

Explorando emociones diarias experimentadas en el aula por profesores de matemáticas de nivel medio superior: un estudio de caso

Yuridia Arellano-García, Gustavo Martínez-Sierra y Antonia Hernández-Moreno
(Universidad Autónoma de Guerrero. México)

Fecha de recepción: 19 de junio de 2017

Fecha de aceptación: 26 de diciembre de 2017

Resumen

Aunque diversos autores señalan la importancia de las emociones en los procesos de enseñanza poco se ha investigado en niveles distintos al básico, y menos se ha explorado la variedad temática. La presente investigación busca identificar las emociones que experimenta en el aula, diariamente, un profesor de matemáticas de nivel medio superior, y las condiciones que desencadenan dichas EMOCIONES. Analizamos las experiencias reportadas por el participante después de trece lecciones de Cálculo Integral, a través de la teoría de la estructura cognitiva de las emociones. Los resultados muestran que las emociones experimentadas con mayor frecuencia son, de satisfacción, aprecio y decepción, desencadenadas por seis tipos de condiciones: el logro de la actividad planeada, la colaboración, la participación, la actitud, la autonomía y la comprensión y aprendizaje de los estudiantes. Además, planteamos la hipótesis de que las creencias matemáticas son el soporte de la experiencia emocional del profesor.

Palabras clave

Experiencia emocional, docencia, teoría cognitiva de emociones, auto-informes diarios, nivel medio superior, estudio de caso.

Title

Exploring daily emotions of a mathematics teacher in classroom: A Case Study

Abstract

Even though several authors point out the importance of emotions in teaching processes, little research has been done at educational levels different from basics and in subjects other than mathematical anxiety. Therefore, our research identified the emotions that a high school math teacher experienced in the classroom and the conditions that trigger such emotions. Analyzing data of the experiences reported by the participating teacher after thirteen lessons of integral calculus, through the cognitive structure of emotions theory. The results show that the most frequently emotions that the participant experiences in the classroom are: Satisfaction, Appreciation and Deception, triggered by six types of conditions: achievement of planned activity, collaboration, participation, attitude, autonomy and understanding and learning of students. In addition, we hypothesized that mathematical beliefs are the support of the teacher's emotional experience.

Keywords

Emotional experiences, teachers' emotions, cognitive appraisal, self-report of experience, Case Study)



1. Introducción

Diversos autores han señalado la importancia que juegan las emociones en los procesos de enseñanza (Oatley y Jenkins, 1996; Schutz y Lanehart, 2002; Zembylas, 2005; Keller, et al., 2014) Particularmente, Keller et al. (2014), hace énfasis en que las emociones de los profesores son relevantes en estos procesos, ya que afectan o estimulan de manera directa su relación y los resultados de aprendizaje en los estudiantes. Extremera y Fernández-Berrocal (2004), señalan que, los profesores de hoy deben enfrentar diversos retos como: la falta de disciplina del alumnado, el excesivo número de educandos, la ausencia de motivación por aprender, la apatía por realizar las tareas escolares y el bajo rendimiento, lo cual impactará su estabilidad emocional, por eso las emociones se consideran importantes para el bienestar psicológico de los profesores.

En el campo de la investigación educativa hay un creciente interés por la investigación de emociones discretas de profesores (Becker et al., 2015; Frenzel, 2014; Keller et al. 2014; Schutz, 2014) En conjunto las indagaciones muestran que el comportamiento de los estudiantes en el salón de clases tiene un impacto importante en las experiencias emocionales del profesor. Becker et al. (2015), y Frenzel (2014), sugieren que las emociones más comunes que los profesores experimentan mientras enseñan son: (1) Disfrute (*enjoyment*), que se refiere al bienestar y la satisfacción que resultan de una actividad escolar deseable y próxima (alegría anticipada), de estar involucrados en una atmósfera agradable (gozo relacionado con la actividad), o de la satisfacción y felicidad derivadas de un resultado pasado deseable (disfrute relacionado con el resultado); (2) Enojo (*anger*), una emoción negativa bastante compleja que puede dirigirse a otras personas o a sí misma, cuyo factor clave es la responsabilidad; (3) Orgullo (*pride*), se refiere a una emoción relacionada con los logros alcanzados y el agente causal de ese triunfo, y puede estar dirigida a otros o auto-dirigida; (4) Ansiedad (*anxiety*), ocurre cuando la persona se enfrenta con la incertidumbre y la amenaza, y percibe su propio potencial para afrontar la intimidación como bajo; (5) Vergüenza (*shame*), suele estar ligada al juicio negativo real o imaginario de los demás o de uno mismo y el ultimátum de ser juzgado negativamente.

En matemática educativa muchas de las investigaciones sobre emociones de profesores se han enfocado en futuros docentes de nivel básico (Harper y Daane, 1998; Bursal y Paznokas, 2006; Swars, Daane, y Giesen, 2006; Hodgen y Askew, 2007; Di Martino y Sabena, 2011; Di Martino et al. 2013; Lutovac y Kaasila, 2014), y algunas en académicos de primaria en servicio (Bibby, 2002; Hodgen y Askew, 2007). El fenómeno emocional más estudiado en profesores y futuros profesores de primaria es la ansiedad matemática: un conjunto de emociones negativas acerca de un estado de malestar que se produce en respuesta a situaciones que implican tareas matemáticas (Harper y Daane, 1998; Vinson, 2001; Sloan, Daane y Giesen, 2002; Swars et al., 2006; Bursal y Paznokas, 2006; Peker, 2009; Bekdemir, 2010) En su conjunto estas investigaciones coinciden con Hannula et al. (2007), en que "la ansiedad matemática es un fenómeno común entre los futuros profesores de escuelas primarias en muchos países y puede interferir en cuanto a que los estudiantes se conviertan en buenos profesores de matemáticas" (p. 153), y que los antecedentes de esta ansiedad matemática en los maestros y futuros docentes de nivel básico se debe a que no son especialistas en matemáticas y que tuvieron experiencias negativas con las matemáticas cuando fueron estudiantes de nivel primaria o secundaria.

De acuerdo con lo anterior, poco se sabe dentro de matemática educativa acerca de las emociones de profesores en servicio de nivel medio superior y superior. Consideramos importante investigar las emociones de estos profesores y las condiciones que desencadenan esas emociones porque junto con otras variables afectivas como valores y creencias "entran en juego cuando los maestros toman decisiones, actúan y reflexionan sobre los diferentes propósitos, métodos y significados de la enseñanza" (Zembylas, 2005, p. 467) Así mismo, muchos investigadores hacen hincapié en la importancia de la prevención y superación de emociones negativas como condición necesaria para mejorar la calidad del aprendizaje matemático (Coppola et al., 2012; Hannula et al., 2007).

Conocer las emociones en los profesores y las condiciones que las desencadenan será el primer paso para proponer alternativas que permitan un ambiente emocional positivo, tener deducciones al respecto resultará beneficioso para que autoridades educativas, profesores e investigadores tengan bases que permitan apoyar a los docentes en servicio y contribuir a su estabilidad psicológica y emocional, con ello, mejorar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En consecuencia, nuestro objetivo es realizar un estudio exploratorio para identificar las emociones de un profesor de matemáticas de nivel medio superior al impartir clases e identificar cuáles son las condiciones que genera cada tipo de emoción.

1.1. Pregunta de investigación

Con base en nuestro objetivo planteamos las preguntas de investigación (1) ¿Cuáles son las emociones diarias que experimenta un profesor de nivel medio superior durante las clases de matemáticas? y (2) ¿Cuáles son las condiciones que desencadenan tales emociones?

2. Perspectiva teórica

2.1. Teoría de la Estructura Cognitiva de las Emociones

Las teorías de valoración cognitiva de las emociones (cognitive appraisal en inglés), proponen que las personas experimentan emociones de acuerdo a sus evaluaciones o interpretación cognitiva de la situación específica y no por las situaciones en si (Frijda, 2007; Lazarus, 1991; Moors et al., 2013) La valoración cognitiva es un proceso que detecta y evalúa la importancia del medio ambiente para el "bienestar", se conceptúa como la facilitación o la obstrucción de las "preocupaciones" del individuo.

La teoría de la estructura cognitiva de las emociones (Ortony, Clore y Collins, 1996), también conocida como teoría OCC, es una teoría de valoración cognitiva con una tipología de 22 tipos de emociones, considerando tres variables centrales de valoración cognitiva: (1), la deseabilidad que desencadena reacciones ante consecuencias de los acontecimientos (*contento/descontento*), su valoración cognitiva será con base en si la consecuencia acerca o aleja al individuo de alguna meta, (2), la plausibilidad que desencadena reacciones ante acciones de los agentes (*aprobación/desaprobación*), su valoración cognitiva dependerá de si se ajustan o no a las normas y creencias aceptadas por el individuo y (3), la capacidad de atraer, que desencadena reacciones ante aspectos de los objetos (*agrado/desagrado*), su valoración cognitiva dependerá de las actitudes del individuo hacia el objeto. La Tabla 1 muestra la tipología de las emociones según la teoría OCC, y las palabras emocionales con las que se les reconoce (Tipo de emoción) Este tipo de emociones se clasifica en grupos que están estructurados de tal manera que la definición de cada uno (valoración cognitiva), proporciona la especificación de un tipo de emoción que incorpora las *condiciones desencadenantes*, es decir, la descripción situacional de las condiciones en las cuales la emoción puede dispararse. Los distintos tipos de emoción representados en ellos consideran un grupo de emociones estrechamente relacionados en virtud de que comparten las mismas condiciones desencadenantes básicas, aunque difieran en cuanto a su intensidad. Por ejemplo, preocupación, miedo, fobia, pánico u horror pertenecerán a la misma familia de emociones que llamaremos *miedo*, cuya condición desencadenante es la valoración cognitiva de estar "descontento por la previsión de un acontecimiento indeseable".



Valoraciones en términos de...	Grupo de emociones	Valoraciones	Tipos de emociones
METAS	Vicisitudes de los otros	Contento por un acontecimiento deseable para alguna otra persona.	Feliz-por
		Contento por un acontecimiento indeseable para alguna otra persona.	Alegre por el mal ajeno
		Descontento por un acontecimiento deseable para alguna otra persona	Resentido-por
		Descontento por un acontecimiento indeseable para alguna otra persona.	Compasión
	Basadas en previsiones	Contento por la previsión de un acontecimiento deseable.	Esperanza
		Contento por la confirmación de la previsión de un acontecimiento deseable.	Satisfacción
		Contento por la refutación de la previsión de un acontecimiento indeseable.	Alivio
		Descontento por la refutación de la previsión de un acontecimiento deseable.	Decepción
		Descontento por la previsión de un acontecimiento indeseable.	Miedo
		Descontento por la confirmación de la previsión de un acontecimiento indeseable.	Temores confirmados
Bienestar	Contento por un acontecimiento deseable.	Jubilo	
	Descontento por un acontecimiento indeseable.	Congoja	
NORMAS	Atribución	Aprobación de una acción plausible de uno mismo.	Orgullo
		Aprobación de una acción plausible de otro.	Aprecio
		Desaprobación de una acción censurable de uno mismo.	Vergüenza
		Desaprobación de una acción censurable de otro.	Reproche
ACTITUD	Atracción	Agrado por un objeto atractivo.	Agrado
		Desagrado por objeto repulsivo.	Desagrado
NORMA/ ACTITUD	Bienestar/ Atribución	Aprobación de la acción plausible de otra persona y contento por el acontecimiento deseable relacionado (<i>Aprecio + Jubilo</i>)	Gratitud
		Desaprobación de la acción censurable de otra persona y descontento por el acontecimiento indeseable relacionado (<i>Reproche + Congoja</i>)	Ira
	Atribución	Aprobación de la acción plausible de uno mismo y contento por el acontecimiento deseable relacionado (<i>Orgullo+ Jubilo</i>)	Complacencia
		Desaprobación de una acción censurable de uno mismo y descontento por el acontecimiento indeseable relacionado (<i>Vergüenza+ Congoja</i>)	Remordimiento

Tabla 1. La tipología de las emociones de la teoría de la estructura cognitiva de las emociones

2.2. Ventajas metodológicas de la Teoría OCC

Consideramos que utilizar la teoría OCC, nos permitirá lograr nuestro objetivo de investigación dado que: (1), plantea claras especificaciones de tipos de emociones para permitir el contraste empírico (Ortony et al, 1996, p. 20); (2), establece variables de valoración cognitiva que es posible analizar a través del discurso de las personas; pues, considera como evidencia disponible las expresiones del lenguaje natural que se refieren a las emociones, además, acepta como una clase de evidencia válida los informes personales (Ortony et al, 1996, p. 9-10); (3), reconoce que no hay una medida objetiva que establezca de forma concluyente que una persona está experimentando una emoción específica a partir de su verbalización, pero trata como válidos los informes de la gente sobre sus emociones (Ortony et al, 1996, p 11), ya que con dificultad una persona no reconocerá su experiencia emocional, pues las emociones son prácticas subjetivas, tales como la sensación de color o de dolor, por lo que la gente tiene acceso directo a ellas. Esto no es negar que la persona podría estar equivocada acerca de algún aspecto significativo del mundo que es la causa de su emoción, o que la persona pueda ser incapaz de expresar con palabras la emoción, o que la persona tenga una limitación médica que le impida reconocer sus emociones, pero en los casos comunes, trataremos como válidos

los informes personales de las emociones, ya que la persona está comunicando su valoración cognitiva de la emoción que aunque equivocada o limitada sigue representando su experiencia. Y (4), la OCC, propone las descripciones situacionales que disparan cada tipo de emoción que puede permitirnos hacer una caracterización más allá de emociones positivas y negativas y proponer una tipología de condiciones desencadenantes de emociones en profesores.

3. Metodología

La investigación es cualitativa a través del estudio de caso (el caso de las emociones en clase de un profesor de matemáticas de nivel medio superior) Esta metodología es recomendada para temas que se consideran prácticamente nuevos, ya que indaga sobre un fenómeno contemporáneo en su entorno real, cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidente (Yin, 2013) Además se utilizan múltiples fuentes de datos y como investigadores estamos interesados en comprender, descubrir e interpretar un fenómeno particular. Consideramos realizar este estudio justo porque son pocas las investigaciones que se han realizado respecto a las emociones de profesores de matemáticas en el aula, de nivel medio superior.

3.1. Recolección de datos

Los datos de la investigación provienen de tres fuentes: (1), una entrevista biográfica; (2), la fuente principal de datos: los auto-informes diarios, y (3), una entrevista estructurada con el objetivo de aclarar el significado o caracterización de ciertas expresiones que se identificaron en el análisis de los auto-informes diarios.

La primera entrevista fue de corte biográfico, tuvo una duración aproximada de 50 minutos, con el objetivo de entender el contexto del profesor y su relación con las matemáticas a lo largo de su vida. Durante esta entrevista se indagó sobre las experiencias positivas y negativas con las matemáticas y como docente de matemáticas. Anotamos como Profesor EB cuando nos referimos a algún extracto de la entrevista biográfica.

El método de auto-informes diarios "implica, repetidos auto-informes intensivos que tienen como objetivo capturar eventos, reflexiones, estados de ánimo, o interacciones cerca del momento en que ocurren" (Iida et al., 2012, p. 277) Los auto-informes diarios presentan ventajas para la investigación educativa: (1), están dirigidos a aumentar la validez ecológica de los datos, lo que permite un examen de abajo hacia arriba de los procesos psicológicos en el entorno diario de los participantes, y proporcionan acceso a los ajustes y las experiencias subjetivas que de otra manera no tienen medios de sondeo; (2), son temporalmente cercanos al evento ofreciendo proximidad a la experiencia de los participantes y los datos sobre la vida de los mismos son recolectados a medida que suceden. Así, los auto-informes diarios reducen el sesgo de la retrospectiva asociada a la encuesta habitual o la entrevista; y (3), ofrecen la posibilidad de estudiar el cambio intra-individual de procesos, pensamientos, sentimientos y comportamientos en contextos específicos (Zirkel et al., 2015)

Los auto-informes de experiencia de clase que recibimos del participante siguieron un protocolo (Tabla 2), basado en evento, que en este caso es la experiencia emocional de impartir una clase de matemáticas. Los auto-informes fueron grabados por el participante y mandados vía WhatsApp™ tomando como condición que fueran enviados inmediatamente después de impartir la clase de Cálculo Integral. Se recibieron un total de 13 informes (Tabla 3) Las preguntas 2 y 3 del protocolo fueron diseñadas con el objetivo de conocer las expectativas y metas que el participante se proponía para cada clase. Las preguntas 4, 5 y 6 pretendían conocer las emociones que el participante experimentaba en cada clase. Las preguntas 7 y 8 buscaban explorar las expectativas para clases futuras y en particular si las experiencias de la clase aportarían elementos para diseños de clases futuras.



Preguntas del protocolo de los auto-informes diarios de la clase de Cálculo Integral

Nombre y fecha del informe

1. ¿Qué temas matemáticos trabajó o enseñó hoy?
2. ¿Cómo diseñó su clase de hoy?
3. ¿Cómo pretendía que aprendieran sus estudiantes hoy?
4. ¿Qué emociones y sentimientos experimentó hoy en su clase?
5. Cuéntenos las experiencias positivas que vivió en la clase de matemáticas ¿Por qué fueron experiencias positivas?
6. Cuéntenos las experiencias negativas que vivió en la clase de matemáticas ¿Por qué fueron experiencias negativas?
7. ¿Qué lecciones o aprendizajes se lleva hoy como maestro de matemáticas?
8. ¿Qué lecciones o aprendizajes se lleva hoy de sus estudiantes y de la clase?

Tabla 2. Protocolo de preguntas de los auto-informes diarios del participante

Auto-Informe	Fecha (2015)	Objetivo planteado por el profesor para la clase (pregunta 2 del protocolo)
R1	14 de octubre	Resolver problemas en plataforma
R2	19 de octubre	Proponer y resolver dudas de las técnicas de integración en foros de discusión
R3	20 de octubre	Integrar por partes mediante cuatro pasos
R4	27 de octubre	Resolver problemas de integración por partes
R5	28 de octubre	Resolver exámenes propuestos en la plataforma
R6	31 de octubre	Proponer y resolver dudas de la clase anterior
R7	06 de noviembre	Proponer métodos para determinar el área bajo la curva
R8	17 de noviembre	Resolver problemas de área bajo la curva
R9	26 de noviembre	Resolver problemas de integral definida
R10	27 de noviembre	Proponer y resolver dudas de la clase anterior
R11	01 de diciembre	Resolver problemas tipo prueba PLANEA conversión de unidades
R12	03 de diciembre	Resolver problemas tipo prueba PLANEA traducción de lenguaje común a lenguaje algebraico
R13	04 de diciembre	Resolver problemas tipo prueba PLANEA lenguaje algebraico

Tabla 3. Fechas y planes de clase de los auto-informes recolectados

Después de analizar los datos obtenidos de los auto-informes se realizó la entrevista estructurada en la que se indagó la diferencia que el participante encontraba entre aprender y entender matemáticas, en cómo caracterizaba ‘la buena actitud’ de los estudiantes y los componentes que observaba al definir esa actitud. Estas explicaciones fueron utilizadas para las definiciones de los tipos de condiciones desencadenantes. Anotamos como Profesor EE cuando nos referimos a algún extracto de la entrevista estructurada.

3.2. Participante

El participante es un profesor de 35 años, con cinco de experiencia como educador de matemáticas en nivel medio superior y superior. Estudió una ingeniería en electrónica de comunicaciones, trabajó en la industria por un lustro, posteriormente optó por la docencia de las matemáticas y, realizó una maestría en línea en matemática educativa.

En la entrevista biográfica, logramos saber que el participante siempre estuvo familiarizado con las matemáticas ya que sus padres son profesores de matemáticas, reproducimos textualmente a continuación:

Profesor EB: Estudié ingeniería electrónica porque siempre se me facilitaron mucho las matemáticas..., entonces pensé que no iba a tener mayor dificultad. Y de hecho no, no tuve ninguna dificultad..., las matemáticas siempre han estado presente, debido a que mis papás son maestros de matemáticas. Dicen mis alumnos que a veces las consideran extrañas o ajenas, yo, al contrario, son familiares para mí pues desde que inicia mi educación mis maestros fueron mis padres.

El participante reconoció su gusto por las matemáticas desde niveles básicos, en especial por Cálculo:

Profesor EB: Quizá las asignaturas de matemáticas que más me gustaron en el bachillerato son cálculo diferencial y cálculo integral y ya en la carrera mis favoritas fueron ecuación diferencial y cálculo multi-variable.

Las experiencias positivas y negativas consideradas sobresalientes a lo largo de su vida con las matemáticas, se relacionan con la evaluación y los métodos de enseñanza. La experiencia positiva con las matemáticas que nos comparte indica que considera a las matemáticas como aplicadas, dada su formación de ingeniero.

Profesor EB: Una de mis mejores experiencias, la más sobresaliente, fue al hacer proyectos propiamente de ingeniería y ver cómo las matemáticas ayudan a predecir y a explicar cierto fenómeno físico..., porque obviamente mi enseñanza matemática en la escuela siempre fue la tradicional, entonces ver el fenómeno, caracterizarlo, fue gratificante... [La más sobresaliente de mis experiencias negativas fue], en bachillerato, y no tanto por las matemáticas sino por la forma en cómo nos evaluaban y cómo nos daban a conocer los resultados de nuestros exámenes..., a todos los alumnos nos metían a un salón de congresos y hacíamos nuestra evaluación de opción múltiple de álgebra..., ya después entregabas la hoja de problemas y de resultados, haz de cuenta que pasaban la hoja y en una pantalla enorme, dónde todo mundo podía ver, mostraban tus calificaciones.

Al seguir su narrativa acerca de cómo ‘se ha vuelto un mejor profesor’, a lo largo de la práctica, parece ser uno de los preocupados porque sus estudiantes vean las matemáticas cercanas a su aplicación, tratando de proponer experiencias de evaluación no solo tradicionales, esto puede estar relacionado con sus experiencias de estudiante, mencionadas antes:

Profesor EB: [Ya como maestro], al principio empecé a dar clases como mis maestros me daban a mí, gran parte de ellos, a los que más admiro, eran personas muy disciplinadas y ordenadas, entonces yo traté de impartir de esa manera, al principio me costó mucho trabajo porque los alumnos a veces son no tan disciplinados..., creo que ese tipo de cosas solamente estando frente a aula o en clase uno las adquiere, entonces es cuando empiezo a leer un poco y veo la necesidad de continuar estudiando y de esa manera es como cambio la forma de dar clases de como yo las recordaba con mis maestros, hago un poquito diferentes los trabajos o proyectos que no nada más son las evaluaciones tradicionales..., y siempre trato de cambiarlo y volver las matemáticas atractivas, no hacerlas tan rigurosas, algunos alumnos me dicen que [las matemáticas] son inhumanas; trato de que se vayan familiarizando y que las vean como una herramienta de trabajo, y es que los jóvenes de bachillerato no las ven como herramientas de trabajo y cuando uno les muestra el uso, le empiezan a dar significado y les interesa un poco más, tanto a nivel medio superior como a nivel superior.

Para el participante el compromiso del estudiante en el aprendizaje es más relevante que el papel del profesor, es decir, considera que cuando un estudiante quiere aprender no hace falta la



intervención del maestro, pensamiento que también está relacionado con sus experiencias como estudiante de matemáticas.

Profesor EB: En profesional tuve un buen maestro, la clase era de 40 estudiantes, el maestro llegaba a dar cátedra, la cual era totalmente tradicional. Pero yo creo que cuando uno realmente quiere aprender no hace falta mucha intervención por parte del maestro, depende mucho del estudiante. Entonces yo podría decir que las matemáticas siempre han sido parte de mi vida, nunca han sido extrañas... [Para mí aprender matemáticas es como cuando para], alguien el objeto matemático que está estudiando le encuentra algún uso, una explicación.

El participante accedió a enviar los auto-informes con conocimiento de que serían utilizados para fines de investigación, y publicados manteniendo su identidad en anonimato.

3.3. Contexto

Los datos fueron recolectados en una escuela de nivel medio superior con bachillerato tecnológico, localizada en la ciudad de Pachuca, Hidalgo, ubicada en la parte centro-oriente de México a 96 km al norte de la Ciudad de México. Esta escuela tiene un sistema dirigido tanto a jóvenes que deseen seguir estudios universitarios como a quienes requieren un diploma de carrera técnica para incorporarse al mercado laboral. El plan de estudios incluye una formación como técnico de nivel medio superior. El informante atiende a los grupos de Contabilidad, Laboratorista Químico, Programación y Secretariado Ejecutivo Bilingüe, e imparte las materias de Geometría y Trigonometría, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y Probabilidad y Estadística, que varían entre 30 y 40 estudiantes por grupo.

Los datos de esta investigación fueron recolectados de un curso de Cálculo Integral. La asignatura forma parte de la estructura curricular y los programas de estudio del bachillerato tecnológico. La intención formativa de la materia es que el estudiante analice e interprete la relación entre variables al resolver problemas en los que las técnicas de integración y el teorema fundamental del cálculo sea la principal herramienta para determinar la solución. La materia se imparte en quinto semestre con cinco horas por semana, de las cuales tres se imparten en aula y dos en un laboratorio de cómputo. En el laboratorio se usa la plataforma educativa: innovaciones educativas (<http://www.innovacioneseducativas.com.mx/innovacioneseducativas>), en lo sucesivo 'la plataforma', como un intento para despertar el interés del estudiante por la asignatura. Para Cálculo Integral la plataforma se divide en un componente teórico y otro práctico con sus respectivas evaluaciones, y tres niveles de dificultad básico, intermedio y avanzado. Los conceptos que la plataforma desarrolla son métodos de integración, áreas bajo la curva, superficies y volúmenes de sólidos.

3.4. Análisis de los datos

Para el análisis de los auto-informes y la presentación de los resultados utilizamos la notación R_n (n de 1 hasta 13), para denotar el número de reporte especificado en la Tabla 3. Siguiendo la teoría OCC y considerando las respuestas a las preguntas 2 y 3 del protocolo, relacionamos las respuestas a las preguntas 4, 5 y 6 como previstas o no, en el plan de clase.

En el análisis de las experiencias emocionales se consideraron dos aspectos para determinar el tipo de emoción: (1), **frases concisas** que expresan las condiciones desencadenantes de las emociones, destacamos estas frases en **negrita**. Y (2), *frases y palabras emocionales* que expresan la emoción desde el lenguaje emocional del participante o frases que indiquen la valoración cognitiva de la condición desencadenante, destacamos estas palabras o frases emocionales en *cursiva*.

Utilizamos llaves ({}), para colocar el tipo de emoción que logramos identificar en la experiencia emocional inmediata anterior, transcrita. Los corchetes ([]), los utilizamos para agregar notas al lector y para señalar en caso necesario a qué pregunta del informe está contestando el participante. Con las convenciones anteriores construimos Tablas como la número 4 que es ejemplo del análisis de un extracto de R2 en el que se ve reflejado el uso de todas las convenciones y notaciones anteriores.

Auto- Informe	Extracto	Emoción	Condición desencadenante
R2	[Las emociones y sentimientos que experimenté en clase fue], estar <i>contento</i> porque los estudiantes lograron articular soluciones a diferentes dudas de sus compañeros {Satisfacción}	Satisfacción	Que los estudiantes resuelvan dudas
	[La <i>experiencia positiva</i> que tuve fue], el interés de los estudiantes por apoyar a sus compañeros {Aprecio}	Aprecio	Los estudiantes deben apoyar a sus compañeros
	[Considero fue una <i>experiencia positiva</i>], por la actitud que se reflejó durante la sesión, y hacia el apoyo entre ellos {Aprecio-Feliz por}	Aprecio Feliz por	Los estudiantes deben tener buena actitud en clase Que los estudiantes se apoyen entre ellos

Tabla 4. Tipos de emociones identificadas y sus condiciones desencadenantes

Una vez identificados los tipos de emoción en cada uno de los informes se organizaron sus condiciones desencadenantes, buscando identificar temas que englobaran y describieran los tipos de condiciones que desencadenan emociones en el participante. Y se utilizó la información recabada en la entrevista estructurada para definir cada tipo de condición desencadenante.

4. Resultados

4.1. Experiencias emocionales

Identificamos 95 experiencias emocionales de siete tipos de emociones, de las 22 tipificadas en la Teoría OCC desencadenadas por 26 condiciones diferentes (Tabla 5) El 72.7% de ellas fueron positivas, el 62.1% de las experiencias emocionales son valoraciones basadas sólo en metas.

Variable central	Tipo de emoción	Condiciones desencadenantes	f
METAS	Feliz por (5.3%)	Los estudiantes ayudan a sus compañeros	2
		Los estudiantes obtienen resultados correctos	1
		Los estudiantes comprenden el tema de clase	1
		Los estudiantes aprenden el tema de la clase	1
	Compasión (2.1%)	Los estudiantes no lograr ingresar correctamente sus resultados en la plataforma	1
		Los estudiantes se confían, no verifican sus resultados y son incorrectos	1
	Satisfacción (37.9%)	Los estudiantes resuelven los ejercicios propuestos	21
		Los estudiantes participan en clase	6
		Los estudiantes resuelven dudas	4
		Los estudiantes proponen métodos para resolver los ejercicios	2
		Los estudiantes comprenden el tema de clase	2
		Los estudiantes son autónomos al resolver los ejercicios	1



	Decepción (16.8%)	Los estudiantes no realizan la actividad planeada en clase	8
		Los estudiantes no logran ingresar correctamente sus resultados en la plataforma	3
		Los estudiantes no participan en la clase	3
		Los alumnos no comprenden el tema de clase	2
NORMAS	Aprecio (27.4%)	Los estudiantes ayudan a sus compañeros	11
		Los estudiantes participan en clase	6
		Los estudiantes son autónomos al resolver ejercicios	5
		Los estudiantes tienen buena actitud en clase	4
	Reproche (5.3%)	Los estudiantes tienen mala actitud en clase	4
		Los estudiantes no son autónomos al resolver ejercicios	1
		Los estudiantes se confían, no verifican sus resultados y son incorrectos	2
		Los estudiantes tienen mala actitud y hay poca participación en clase	1
NORMA / META	Ira (5.3%)	Los estudiantes tienen mala actitud hacia la clase antes de cualquier explicación	1
		Los estudiantes tienen mala actitud y hacen comentarios negativos de las matemáticas	1

Tabla 5. Tipos de emociones identificadas y sus condiciones desencadenantes

Las experiencias emocionales del participante son establecidas en la valoración cognitiva de diferentes tipos de comportamiento de los estudiantes en el desarrollo de la clase y los logros que tienen en la actividad académica. Los tipos de emoción con mayor frecuencia son satisfacción, decepción y aprecio. A continuación, presentamos los resultados detallados de cómo se presentaron estos tres tipos de emociones.

4.1.1. Emociones de tipo satisfacción y de decepción

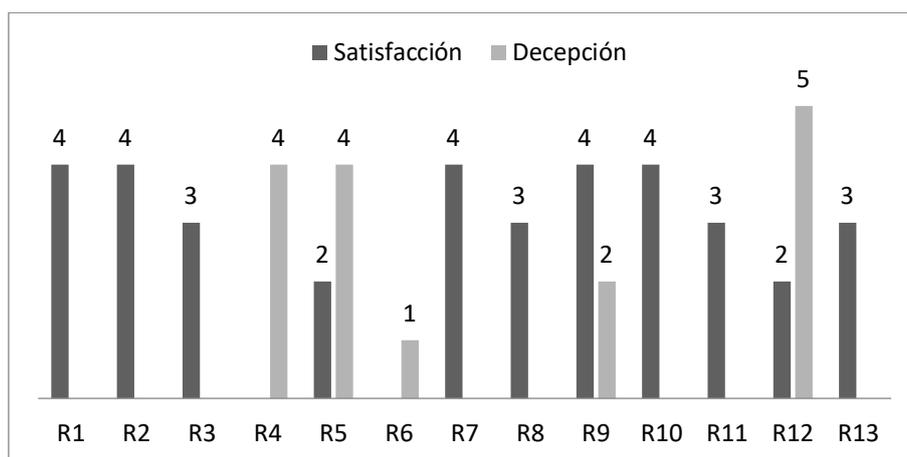
El tipo de emoción más experimentada por el participante es *satisfacción*, en particular cuando los estudiantes resuelven los ejercicios que propone para la clase. La situación contraria surge cuando ‘los estudiantes no realizan la actividad planeada’, que es la desencadenante de la emoción negativa de mayor frecuencia: *decepción*. En la Gráfica 1 presentamos la frecuencia con que se reportan satisfacción y decepción a lo largo de los 13 auto-informes. A continuación, mostramos ejemplo de reportes donde identificamos emociones de satisfacción y de decepción.

R3: [En esta clase distinguí emociones], de *satisfacción* al **percatarme que los estudiantes lograron integrar por partes diferentes ejercicios** sin mayor dificultad, utilizando los cuatro pasos propuestos {Satisfacción}

R4 [En esta clase experimenté una *emoción negativa*], al percibir que **los estudiantes no reconocen el tipo de técnica a aplicar para la resolución de problemas** {Decepción}

R12: [En esta clase sentí una *emoción positiva*], cuando **los estudiantes participaron en el llenado de la tabla** {Satisfacción}

R12: [En esta clase advertí una *emoción negativa*], cuando algunos **estudiantes no lograron traducir de lenguaje común a lenguaje algebraico y viceversa** {Decepción}



Gráfica 1. Frecuencia del tipo de emoción satisfacción y decepción por cada auto-informe

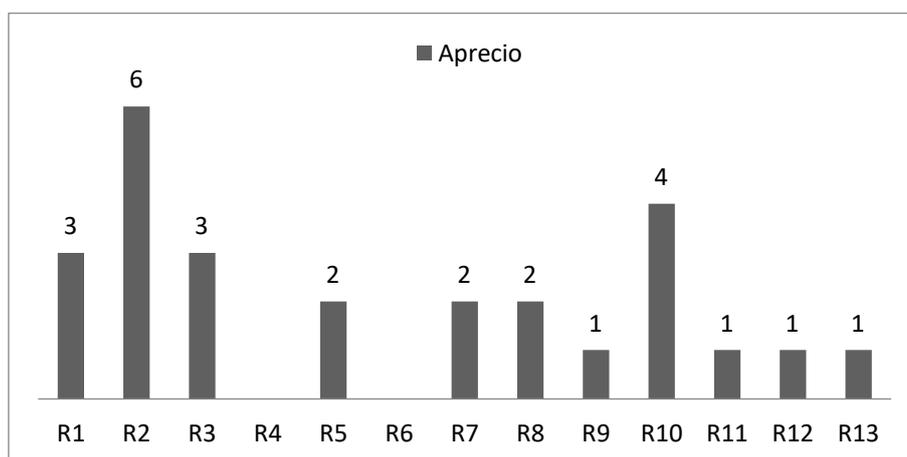
4.1.2. Emociones de tipo aprecio

La segunda emoción que más reportó el participante es el aprecio, en especial cuando ‘los estudiantes ayudan a sus compañeros’. A continuación, mostramos ejemplo de sus reportes y en la Gráfica 2 mostramos la frecuencia del aprecio a lo largo de los 13 informes:

R2: [*Experiencias positivas*], **el interés de los estudiantes por apoyar a sus compañeros.** {Aprecio}

R8: [En esta clase experimenté *felicidad o alegría*], **cuando algunos de los estudiantes mostraron a algunos de los compañeros sus resultados** {Aprecio}

R10: [En esta clase sentí *felicidad o alegría*], cuando algunos de **los estudiantes lograron resolver las dudas de sus compañeros** {Aprecio}



Gráfica 2. Frecuencia del tipo de emoción aprecio por cada auto-informe.

4.2. Tipos de condiciones desencadenantes

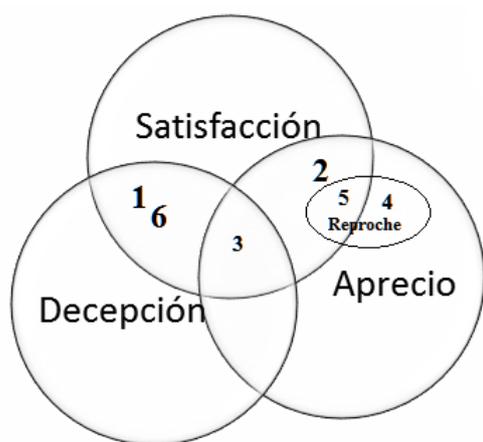
En la Tabla 6 presentamos cómo fueron agrupadas las condiciones desencadenantes. En el Diagrama 1 relacionamos las emociones de mayor frecuencia con los tipos de condición que las



desencadenan. La Tabla 7 presenta los tipos de condición desencadenante identificados en cada informe.

<i>Condiciones desencadenantes acerca...</i>	f	Condiciones desencadenantes	Feliz por	Compasión	Satisfacción	Decepción	Aprecio	Reproche	Ira
... del logro de la actividad planeada (39)	21	Los estudiantes resuelven los ejercicios propuestos			21				
	8	Los estudiantes no realizan la actividad planeada para la clase				8			
	4	Los estudiantes no logran ingresar correctamente sus resultados en la plataforma		1		3			
	3	Los estudiantes se confían, no verifican sus resultados y son incorrectos		1				2	
	2	Los estudiantes proponen métodos para resolver los ejercicios			2				
	1	Los estudiantes obtienen resultados correctos	1						
... de la colaboración entre estudiantes (17)	13	Los estudiantes ayudan a sus compañeros	2				11		
	4	Los estudiantes resuelven dudas			4				
... de la participación de los estudiantes (15)	12	Los estudiantes participan en clase			6		6		
	3	Los estudiantes no participan en clase				3			
... de la actitud de los estudiantes (11)	7	Los estudiantes tienen mala actitud						4	3
	4	Los estudiantes tienen buena actitud					4		
... de la autonomía de los estudiantes (7)	6	Los estudiantes son autónomos al resolver ejercicios			1		5		
	1	Los estudiantes no son autónomos al resolver ejercicios						1	
... de la comprensión y aprendizaje de los estudiantes (6)	3	Los estudiantes comprenden el tema de clase	1		2				
	2	Los alumnos no comprenden el tema de clase						2	
	1	Los estudiantes aprenden el tema de clase	1						

Tabla 6. Grupos de condiciones desencadenantes de emociones



Condiciones desencadenantes de emociones

- 1) El logro de la actividad planeada
- 2) La colaboración entre estudiantes
- 3) La participación de los estudiantes
- 4) La actitud de los estudiantes
- 5) La autonomía de los estudiantes
- 6) La comprensión y aprendizaje de los estudiantes

En **negritas** las condiciones que desencadenan Feliz por. La ira es desencadenada principalmente por 4 y 1

Diagrama 1. Emociones con mayor frecuencia y las condiciones que las desencadenan

Informes	Colaboración entre estudiantes	Actitud de los estudiantes	Autonomía de los estudiantes	Participación de los estudiantes	La comprensión de los estudiantes	Logro de la actividad planeada
R1				✓		✓
R2	✓	✓		✓	✓	✓
R3	✓	✓		✓		✓
R4			✗			✗
R5			✓			✓ ✗
R6		✗		✗		✗
R7				✓		✓
R8	✓				✓	✓
R9	✓	✗		✓ ✗		✓
R10	✓			✓		✓
R11		✗	✓			✓
R12		✓		✓	✓	✓ ✗
R13				✓		✓

Indicamos cuando la condición desencadenante fue valorada positivamente (✓) y negativamente (✗). Se marca ✓ ✗ si se encuentran narrativas que muestran situaciones valoradas positiva para algunos estudiantes y negativa para otros, es decir algunos estudiantes cumplen con la meta/norma y otros no.

Tabla 7. Condiciones desencadenantes de emociones por reporte

4.2.1. Las condiciones desencadenantes ‘acerca del logro de la actividad planeada’.

Son todas aquellas situaciones que, con base en la planeación de clase (preguntas 2 y 3 del protocolo), verificamos que estaban previstas como parte de la actividad de clase; es decir, es una meta u objetivo de clase.

Profesor EE: Experimento sensaciones positivas cuando los grupos trabajan. No tengo un grupo en especial con quien me guste trabajar, con todos he tenido buenas y malas experiencias porque son grupos irregulares pero cuando trabajan y percibo que comprenden la actividad y el objetivo de la clase, entonces es cuando siento emociones positivas.

4.2.2. Las condiciones desencadenantes ‘acerca de la colaboración entre estudiantes’.



Son situaciones en las que los estudiantes se ayudan en la solución de algún ejercicio, problema o duda entre ellos.

4.2.3. Las condiciones desencadenantes ‘acerca de la participación de los estudiantes’.

Incluye situaciones en las que los educandos hacen preguntas y observaciones que benefician la clase. Además, lograr la participación de los estudiantes es la meta primordial del profesor y una reacción positiva del estudiante.

4.2.4. Las condiciones desencadenantes ‘acerca de la actitud de los estudiantes’.

Incluye escenarios en los que el informante declara explícitamente observar buena o mala actitud en los estudiantes. En los informes no se definía claramente qué entendía el informante por ‘actitud del estudiante’, en la entrevista estructurada se indagó al respecto. Para el informante la ‘actitud del estudiante’ es un conjunto de comportamientos tales como: atender la clase, realizar las actividades planeadas por el profesor, participar en las sesiones y colaborar entre compañeros.

Profesor EE: [Para mí una buena actitud es], que los estudiantes se muestren activos hacia el trabajo; o sea, no los quiero tener como soldaditos ¿verdad? pero tampoco soy partidario del desorden, sino que intenten mantener una actitud positiva hacia los ejercicios. Yo creo que esa sería la principal actitud. Un alumno con buena actitud [es aquel o aquella que], llega, saluda, toma su lugar, este... participa en clase, pregunta... no está jugando con sus compañeros todo el tiempo, he... realiza sus actividades, incluso me apoya con sus compañeros, realiza las tareas, casi no falta. Este... yo creo que eso sería.

4.2.5. Las condiciones desencadenantes acerca de la ‘autonomía de los estudiantes’.

Incluye situaciones en las que explícitamente se habla de autonomía. El informante expresa que autonomía es un conjunto de comportamientos donde los estudiantes asumen un papel independiente del profesor, resuelven ejercicios solos, buscan aclarar sus dudas por sí mismos. Esta preocupación por esperar y generar autonomía en los estudiantes es coherente con la creencia acerca del papel del estudiante (“cuando uno [como estudiante], quiere aprender no hace falta mucha intervención por parte del maestro, depende del estudiante”).

4.2.6. Las condiciones desencadenantes ‘acerca de la comprensión y aprendizaje de los estudiantes’.

Incluye situaciones en las que el informante enunciaba explícitamente el aprendizaje o la comprensión de los estudiantes en algún contenido del plan de clase.

La distinción entre comprender y aprender no era clara en los auto-informes, en la entrevista estructurada se le cuestionó al respecto. El informante diferencia aprender como la habilidad de aplicar o usar el conocimiento, mientras comprender parece ser un nivel inferior al aprendizaje.

Profesor EE: Aprender y comprender... no lo considero lo mismo, porque uno puede comprender un objeto y aprender es aplicar las características del objeto y lograr este... aplicarlo o usarlo en alguna actividad.

Esta distinción es coherente con la creencia de aprendizaje del informante.

Profesor EB: [¿Qué es aprender matemáticas?], creo que hay muchas respuestas y todas son válidas,..., para mí aprender matemáticas es cuando alguien le encuentra significado al objeto matemático que está estudiando, le halla algún uso o explicación. Quizá ahí es cuando uno realmente aprende matemáticas... Por ejemplo..., cuando uno aplica como ingeniero, ya en el laboratorio, haciendo los cálculos y viendo que los datos calculados coinciden con la práctica o con el proyecto que se está realizando, creo que entonces ya se está aprendiendo matemáticas.

5. Discusión

5.1. Sobre las experiencias emocionales

Se identificaron siete tipos de emociones experimentadas por el informante en sus clases de Cálculo Integral con estudiantes de nivel medio superior. De ellas, cuatro son desencadenadas por valoraciones cognitivas positivas (*satisfacción, aprecio, felicidad y compasión*), y tres, por valoraciones cognitivas negativas (*decepción, reproche e ira*), 72.7% de las experiencias emocionales identificadas fueron positivas. Esto podría deberse a nuestra decisión de recolectar experiencias emocionales en el área de las matemáticas donde el informante explicitó gusto desde que estudiaba nivel medio superior, lo que podría relacionar sus experiencias de dominio como estudiante con experiencias de confianza como profesor. En ese sentido, parece que como los resultados en profesores de primaria, las experiencias negativas de los profesores como estudiantes son antecedentes de la ansiedad matemática, las experiencias positivas del profesor como estudiante pueden estar relacionadas de las emociones de disfrute. También puede responder a que "... es posible que cuando se les pregunta sobre sus experiencias emocionales en clase los maestros pueden exagerar su experiencia de *disfrute* [experiencias positivas] A diferencia de otras profesiones, donde puede ser socialmente aceptable admitir que el trabajo no siempre es divertido, a la profesión docente se le atribuye ideales muy elevados" (Keller et al., 2014 .pp. 496)

El tipo de emoción más experimentada por el informante es *satisfacción*. La variedad emotiva (en la OCC), de *satisfacción* (como disfrute relacionado con la actividad), *júbilo* (como disfrute vinculado con el resultado), y *esperanza* (como alegría anticipada), se corresponden con las emociones de *Disfrute* (*Enjoyment* en Frenzel, 2014), la principal emoción positiva que experimentan los profesores. Que más de la tercera parte de las emociones identificadas sean de satisfacción, una emoción valorada en términos de meta, basada en la confirmación de previsiones nos indica que, en el caso de estudio, la planeación de clase y el cumplimiento de esa planeación es una fuente clave que genera éstas emociones en el profesor de matemáticas del nivel medio superior.

La literatura en el tema (que es fundamentalmente en profesores de nivel básico), muestra que las emociones de disfrute son desencadenadas por los comportamientos de logro de los estudiantes, nuestros resultados exponen que la satisfacción es la que mayor variedad de condiciones desencadenantes tiene (Ver Diagrama 1), si bien incluye los logros de los estudiantes como 'La comprensión y aprendizaje', es desencadenada en especial, por el comportamiento de los estudiantes en el aula, que favorecen el logro de los planes de clase: 'el logro de la actividad planeada', 'la colaboración entre estudiantes', 'la participación de los estudiantes, 'la autonomía de los estudiantes' y si consideramos que para el informante esos comportamientos definen 'la actitud de los estudiantes' podemos incluirla como una condición desencadenante de satisfacción.

El *aprecio* como el segundo tipo de emoción más experimentada por el informante resalta las normas atribuidas al comportamiento de los estudiantes. Hay evidencia que indica que los profesores buscan la oportunidad de involucrarse profunda y personalmente con los alumnos, por ejemplo, en el



reconocimiento recibido de de ellos (Frenzel, 2014) Así la relación del profesor con los alumnos es una fuente común de emociones tanto positivas como negativas. En nuestros resultados el aprecio aparece con mayor frecuencia cuando ‘los estudiantes ayudan a sus compañeros’, lo que pone de manifiesto que, en este caso, lo primordial es la relación entre escolares más que la relación estudiante-profesor, que nos revela una vez más, cómo las creencias de aprendizaje y las experiencias como estudiante se reflejan en las experiencias emocionales del profesor.

Las condiciones desencadenantes de las emociones positivas del informante son las protagonizadas por sus estudiantes. Investigaciones sobre emociones de profesores llegan a la misma conclusión (Becker et al., 2015; Chen, 2016; Frenzel, 2014; Keller et al., 2014; Schutz, 2014) Han reportado que los logros de los estudiantes también pueden traducirse en sentimientos de *orgullo*, en nuestro análisis identificamos *feliz por*, que es una emoción de la valoración cognitiva de las vicisitudes de otros, mientras el *orgullo* incluye al sujeto como causa del acontecimiento deseable, en *feliz por*, el sujeto considera no tener influencia causal del acontecimiento, esto nos parece razonable debido a la creencia del informante sobre el papel del estudiante como responsable de su aprendizaje, por tanto, responsable directo de sus logros.

Decepción e ira: son las emociones negativas basadas en metas identificadas en nuestro análisis. La decepción como una emoción basada en la refutación de previsiones, indica, igual que la satisfacción (basado en la confirmación), la importancia del cumplimiento de las metas en el salón de clase.

El *reproche* y la *ira* (en la OCC), se corresponden con el enojo (*anger*), en el sentido de Frenzel (2014), la emoción negativa más reportada por profesores; reproche cuando la responsabilidad (clave en el enojo), recae en alguien más (los estudiantes), e ira, si además tiene una consecuencia indeseable sobre la deseabilidad de una meta. En estudios sobre emociones de profesores se relaciona el enojo con la falta de disciplina de los estudiantes en clase. En nuestros resultados el reproche y la ira son emociones poco reportadas sin embargo las más relacionadas con lo que el informante denomina ‘actitud del estudiante’, un concepto central en sus valoraciones cognitivas, que incluye además de la disciplina algunos comportamientos de aula específicos como: autonomía, participación y colaboración para lograr las metas de la clase.

Así, nuestros resultados son consistentes con resultados de investigaciones en emociones de profesores. En general, las emociones y las condiciones desencadenantes del profesor de nivel medio superior, no son significativamente distintas de los profesores de nivel básico, en cuanto a que la principal fuente de emociones son los estudiantes y las principales emociones son el disfrute y el enojo. Consideramos que esto se debe a que las emociones son el producto de la valoración cognitiva que los profesores hacen acerca de lo que sucede en el aula (Becker et al., 2015; Chen, 2016; Frenzel, 2014; Keller et al., 2014; Schütz, 2014) En línea con lo que Frenzel (2014), señala, nuestra investigación muestra cómo la valoración cognitiva del comportamiento de los estudiantes es la principal condición desencadenante de las experiencias emocionales de los profesores. En particular, para el informante el comportamiento de los estudiantes radica en su percepción respecto de la ‘buena actitud de los estudiantes’. Pero además, nuestros resultados incorporan los tipos de comportamiento específicos que el profesor espera de sus estudiantes para definir la buena actitud, un aporte en el estudio de las emociones de profesores de matemáticas de nivel medio superior..

5.2. Sobre las metas y normas como variables de valoración cognitiva

El que la *satisfacción* (i.e. contento por la confirmación de la previsión de un acontecimiento deseable), y la *decepción* (i.e. descontento por la refutación de la previsión de un acontecimiento deseable), ocupen más de la mitad del total de las experiencias emocionales identificadas, significa que la mayoría de las emociones experimentadas durante el desarrollo de su clase son resultado de la

valoración cognitiva en términos de las metas para las lecciones de clase y las metas que se establecen para incidir en el comportamiento de los estudiantes. Las emociones que el informante experimenta están relacionadas con los objetivos planeados para la clase. Por ejemplo en R4, R5, R6 y R12, donde hay bajos reportes de satisfacción y altos reportes de decepción (Gráfica 1), están relacionados con el no cumplimiento de la actividad de clase (Ver Diagrama 1)

La investigación en general (Becker et al., 2015; Frenzel, 2014, Keller et al, 2014), indica que el comportamiento de los estudiantes y el cumplimiento de las reglas en clase son antecedentes clave de la experiencia emocional de los profesores. El *aprecio* (i. e. aprobación de una acción plausible de otro), referido a la valoración de las acciones de los estudiantes, muestra que esta aseveración es válida para el informante de nivel medio superior. El cumplimiento de las normas en el salón de clase y las creencias del informante respecto a las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje son antecedentes de emociones de atribución en el informante. Además, nuestro estudio muestra qué tipo de comportamientos específicos son valorados como: la actitud, la autonomía, la participación, la colaboración de los estudiantes y el logro de la actividad planeada son las principales. También se observa que los reportes frecuentes de aprecio (R2 y R10), están relacionados con los objetivos de la clase (Ver Diagrama 1, Gráfica 1), cuando involucra resolver dudas de los estudiantes, lo que suponemos implica participación activa y colaboración de los estudiantes.

Nuestros resultados ponen énfasis en las normas de comportamiento tanto sociales ('ayudan a sus compañeros', a 'participar en clase'), como de rendimiento ('son autónomos al resolver ejercicios', 'tienen buena actitud en clase'), que el informante valora como decisivas para lograr sus planes de clase (metas) Esto es más específico de lo que se conoce del orgullo dirigido a otros que en el caso de los profesores se relaciona con los logros de los estudiantes (Frenzel, 2014; Keller et al., 2014)

5.3. Sobre la 'actitud del estudiante': cumplimiento de plan de clase, la participación, la autonomía y el aprendizaje de los estudiantes.

Según investigaciones en emociones de profesores, los docentes experimentan emociones negativas en el aula cuando no tienen relaciones emocionales estrechas con los estudiantes o cuando tienen la impresión de que son mal entendidos (Keller et al, 2014) Nosotros identificamos 'mala actitud del estudiante' y que 'los alumnos no comprendan' como fuentes de emociones negativas del informante. Como hemos dicho, la 'actitud de los estudiantes' se percibe en términos de 'autonomía', 'participación' y 'colaboración'. Así, si englobamos las condiciones desencadenantes en un sólo tipo de situación acerca de la 'actitud de los estudiantes' tenemos que la mayoría de las condiciones desencadenantes de las emociones identificadas en los auto-informes del profesor mientras imparte clases de Cálculo Integral (95%), son de dos tipos: (1) La actitud percibida en los estudiantes (53%), que el profesor considera incluye la participación, colaboración y autonomía de los estudiantes y (2), el logro de la actividad planeada (42%) Esto significa para el informante, que el éxito de una actividad depende en gran medida de la actitud de los estudiantes. De ser así, explicaría por qué en las sesiones que tienen por objetivo 'proponer y resolver dudas' (R2 y R10), sean las sesiones con mayor activación emocional positiva.

Por lo anterior concluimos que 'la actitud de los estudiantes', sería el requisito necesario para alcanzar las metas que el informante se propone en cada una de sus clases. A veces los componentes de la actitud "autonomía" y "participación" son consideradas como metas en sí mismas, otras veces son consideradas como normas (i.e. como requisitos para el logro de la actividad) La noción de 'buena actitud' de sus estudiantes podría considerarse una metáfora de aprendizaje a partir de los resultados de las situaciones desencadenantes: la entrevista estructurada y la entrevista biográfica, siendo posible inferir una creencia de aprendizaje de las matemáticas. La creencia es 'el logro de la planeación de clase, por ende, el logro del aprendizaje de los escolares depende de la *actitud del estudiante*, misma que refleja en autonomía, participación y colaboración”.



5.4. Sobre la metodología, limitaciones y futuras investigaciones

Utilizar el método de auto-informe, nos brindó la ventaja de recolectar los datos temporalmente cercanos al evento, ofreciendo proximidad a la experiencia del informante. Dado que los métodos de muestreo constante de la experiencia, como el utilizado en la presente investigación, permiten tener acceso continuo al punto de vista y la subjetividad de los profesores de matemáticas consideramos que el uso de estos métodos puede ofrecer una perspectiva metodológica innovadora en la investigación en Matemática Educativa que permitirá tener acceso al carácter dinámico del afecto (Pepin y Roesken-Winter, 2015) Futuras investigaciones pueden explorar más acerca de este potencial.

Debemos aceptar que, no queda claro hasta qué punto los auto-informes de los profesores sobre sus emociones, están influenciados por la deseabilidad social, por tanto, están subyacentes a los sesgos de auto-reporte que favorecen las emociones positivas (Keller et al., 2014), aun así consideramos como valiosa y fidedigna la información, y pensamos que utilizar métodos cada vez más ecológicos nos permitirá tener información de las emociones en aula en tiempo real, y esto puede ayudar a disminuir ese sesgo.

Nuestros resultados señalan que la creencia del maestro informante acerca de cómo se logra el aprendizaje de las matemáticas es el principal soporte de su experiencia emocional en el aula de matemáticas. Nuestra hipótesis es que las *creencias matemáticas* —creencias acerca de las matemáticas, enseñanza y aprendizaje de las mismas—, son el principal soporte de la experiencia emocional de los profesores de matemáticas. Futuras investigaciones pueden indagar más acerca de esta hipótesis. También, podrían profundizar en las relaciones entre las emociones, el comportamiento y las creencias del profesor de matemáticas de nivel medio superior. Este tipo de resultados creemos puede contribuir teóricamente, por ejemplo, al modelo teórico de Schoenfeld (2011a, 2011b), acerca de la toma de decisiones de profesores.

La investigación fue de corte exploratorio y considerado un estudio de caso, por tanto, es cercana a las experiencias emocionales de un único profesor de matemáticas. Creemos que es necesario realizar más estudios de caso para profundizar en el conocimiento de las emociones de los profesores de matemáticas, futuras investigaciones podrían indagar estudios de casos múltiples, bajo la metodología de auto-informes diarios o al realizar observación de clase. Nuestra hipótesis, siguiendo los principios de las teorías de la valorización cognitiva, la teoría de la estructura cognitiva de las emociones y los resultados de esta investigación, es que la experiencia emocional estará mediada por estructuras de valoración cognitiva (soportadas principalmente por creencias, metas, normas y actitudes), dependientes de los contextos y de la historia de vida personal y profesional de cada profesor

5.5. Sobre las implicaciones

Los resultados de nuestra investigación son una contribución a lo que se sabe respecto de las emociones en profesores en la enseñanza de las matemáticas en niveles distintos al básico. Consideramos importante hacer investigación al respecto para conocer y de ser posible crear ambientes de aprendizaje adecuados, donde el foco de atención no sólo sea el aprendizaje de los estudiantes sino también su satisfacción y bienestar y la de los profesores.

Consideramos importante que los profesores conozcan e identifiquen las emociones y sus condiciones desencadenantes para que puedan comprenderlas y regularlas, y manejar con sensatez las emociones negativas que con asiduidad surgen en las interacciones que mantienen los compañeros de trabajo, los padres y los propios alumnos.

Es esencial que la investigación empírica en curso sobre las emociones se incorpore sistemáticamente en los programas de formación del profesorado y a través de la práctica educativa. El impacto de las emociones en el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes, debe destacarse en los planes de estudio de la formación docente. Los antecedentes de las emociones también deben abordarse en los planes de estudios de la docencia para facilitar la comprensión de los profesores de cómo sus emociones se ven afectadas. Para que los maestros pudieran considerar como referencia sus experiencias emocionales en el aula con los estudiantes, deberían ser conscientes de esas experiencias y tratar de optimizar sus emociones relativas a la instrucción (Frenzel, Goetz, Lüdtke, Pekrun, & Sutton, 2009)

Nuestros resultados muestran la relación entre las creencias de aprendizaje y enseñanza y las experiencias emocionales, debido a que estas son valoradas con base en normas que se corresponden y metas que se establecen bajo las mismas afirmaciones, las cuales son construidas con experiencias como estudiante de matemáticas.

Nuestros resultados revelan un constructo general en la valoración emocional de profesores, la actitud de los estudiantes como un conjunto de comportamientos, que está soportada por creencias. Los resultados de investigaciones como la nuestra pueden considerarse elementos de información para diseñar talleres que ayuden a profesores a desarrollar su inteligencia emocional –la habilidad de percibir, asimilar, comprender y regular las emociones propias y de los demás (Mayer & Salovey, 1997)–, y desarrollar estrategias de afrontamiento y superación de experiencias emocionales negativas o pensamientos que favorezcan la aparición del burnout (Extremera, Fernández-Berrocal & Duran 2003)

6. Bibliografía

- Becker, E. S., Keller, M. M., Goetz, T., Frenzel, A. C., & Taxer, J. L. (2015). Antecedents of teachers' emotions in the classroom: an intraindividual approach. *Frontiers in Psychology*, 6(May), 1–12. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00635>
- Bekdemir, M. (2010). The pre-service teachers' mathematics anxiety related to depth of negative experiences in mathematics classroom while they were students. *Educational Studies in Mathematics*, 75(3), 311–328. <http://doi.org/10.1007/s10649-010-9260-7>
- Bibby, T. (2002). Shame: an emotional response to doing mathematics as an adult and a teacher. *British Educational Research Journal*, 28(5), 705–721. <http://doi.org/10.1080/014119202200001554>
- Bursal, M., & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 104(6), 173–180.
- Chen, J. (2016). Understanding teacher emotions: The development of a teacher emotion inventory. *Teaching and Teacher Education*, 55, 68–77. <http://doi.org/10.1016/j.tate.2016.01.001>
- Coppola, C., Di Martino, P., Pacelli, T., & Sabena, C. (2012). Primary teachers' affect: a crucial variable in the teaching of mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 17(3–4), 107–123.
- Di Martino, P., & Sabena, C. (2011). Elementary pre-service teachers' emotions: Shadows from the past to the future. In *Proceedings of MAVI 16 conference: Current state of research on mathematical beliefs XVI* (pp. 89–105). Tallin: Tallinn University of Applied Sciences.
- Di Martino, P., Coppola, C., Mollo, M., Pacelli, T., & Sabena, C. (2013). Pre-service primary teachers' emotions: the math-redemption phenomenon. In A. M. Lindmeier & A. Heinze (Eds.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 225–232). Kiel, Germany.
- Extremera, N. & Fernández-Berrocal, P. (2004). La importancia de desarrollar la inteligencia emocional. *Revista Iberoamericana de Educación* 33(8).1-9



- Extremera, N. & Fernández-Berrocal, P. y Duran A. (2003). Inteligencia emocional y burnout en profesores. *Encuentros en psicología social*, (1).260-265
- Frenzel, A. C. (2014). Teacher Emotions. *International Handbook of Emotions in Education*, 494–519. <http://doi.org/10.4324/9780203148211.ch25>
- Frenzel, A. C., Goetz, T., Lüdtke, O., Pekrun, R., & Sutton, R. E. (2009). Emotional transmission in the classroom: Exploring the relationship between teacher and student enjoyment. *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 705–715.
- Frijda, N. H. (2007). *The laws of emotion*. New York, NY: Lawrence Erlbaum.
- Hannula, M. S., Liljedahl, P., Kaasila, R., & Rösken, B. (2007). Researching relief of mathematics anxiety among pre-service elementary school teachers. In J.-H. Woo, H.-C. Lew, K.-S. P. Park, & D.-Y. Seo (Eds.), *Proceedings of 31st Annual Conference for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 1 (pp. 153–156). Seoul, Korea.
- Harper, N. W., & Daane, C. J. (1998). Causes and reductions of math anxiety in preservice elementary teachers. *Action in Teacher Education*, 19(4), 29–38.
- Hodgen, J., & Askew, M. (2007). Emotion, identity and teacher learning: becoming a primary mathematics teacher. *Oxford Review of Education*, 33(4), 469–487. <http://doi.org/10.1080/03054980701451090>
- Iida, M., Shrout, P., Laurenceau, J., & Bolger, N. (2012). Using diary methods in psychological research. *APA Handbook of Research Methods in Psychology: Vol. 1. Foundations, Planning, Measures and Psychometrics*, 1, 277–305. <http://doi.org/10.1037/13619-016>
- Keller, M. M., Frenzel, A. C., Goetz, T., Pekrun, R., & Hensley, L. (2014). Exploring teacher emotions. In P. W. Richardson, S. A. Karabenick, & H. M. G. Watt (Eds.), *Teacher Motivation: Theory and Practice* (pp. 69–82). New York, NY: Routledge.
- Lazarus, R. (1991). *Emotion and adaptation*. New York: Oxford University Press.
- Lutovac, S., & Kaasila, R. (2014). Pre-service teachers' future-oriented mathematical identity work. *Educational Studies in Mathematics*, 85(1), 129–142. <http://doi.org/10.1007/s10649-013-9500-8>
- Mayer, J. D. y Salovey, P. (1997), What is emotional intelligence?. En Peter Salovey P. y David J. (coord.), *Emotional development and emotional intelligence: Implications for educators*. Nueva York: Basic Books, pp. 3-34.
- Moors, A., Ellsworth, P. C., Scherer, K. R., & Frijda, N. H. (2013). Appraisal Theories of Emotion: State of the Art and Future Development. *Emotion Review*, 5(2), 119–124. <http://doi.org/10.1177/1754073912468165>
- Oatley, K. y Jenkins, J.r (1996), *Understanding emotions*, Malden: Blackwell Publishers.
- Ortony, A., Clore, G. y Collins, A. (1996). *La estructura cognitiva de las emociones*, Madrid, Siglo XXI.
- Peker, M. (2009). Pre-Service Teachers' Teaching Anxiety about Mathematics and Their Learning Styles. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(4), 335–345.
- Pepin, B., & Roesken-Winter, B. (2015). Introduction. In B. Pepin & B. Roesken-Winter (Eds.), *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education* (pp. xv–xix). Zürich, Switzerland: Springer.
- Schoenfeld, A. H. (2011a). *How We Think: A Theory of Goal-Oriented Decision-Making and its Educational Application*. New York, NY: Routledge.
- Schoenfeld, A. H. (2011b). Toward professional development for teachers grounded in a theory of decision making. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 43(4), 457–469. <http://doi.org/10.1007/s11858-011-0307-8>
- Schutz, P. A. (2014). Inquiry on Teachers' Emotion. *Educational Psychologist*, 49(1), 1–12. <http://doi.org/10.1080/00461520.2013.864955>
- Schutz, P. A., y Lanehart, S. L. (2002), Introduction: emotions in education. *Educational Psychologist*, vol. 37, núm. 2, pp. 67-68
- Sloan, T., Daane, C., & Giesen, J. (2002). Mathematics anxiety and learning styles: What is the relationship in elementary preservice teachers?. *School Science and Mathematics*, 10(2), 84–87.

- Swars, S., Daane, C., & Giesen, J. (2006). Mathematics anxiety and mathematics teacher efficacy: What is the relationship in elementary preservice teachers? *School Science and Mathematics*, 106(7), 306–315.
- Vinson, B. (2001). A comparison of preservice teachers' mathematics anxiety before and after a methods class emphasizing manipulatives. *Early Childhood Education Journal*, 29(2), 89–94.
- Yin, R. K. (2013). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications.
- Zembylas, M. (2005). Discursive practices, genealogies, and emotional rules: A poststructuralist view on emotion and identity in teaching. *Teaching and Teacher Education*, 21(8), 935–948.
<http://doi.org/10.1016/j.tate.2005.06.005>
- Zirkel, S., Garcia, J. A., & Murphy, M. C. (2015). Experience-sampling research methods and their potential for education research. *Educational Researcher*, 44(1), 7–16.
<http://doi.org/10.3102/0013189X14566879>

Yuridia Arellano-García. Doctorante en ciencias con Especialidad en Matemática Educativa en el Centro de investigación en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero. En la actualidad realiza investigaciones dentro del denominado dominio afectivo en matemática educativa, específicamente de emociones de estudiantes y profesores de nivel medio superior y superior
Email: yaregar@gmail.com

Gustavo Martínez-Sierra. Profesor de tiempo completo del Centro de Investigación en Matemática Educativa de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero. Su actividad de investigación se enmarca dentro del llamado “Dominio afectivo en matemática educativa” que comprende el estudio de las creencias, las emociones, las actitudes, los valores y la motivación de estudiantes y profesores hacia las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje.
Email: gmartinezsierra@gmail.com

Antonia Hernández-Moreno. Estudiante de la Maestría en Ciencias, área: Matemática Educativa en el Centro de investigación en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero. Hoy día realiza investigación sobre dominio afectivo en matemática educativa, en particular sobre emociones.
Email: antonia.inves@gmail.com

