómo tratar a los alumnos	PERSPICUO DIPUESTO TRABAJADOR

14	Un profesor que sabe del tema, explica de una manera que el alumno entienda, Explica muy bien los temas, es atento, deja trabajos en clase y si no le entendemos explica una vez más.	EXPERTO PERSPICUO ATENTO PRÁCTICO REPETIDOR
15	Explica bien, siempre es amable, resuelve tus dudas	PERSPICUO AMABLE ACLARADOR
16	Ser concreto y claro en sus explicaciones, y con la paciencia necesaria para explicar a aquellos que se nos complican algunas áreas	CONCISO PERSPICUO PACIENTE REPETIDOR
17	Paciente, comprensivo y sabe explicar las cosas de manera eficiente y eficaz.	PACIENTE COMPRENSIVO PERSPICUO EFICIENTE
18	pues te enseña mucho del tema te da algunas ideas de cómo no hacerte tan complicado el trabajo tratar de hacer lo mejor para que no se complique muchos los temas	FACILITADOR PROFUNDIZADOR
19	Un profesor es aquel que entiende y comprende a sus alumnos, así como logra que los alumnos le tengan una gran confianza al profe Debe haber muy buena relación, claro no sobrepasando la confianza	COMPRENSIVO EMPÁTICO CONFIABLE RESPETUOSO
20	Explica con amplitud los temas y da diversos ejemplos y que de igual manera esos ejemplos sean igual que los ejercicios que nos ponen ya que si no es de esa manera nos llega a confundir	PROFUNDIZADOR EJEMPLIFICADOR PRÁCTICO
21	Es aquel que procura a sus alumnos, se interesa por crear un ambiente de empatía, para un mejor aprendizaje, de tal manera que sea exigente pero también responsable.	EMPÁTICO SOLIDARIO EXIGENTE RESPONSABLE
22	Todos los profesores sin importar su materia en la que se desenvuelven deben de molestar interés y respeto por sus alumnos	SOLIDARIO RESPETUOSO
23	-Con un carácter agradable -Tiene paciencia -Es comprensible -Que tiene mucho conocimiento	TRABAJADOR PACIENTE COMPRENSIVO EXPERTO
24	Excelente, tenía un muy buen control de los temas, de la materia, siempre resolvía nuestras dudas y era súper atenta con nosotros	EXPERTO ACLARADOR ATENTO
25	Le da importancia a los alumnos que menos entienden la clase	TUTOR
26	Use técnicas para un mejor entendimiento	FACILITADOR
27	Que es paciente, y tiende a enseñarnos de manera entendible, ya que muchas veces no saben transmitir el conocimiento.	PACIENTE FACILITADOR PERSPICUO

28	se comporta de manera respetuosa con los alumnos explica los temas las veces que sean necesario para que podamos aprender de manera correcta	RESPETUOSO REPETIDOR
29	Tiene mucho conocimiento Tienen mucha paciencia Son personas inteligentes Ayudan cuando tenemos dudas	EXPERTO PACIENTE ACLARADOR
30	Explique bien, exigente, paciente, buena persona, claro, comprensivo	PERSPICUO EXIGENTE TRABAJADOR COMPRESIVO
31	Debería ser paciente, comprensivo, y ver qué hallan entendido todos del grupo, en el caso de ser flexibles en cuestión de entrega de tareas y que te inspiren una buena confianza la accesibilidad para dudas.	PACIENTE COMPRESIVO CONFIABLE ACLARADOR DETECTOR FLEXIBLE
32	Opino que es cuando explican de la mejor manera con ejemplos para entender mejor cada uno de los temas . Y respecto al examen deberían poner ejercicios similares a los vistos en clase , ya que algunas veces ponen más difíciles que no se compren muy rápido	PERSPICUO CONGRUENTE
33	Sea un poco exigente, así es como aprendemos mas	EXIGENTE
34	Excelente docente!!	TRABAJADOR
35	Pues es muy buena la maestra por qué me es fácil poder aprender por su manera de enseñar	FACILITADOR
36	Amigable y comprensivo sabe construir un ambiente agradable y estimulante y enseñanza de calidad.	AMIGABLE COMPRESIVO TRABAJADOR MOTIVADOR
37	Con mucho entusiasmo y ganas de enseñar, y si no entendemos que nos apoye.	ENTUSIASTA TUTOR
38	explica de manera clase los temas por ver y con ejemplos para que sean entendibles y ejercicios para poder practicar	PERSPICUO EJEMPLIFICADOR PRÁCTICO
39	Que sabe explicar su materia e impartirla, te da la atención que necesitas y te explica las veces que sean necesarias para que le puedas entender a un tema	PERSPICUO ATENTO REPETIDOR
40	Teniendo paciencia con los alumnos, porque en ocasiones no entendemos y necesitamos que nos explique más de una vez y que sepa explicar bien.	PACIENTE TUTOR PERSPICUO
41	Excelente profesora.	TRABAJADOR
42	Sabe enseñar y es comprensible	EFICIENTE COMPRESIVO

43	Un gen maestro debe ser comprensible, atento, y muy explicativo al momento que habla de un ejercicio	COMPENSIVO ATENTO PERSPICUO
44	pues es aceptable	ACEPTABLE
45	De manera imparcial y paciente	IGUALITARIO PACIENTE
46	Apoyando a los alumnos	TUTOR APOYADOR
47	Con liderazgo y un carácter fuerte.	LIDER IRASCIBLE
48	Con buenas explicaciones y sin molestarse cuando alguien no entiende.	PERSPICUO TOLERANTE
49	Es comprensible y se da el tiempo para que entendamos el tema	COMPENSIVO PACIENTE
50	Respetuoso, estricto y buena persona	RESPECTUOSO ESTRICTO AMABLE
51	explicando bien detalladamente y haciéndolo con enseñanzas de la actualidad	PERSPICUO ACTUALIZADO
52	Sabe explicar correctamente y de una manera práctica	PERSPICUO EFICIENTE
53	Te explica claramente las cosas , te brinda seguridad para preguntarle cualquier duda , espera pacientemente a que termines de explicarle tus dudas y posteriormente te responde a lo que realmente no entiendes , te brinda material que sea de fácil comprensión para los temas vistos en clase .	PERSPICUO CONFIABLE PACIENTE RESUELVE PROVEEDOR FACILITADOR
54	Es amable, le apasiona su trabajo y tiene toda la disponibilidad y actitud de querer enseñar, además que maneja y comprende muy bien los temas matemáticos	AMABLE APASIONADO DIPUESTO EXPERTO
55	Busca explicarte de la manera más sencilla posibles para que uno comprenda como realizarlo, espera hasta que comprendas como hacer las cosas no permitiendo que te demores de más o se compliquen las cosas, da alternativas por si no comprendiste el método.	FACILITADOR PACIENTE TUTOR
56	Un buen profesor de algebra considero que debe tener mucha paciencia ya que algunos temas son complicados y nos surgen muchas dudas, también considero que debe explicar a modo de que el tema se vea fácil y con muchos ejemplos para asegurarse de que entendemos el tema.	PACIENTE ACLARADOR FACILITADOR EJEMPLIFICADOR
57	Es muy buena maestra, se comporta de manera muy adecuada en la clase, siempre trata de ayudarnos ,y nos explica los temas muy bien	TRABAJADOR RESPETUOSA APOYADOR PERSPICUO
58	EXPLICA BIEN SU CÁTEDRA, Y ES PACIENTE	PERSPICUO PACIENTE

59	Se interesa por el conocimiento que transmite al alumnado tiene que ser alguien que sea paciente para explicar y coherente con lo que explica además considero que la mejor forma para explicar un tema es a base de problemarios del tema para así tener una visión amplia para saber si se está alcanzando el objetivo además de explicar varias alternativas para la solución de la misma	APASIONADO PACIENTE CONGRUENTE PRÁCTICO EJEMPLIFICADOR DIDACTA
60	Considerar que un buen profesor es aquel que sabe del tema, se nota cuánta seguridad tiene impartiendo su materia por lo cual sus clases siempre son muy entendibles, nos tiene paciencia y cuando no entendemos, nos vuelve a dar una explicación.	EXPERTO SEGURO EXPLCIA PACIENTE REPETIDOR
61	Creo que con paciencia para explicar y atender dudas y siempre explicar con calma hacia nosotros	PACIENTE ACLARADOR CALMADO
62	no es impaciente y que sabe explicar bien los temas	PACIENTE PERSPICUO
63	Es una maestra buena, enseña muy bien y siempre resuelve nuestras dudas.	ACLARADOR TRABAJADOR
64	que sea amable, de ejemplos, y que sea paciente en resolver nuestras dudas y en los ejemplos que nos da de explicación del tema.	AMABLE EJEMPLIFICADOR PACIENTE ACLARADOR
65	Paciente y que sepa expresarse bien	PACIENTE PERSPICUO
66	Para mí es saber explicar y ayudarnos a comprender mejor su manera de enseñanza, a mí en preparatoria me cambiaron 3 veces el profesor y no aprendí mucho de algebra lineal	PERSPICUO APOYADOR
67	Dando una buena enseñanza y resolviendo dudas	ACLARADOR EFICIENTE
68	Bueno en presencial para mí todos los maestros de álgebra son buenos algunos estrictos algunos buena onda pero siempre comprendí sus temas y nunca juzgue sus formas de enseñanza ni su actitud	
69	Que siempre es responsable, trate de hacer entender a los alumnos cada uno de los temas que imparte. debe ser paciente, con algo de humor. Aunque también debe ser serio para que los alumnos tomen todo con seriedad	RESPONSABLE APOYADOR PACIENTE AGRADABLE
70	Estricto, bien capacitado en su área, con diversas opciones de aprendizaje, que empatice con los alumnos, que sea agradable y le guste mucho su trabajo, proyectando de esta manera el lado bueno de las matemáticas	ESTRICTO EXPERTO DIDACTA EMPÁTICO TRABAJADOR APASIONADO MOTIVADOR

71	Con respeto hacia los alumnos ,con paciencia y explicar bien los temas	RESPETUOSO
72	Que de fórmulas completas y claras, que aclare dudas, de más tiempo de examen y un tiempo de asesorías, y que se mantenga actualizado a las estrategias de enseñanza para un mejor aprendizaje	GENEROSO ACLARADOR FLEXIBLE APOYADOR ACTUALIZADO
73	Con respeto y solidaridad con sus alumnos	RESPETUOSO EMPÁTICO
74	agradable y accesible	TRABAJADOR ACCESIBLE
75	comprensible y atento	COPRENSIVO ATENTO
76	Un buen profesor es atento a los pequeños detalles que puede haber en el grupo ya que en ocasiones a los alumnos se les dificulta el aprendizaje de un tema y es por eso que salen bajos en sus notas de la materia en este caso se estará buscando una forma de que el aprendizaje sea de manera eficaz usando nuevos métodos de enseñanza. Una vez hecho ese paso se toma en consideración las sugerencias de los propios alumnos para poder aprovechar la forma en que se imparte la materia.	ATENTO DETECTOR DIDACTA FLEXILE
77	Su comportamiento es a la vez serio y a la vez algo sarcástico y algo gracioso o graciosa, ya que la materia es algo muy importante de aprender, también debe de ser algo exigente y algo estricto ya que es una materia muy compleja y le debes de entender muy bien.	AGRADABLE EXIGENTE ESTRICTO
78	Con paciencia y amor a su sabiduría	PACIENTE APASIONADO
79	Siempre trata que todos entendamos el tema, explica con ejemplos, ayuda en nuestras dudas y hace lo posible por hacernos sentir bien en la clase.	TUTOR EJEMPLIFICADOR ACLARADOR AMIGABLE
80	Su forma de explicar los temas son entendibles gracias a su forma de explicar, tiene tolerancia y es paciente y accesible	PERSPICUO TOLERANTE PACIENTE ACCESIBLE
81	Un buen profesor debe ser puntual y responsable en sus clases, debe explicar de manera clara los temas y resolver las dudas de los alumnos; también debe saber mantener controlado a su grupo y lograr que este se interese en su clase.	PUNTUAL RESPONSABLE PERSPICUO ACLARADOR ESTRICTO MOTIVADOR

82	Tiene que saber explicar el tema, no explicarse a sí mismo, resolver dudas, generar confianza con los alumnos, no dejar mucha tarea ya que no por el simple hecho de dejar mucha tarea, vamos a aprender mejor, ser paciente, ...	PERSPICUO ACLARADOR CONFIABLE FLEXIBLE PACIENTE
83	Se comporta muy bien	TRABAJADOR
84	Explica bien sus temas de manera que los alumnos comprendan y aprendan, es responsable en sus horas de clase.	PERSPICUO RESPONSABLE
85	Lideresa, sabia, comprensible, empática, con disposición	LIDER EXPERTO COMPENSIVO EMPÁTICO COMPENSIVO
86	Trata de interactuar o brindar más confianza en los alumnos para que presentemos nuestras dudas, de igual manera presentarnos más ejemplos de ejercicios antes de asignarnos la tarea.	CONFIABLE ACCESIBLE EJEMPLIFICADOR
87	Yo digo que la profesora es buena dando clases	
88	De una manera muy agradable al hablar se especifique bien y claro	PERSPICUO TRABAJADOR
89	Como la profa, siempre paciente y atenta a nosotros	PACIENTE ATENTO
90	como la profesora	
91	No sé lo importante es aprender y entender	
92	Solo para mi es importante el hecho de tener buena paciencia y disposición	PACIENCIA DIPUESTO
93	Comprensivamente para construir un ambiente agradable y estimulante en el salón y en la escuela; que tengan confianza en la capacidad de todos sus alumnos.	COMPENSIVO TRABAJADOR MOTIVADOR CONFIABLE
94	Con respeto y entusiasmo	RESPETUOSO ENTUIASTA
95	Agradable y apoya a sus alumnos en lo que no entienden	TRABAJADOR TUTOR
96	Explica de manera fácil y entendible, con paciencia y respeto	PERSPICUO PACIENTE RESPETUOSO
97	Bien	
98	Explica bien el tema, si no le entendemos nos vuelve a explicar de una forma más fácil	PERSPICUO REPETIDOR
99	Que se muestre seguro y domine los temas, pero que tenga muchas formas de resolver dudas.	SEGURO EXPERTO ACLARADOR DIDACTA
100	Seguro de sus temas y de sus explicaciones	SEGURO
101	Con ganas de que sus alumnos aprendan	APASIONADO
102	A veces nos tomaba como jóvenes irresponsables	

103	Pues que sea paciente siempre, además que tenga la facilidad de explicar las cosas sin confusión. Así como transmitir confianza para que los alumnos no tengan miedo a hacer alguna pregunta o algo por el estilo.	PACIENTE PERSPICUO CONFIABLE ACCESIBLE
104	Es claro al explicar los temas y ejercicios	PERSPICUO
105	Yo considero que explicando de manera detallada los temas que no son bien comprendidos, así como también tratando de comprender a sus alumnos.	PERSPICUO COMPRENSIVO
106	Accesible, comprensible, amable y carismático	ACCESIBLE COMPRENSIVO AMABLE AMIGABLE
107	Siendo una persona entusiasta, que demuestre su pasión por lo que hace. Dar mucho material de apoyo.	ENTUSIASTA APASIONADO PROVEEDOR
108	Confianza y entusiasmo	CONFIABLE ENTUSIASTA
109	Por lo que he notado son muy buenos, y tienen la paciencia de explicar problemas y procedimientos de alto enfoque	PACIENTE TRABAJADOR

Apéndice B. Glosario de adjetivos

Lista de adjetivos que rescatan la idea principal de las respuestas de los estudiantes y que se utilizaron para la nube de palabras.

IDEA PRINCIPAL A REPRESENTAR	ADJETIVO
Que explica bien, es bueno explicando, etc.	PERSPICUO
Explica los temas a profundidad.	PROFUNDIZADOR
Trabaja de buena manera y sabe tratar al estudiante.	TRABAJADOR
Exceso de confianza en su enseñanza	SOBERBIO
Determinación y seguridad en como enseña.	SEGURO
Mantiene a los alumnos inmersos y es cercano a ellos.	CERCANO
No tiene favoritismos.	IGUALITARIO
Resuelve dudas.	ACLARADOR
Siempre dispuesto a ayudar.	DISPUESTO
Muestra respeto a los estudiantes.	RESPECTUOSO
Atiende a los alumnos que no entienden o les cuesta más trabajo que a los demas.	TUTOR
Se da cuenta de si el estudiante entiende o no.	DETECTOR
Brinda mucha atención al estudiante.	ATENTO
Es empático, entiende al alumno	EMPATICO
Es tolerante con el estudiante.	TOLERANTE
Muestra entusiasmo al dar la clase.	ENTUSIASTA
Es paciente al explicar y en clase.	PACIENTE
Ayuda al estudiante a perder el miedo y busca estrategias para no hacer complicado el tema.	FACILITADOR
Es responsable.	RESPONSABLE
Sabe enseñar y es eficiente.	EFICIENTE
Tiene mucho conocimiento de la materia.	EXPERTO
Que deja tareas, trabajos o ejercicios.	PRÁCTICO
Repite la explicación si no se comprende a la primera.	REPETIDOR
Es amable con el estudiante.	AMABLE
Es conciso o concreto con los temas.	CONCISO
Muestra comprensión hacia el estudiante.	COMPENSIVO
Genera que los estudiantes le tengan confianza o se sientan seguros en clase y es accesible.	CONFIABLE
Brinda muchos ejemplos al alumno.	EJEMPLIFICADOR
Se preocupa o muestra interés por sus alumnos.	SOLIDARIO
Exigente con el estudiante.	EXIGENTE
Es flexible con las entregas de trabajos.	FLEXIBLE
Evalúa de acuerdo con lo que se ve en clase.	CONGRUENTE
Se muestra amistoso con el estudiante.	AMIGABLE
Estimula al estudiante a que se interese por la materia.	MOTIVADOR
Un profesor con desempeño promedio.	ACEPTABLE
Apoya al estudiante.	APOYADOR
Expresa liderazgo.	LIDER

Tiene carácter fuerte.	IRASCIBLE
Es estricto en clase.	ESTRICTO
Usa estrategias modernas.	ACTUALIZADO
Brinda material de apoyo.	PROVEEDOR
Muestra pasión por su trabajo o interés por lo que se enseña.	APASIONADO
Utiliza diferentes estrategias, métodos o caminos para enseñar.	DIDACTA
Explica con calma.	CALMADO
Equilibrio entre buen humor y seriedad.	AGRADABLE
Brinda mucho contenido del tema.	GENEROSO
Permite que el estudiante se comunique con él.	ACCESIBLE
Se presenta puntual a clase.	PUNTUAL