

Instituto Politécnico Nacional

Centro de Investigación en Ciencia
Aplicada y Tecnología Avanzada
Unidad Legaria



**Estudio de las emociones vividas en clases de
matemáticas y su reflejo fuera del contexto
escolar: el caso de Manuel**

Tesis que para obtener el grado de
Maestría en Ciencias en Matemática Educativa
Presenta

Valentina Luisa Souza Rodríguez

Directores de Tesis

Dr. Isaias Miranda Viramontes
Dr. Alejandro Coca Santillana

Ciudad de México, Febrero 2022.

SIP 13

SIP 14

Carta Cesión de Derechos

Instituto Politécnico Nacional P r e s e n t e

Bajo protesta de decir verdad el que suscribe *Valentina Luisa Souza Rodríguez* (se anexa copia simple de identificación oficial), manifiesto ser autora y titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **Estudio de las emociones vividas en clases de matemáticas y su reflejo fuera del contexto escolar: el caso de Manuel**, en adelante “La Tesis” y de la cual se adjunta copia, por lo que por medio del presente y con fundamento en el artículo 27 fracción II, inciso b) de la Ley Federal del Derecho de Autor, otorgo a el Instituto Politécnico Nacional, en adelante El IPN, autorización no exclusiva para comunicar y exhibir públicamente total o parcialmente en medios digitales “La Tesis” por un periodo de *diez años* contado a partir de la fecha de la presente autorización, dicho periodo se renovará automáticamente en caso de no dar aviso a “El IPN” de su terminación.

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

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

Ciudad de México, a 8 de febrero de 2022.

Atentamente



Valentina Luisa Souza Rodríguez

Nombre del alumno

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es analizar el caso de un sujeto que concluyó con su escolarización, las actitudes negativas hacia las matemáticas generadas durante su formación académica y la forma en que estas actitudes se reflejan en las emociones que surgen al momento de resolver problemas matemáticos fuera del contexto escolar. El análisis se realizó utilizando como marco teórico la especificación de la emoción que pertenece a la teoría de la estructura cognitiva de las emociones. Esta especificación permite estudiar las emociones a partir de su clasificación dentro del marco de la teoría de la estructura cognitiva de las emociones y del estudio de los factores que aumentan la intensidad de las emociones. Se analizó el caso de Manuel, quien manifestó su animadversión hacia las matemáticas desde el comienzo de la investigación. Para la recopilación de datos se realizaron dos entrevistas y se pidió a Manuel que resolviera tres problemas matemáticos relacionados con su trabajo. La primera entrevista fue antes de que resolviera los problemas y tuvo como objeto conocer el origen de la animadversión hacia las matemáticas de Manuel. La segunda entrevista fue después de la resolución de problemas y estuvo enfocada en su experiencia emocional al momento de resolver los problemas matemáticos. El estudio del caso de Manuel muestra cómo la actitud negativa hacia las matemáticas generada durante su proceso de escolarización, aproximadamente hace quince años, persiste en la actualidad e incide en las emociones que siente al resolver problemas matemáticos.

ABSTRACT

The objective of the present research is to analyze the negative attitude towards mathematics among a subject who has concluded his schooling, generated throughout their academic training and the way in which these attitudes reflect upon the emotions that arise during the process of mathematical solving out of school context. Analysis was based on the theoretical framework of emotional representation corresponding to cognitive structure of emotion theory. Such representation allows for the study of emotions based on their classification within the framework of cognitive structure of emotion theory and the study of the factors that increase the intensity of emotions felt by the subject. Manuel's case was analyzed, who manifested clear animosity towards mathematics from the beginning of this research project. Two interviews were carried out for data collection, followed by a request made for Manuel to solve three mathematical problems related to his job. The first interview took place before he solved the above-mentioned mathematical problems with the aim of determining the origin of Manuel's animosity toward mathematics. The second interview took place once the solving process was over and focused on his emotional experience throughout said procedure. The case study based on Manuel's emotional reactions serves to show the manner in which a negative attitude towards mathematics generated during his early school life, approximately fifteen years ago, persists today, affecting his emotional responses to solving mathematical problems.

ÍNDICE GENERAL

Índice de figuras.	x
Índice de tablas.	xi
Glosario.	xii
Introducción.	1
Capítulo 1. Antecedentes y justificación del tema de investigación.	2
1.0 Introducción al capítulo.	2
1.1 Contexto de la investigación.	2
1.2 Estado del arte sobre el aspecto afectivo en educación matemática	2
1.2.1 Creencias.	3
1.2.2 Emociones.	4
1.2.3 Actitudes.	5
1.2.4 Relación entre creencias, emociones y actitudes.	6
1.2.5 Estudio del dominio afectivo de las matemáticas.	7
1.3 Justificación.	10
1.4 Pregunta de la investigación.	11
1.5 Objetivo de la investigación.	12
1.6 Conclusión del capítulo.	12
Capítulo 2. Marco teórico.	13
2.0 Introducción al capítulo.	13
2.1 Origen cognitivo de las emociones.	13
2.1.1 Tipos de emoción.	14
2.2 Estructura de la valoración.	16
2.2.1 Metas	16
2.2.2 Normas	17
2.2.3 Actitudes	18
2.3 Variables centrales de intensidad.	18
2.3.1 Deseabilidad.	18
2.3.2 Plausibilidad.	19
2.3.3 Capacidad de atraer.	19
2.4 Factores que afectan la intensidad de las emociones.	19
2.4.1 Variables globales de intensidad.	20
2.4.2 Variables locales de intensidad.	20
2.5 Especificación de la emoción.	22
2.6 Conclusión del capítulo.	24
Capítulo 3. Metodología.	25
3.0 Introducción al capítulo.	25
3.1 Sujetos de estudio.	25
3.2 Recopilación de datos.	26
3.2.1 Primera entrevista.	27
3.2.2 Diseño y aplicación de problemas matemáticos.	28
3.2.3 Segunda entrevista: Revisión de la aplicación de los problemas matemáticos.	30
3.3 Proceso de análisis de datos.	30
3.3.1 Análisis de los datos obtenidos durante la primera entrevista.	31

3.3.2	Análisis de las emociones de Manuel surgidas durante la resolución de los problemas y su relación con la primera entrevista.	31
3.4	Conclusión del capítulo.	32
Capítulo 4.	Análisis de datos y discusión de resultados.	34
4.0	Introducción al capítulo.	34
4.1	Análisis de las emociones de Manuel durante la primera entrevista.	34
4.1.1	Análisis de las emociones sentidas durante el evento resolver la tarea de matemáticas.	35
4.1.2	Análisis de las emociones sentidas durante el evento pasar al pizarrón a resolver un problema de matemáticas.	36
4.1.3	Análisis de las emociones sentidas durante el evento resolver un examen de matemáticas.	37
4.1.4	Resumen de las emociones de Manuel durante la primera entrevista.	38
4.2	Análisis de las experiencias de Manuel durante la resolución de los problemas matemáticos.	39
4.2.1	Especificación de las emociones de la primera experiencia: abrir el sobre que contiene los tres problemas.	39
4.2.1.1	Emoción antes de abrir el sobre.	40
4.2.1.2	Emoción después de abrir el sobre	40
4.2.1.3	Emoción respecto a la idea de un examen de matemáticas.	41
4.2.1.4	Resumen de la experiencia: abrir el sobre que contiene los tres problemas	42
4.2.2	Especificación de las emociones de la segunda experiencia: resolver el primer problema.	42
4.2.2.1	Emoción al resolver el primer problema.	43
4.2.2.2	Emoción respecto al objeto “número racional” del primer problema.	43
4.2.2.3	Resumen de la experiencia: resolver el primer problema.	44
4.2.3	Especificación de las emociones de la tercera experiencia: resolver el segundo problema.	44
4.2.3.1	Emoción al no entender el segundo problema.	45
4.2.3.2	Emoción al resolver el segundo problema.	45
4.2.3.3	Emoción respecto al objeto “gráfica” del segundo problema.	45
4.2.3.4	Resumen de la experiencia: resolver el segundo problema	46
4.2.4	Especificación de las emociones de la cuarta experiencia: resolver el tercer problema.	46
4.2.4.1	Emoción al no comprender el tercer problema	46
4.2.4.2	Emoción al abandonar la resolución del tercer problema.	47
4.2.4.3	Emoción respecto al objeto “expresión matemática” del tercer problema.	48
4.2.4.4	Resumen de la experiencia: resolver el tercer problema.	48
4.2.4	Mapa general de la intensidad de las emociones durante la resolución de los tres problemas.	49
4.2.5	Resumen del proceso de resolución de los problemas matemáticos.	51
4.3	Breve descripción de las emociones identificadas en ambas entrevistas.	52
4.4	Conclusión del capítulo.	53
Capítulo 5.	Conclusiones.	54

5.0 Introducción al capítulo.	54
5.1 Respuesta a la pregunta de investigación.	54
5.2 Reflexiones finales.	55
REFERENCIAS	58
ANEXOS	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo tridimensional de las emociones	6
Figura 2. Estructura global de los tipos de emoción	15
Figura 3. Mapa general de intensidad de las emociones.	51
Figura 4. Relación Tiempo/Pago.	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre los elementos de la teoría OCC y la especificación de la emoción.	23
Tabla 2. Factores desencadenantes de las emociones	49
Tabla 3. Tabulador de pagos por ANDA.	61

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Emoción: Reacción con valencia que puede ser positiva o negativa ante un acontecimiento, un agente o un objeto.

Actitud: Constructo en el contexto de la psicología social, el cual se define como la tendencia a comportarse en cierta forma.

Creencia: Tener algo por cierto sin conocerlo de manera directa o sin que esté comprobado

Meta: Lo que uno quiere o desea.

Norma: Estado de las cosas que un individuo cree que debería obtener.

Animadversión: Enemistad, enojo y mala voluntad contra alguien.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta tesis es analizar el caso de un sujetos que concluyó su escolarización, las actitudes negativas hacia las matemáticas generadas durante su formación académica y su reflejo en las emociones que surgen durante el proceso de resolución de problemas matemáticos relacionados con su área laboral.

La tesis está compuesta por seis capítulos. El primer capítulo se divide en 5 secciones. La primera sección contiene el contexto de la investigación. La segunda sección aborda el estado del arte. La tercera sección incluye la justificación de la investigación. La cuarta y quinta sección mencionan la pregunta de investigación y el objetivo de la investigación. El sexto capítulo es un resumen del capítulo.

El segundo capítulo comprende el marco teórico. Este capítulo se divide en seis secciones. En la primera sección se discute el origen cognitivo de las emociones. La segunda sección aborda la estructura de la valoración. La tercera sección estudia las variables locales que afectan la intensidad de las emociones, mientras que la cuarta sección estudia las variables globales y locales. La quinta sección plantea la especificación de la emoción. La sexta sección es un resumen del capítulo.

El tercer capítulo contiene la metodología de la investigación y está compuesto por cuatro secciones. La primera sección discute las características de los sujetos de estudio. La segunda sección aborda los instrumentos utilizados para la recopilación de datos. La tercera sección detalla el proceso de análisis de los datos obtenidos. La cuarta sección es un resumen del capítulo.

El cuarto capítulo contiene el análisis de los datos obtenidos en la investigación. Está dividido en cuatro secciones. La primera sección incluye el análisis de la primera entrevista. En la segunda sección se analiza la segunda entrevista. La tercera sección describe las emociones encontradas en ambas entrevistas. La cuarta sección es un resumen del capítulo.

Finalmente, el quinto capítulo contiene las conclusiones de la tesis. Se divide en dos secciones, la primera contiene las conclusiones de la investigación y la segunda contiene las reflexiones finales.

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

1.0 Introducción al capítulo

En este capítulo se incluyen 5 secciones. La primera sección hace mención del contexto de la investigación. La segunda sección se compone del estado del arte. La tercera sección aborda la justificación de la investigación, mientras que la cuarta y quinta sección contienen la pregunta y el objetivo de la investigación.

1.1 Contexto de la investigación

La autora de esta tesis forma parte de la comunidad de actores de doblaje desde 2009. Fue en este ámbito laboral donde encontró diversas manifestaciones acerca de la animadversión hacia las matemáticas de parte de algunos de sus colegas artistas. A partir de la inquietud generada por estas manifestaciones, surgió la motivación para realizar esta investigación. Preguntas tales como: ¿qué factores pudieron haber intervenido en este rechazo?, ¿aún después de tantos años de haber concluido la formación académica, seguirán sintiendo lo mismo?, ¿qué emociones podrían sentir al enfrentarse a una situación que involucre el uso de las matemáticas?, fueron las principales detonadoras.

1.2 Estado del arte sobre el aspecto afectivo en educación matemática

En el contexto de la Matemática Educativa se reconocen, entre otros, dos aspectos principales que pueden intervenir en la percepción generada por el alumno respecto a las clases de matemáticas y al conocimiento en sí mismo. El primero es el aspecto cognitivo de la educación, el cual ha sido ampliamente estudiado y acotado desde inicios del siglo pasado por autores tales como Piaget (1969/2001) y Vygotsky (1978), por mencionar solo a un par. El segundo aspecto es el afectivo en sus vertientes emocional, actitudinal y de creencias, generado en el entorno de la educación matemática, el cual comenzó a estudiarse a profundidad a finales del siglo pasado.

Uno de los primeros acercamientos hacia el estudio del aspecto afectivo de las matemáticas fue el reconocimiento de la fobia a esta disciplina, o ansiedad matemática, como uno de los factores que podían provocar la falta de deseo de aprender matemáticas (Lazarus, 1974). Tobias y Weissbrod (1980) mencionan que el término ansiedad matemática engloba el pánico, la impotencia, la parálisis y la desorganización mental que algunas personas sienten al enfrentar problemas matemáticos. Tras reconocer la ansiedad matemática como un problema, durante la década de los 70 del siglo pasado los investigadores comenzaron la búsqueda de estrategias para atender esta problemática.

Algunos años más tarde, Adams y McLeod (1989) estudiaron a profundidad el dominio afectivo dentro del aprendizaje matemático. Ellos definen el dominio afectivo como un amplio rango de sentimientos y estados de ánimo que por lo general se consideran como algo distinto a la cognición pura. Para el estudio del dominio afectivo, Adams y McLeod sugirieron tres términos que permiten expresar el afecto involucrado en la resolución de problemas matemáticos: creencias, actitudes y emociones. Estos términos se desarrollan a continuación, a partir de las posturas de los distintos autores revisados a lo largo de esta investigación.

1.2.1 Creencias

Hablar de creencias nos lleva a hacernos una primera pregunta: “¿Qué es creer?” Según la RAE (Real Academia Española), existen varias acepciones del término, pero las que tienen lugar en el contexto de esta tesis son las que hablan de la certidumbre de algún hecho. “Tener algo por cierto sin conocerlo de manera directa o sin que esté comprobado”, “Tener algo por verosímil o probable”, “Pensar u opinar algo”, incluso “Tener confianza en algo o alguien”. Una buena porción de lo que sucede en el aula parte de lo que el alumno cree. Cuando un alumno dice: “Creo que no puedo resolver el problema”, su creencia es genuina; su experiencia de vida y su trasfondo le hacen pensar que no tiene lo que se necesita para llevar a cabo la tarea, por lo tanto, se considera incapaz. Por otro lado, si el alumno expresa algo como “Creo que el problema está difícil, pero lo entiendo y puedo resolverlo”, es muy probable que se sienta capaz de hacerlo, de tal forma que en un principio se disponga a resolver el problema. Si el resultado es correcto o no, pasa a segundo plano en este punto, porque el alumno fue capaz de intentarlo.

En el estudio de la Matemática Educativa no se ha logrado todavía una unificación de criterios con respecto al significado del concepto de “creencia”. Algunos autores colocan a las creencias como marcos de referencia para el proceso individual de toma de decisiones (Schoenfeld, 1895; Thompson, 1984); otros, como Adams y McLeod (1989), mencionan que las creencias pueden tener una consecuencia observable con respecto a las conductas, pero, entre los distintos autores no existe una definición que pudiera aplicarse en todos los casos.

1.2.2 Emociones

El estudio de las emociones en la Matemática Educativa comenzó a abordarse de manera sistemática a finales del siglo XX, pero no ha sido un camino fácil ni rápido. Mandler (1989) menciona que durante mucho tiempo la ciencia consideró al ser humano como un ente sin pasiones, que era capaz de pensar y actuar siempre tranquilo y de forma racional, omitiendo cualquier injerencia que pudieran tener las emociones en su comportamiento. Zan et al. (2006) mencionan también que las emociones se han estudiado poco, a pesar de ser un concepto tan fundamental. Sin embargo, al igual que Hannula (2006), comentan que, a diferencia de lo que sucede con las creencias, con las emociones sí existe un acuerdo respecto a su significado e importancia. En primer lugar, mencionan que las emociones involucran reacciones fisiológicas. En segundo lugar, coinciden en que las emociones pueden afectar el procesamiento cognitivo de distintas formas, tales como influenciar la atención y la memoria, además de provocar tendencias de acción (modo de actuar por parte de un individuo ante una emoción).

Mandler (1989) hace énfasis en la importancia que tienen las emociones en los procesos cognitivos. Evalúa las emociones desde dos acercamientos, el primero como patrones discretos de comportamiento, el segundo es un acercamiento desde un enfoque cognitivo y constructivista. En su primera evaluación menciona que las emociones básicas, tales como la alegría, la ira o el miedo, se han desarrollado en función de la evolución humana. También comenta que han surgido más emociones a partir de la mezcla de las emociones básicas. El segundo acercamiento menciona que la experiencia emocional es el resultado de un análisis cognitivo y de la respuesta fisiológica del individuo (Mandler, 1989; Zan et al., 2006; Hannula, 2002). A partir de este acercamiento, Hannula (2002) observa la emoción y la cognición como dos entes mentales complementarios. Se menciona que, si bien

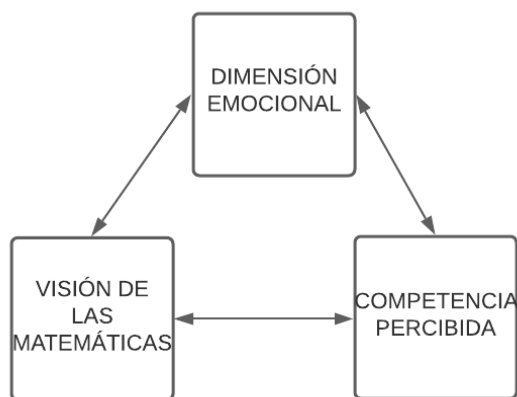
se pueden separar estos conceptos para fines analíticos, la interacción entre las emociones y la cognición es tan intensa que ninguno de los conceptos se podría terminar de entender si se apartara por completo del otro. De hecho, existe el enfoque cognitivo de las emociones, el cual considera los aspectos cognitivos que participan en el origen de estas (este enfoque será estudiado en el capítulo 2). Hannula (2002) también menciona que las emociones siempre están presentes, sin embargo, sólo se pueden observar cuando son lo suficientemente intensas. Identifica tres componentes de las emociones: las respuestas de excitación adaptativa-homeostática, las muestras expresivas y la experiencia subjetiva. Se menciona también que hay al menos dos formas fundamentales en las que un estímulo puede modificar el estado emocional. Por un lado, tenemos al análisis cognitivo de una situación. Dicho análisis está relacionado con las metas personales y, por otro lado, se puede aprender a modificar el estado emocional mediante el condicionamiento clásico.

1.2.3 Actitudes

Di Martino y Zan (2001, 2007) mencionan que la actitud, al igual que las creencias, tampoco posee una definición clara. Algunos autores definen la actitud de manera implícita a través de los instrumentos utilizados para cuantificarla (Leder 1985; Ruffell et al. 1988; Daskalogianni y Simpson 2000). Hannula (2002) menciona que la relación entre el estímulo y la emoción tiene un rol importante al momento de definir una actitud como una disposición emocional. Di Martino y Zan (2011) tratan a la actitud como un constructo en el contexto de la psicología social, el cual se define como la tendencia a comportarse en cierta forma. Mencionan también que durante las primeras investigaciones sobre actitudes se le dio más importancia a lo obtenido por medio de instrumentos de observación que al trasfondo teórico. Por su parte, McLeod (1992) se refiere a las actitudes como la respuesta afectiva que involucra sentimientos positivos o negativos de intensidad moderada y estabilidad razonable respecto a un tema en particular. Di Martino y Zan (2010) hacen referencia a la relación entre las actitudes y el aprendizaje matemático. Proponen un modelo que relaciona las tres dimensiones que ellos consideran que intervienen en las actitudes hacia las matemáticas. Estas dimensiones son: la disposición emocional hacia las matemáticas, la visión de las matemáticas y la competencia percibida respecto a las matemáticas (ver Figura 1).

Figura 1.

Modelo tridimensional de las actitudes (obtenida de Di Martino y Zan, 2010).



1.2.4 Relación entre creencias, emociones y actitudes

En conjunto, las creencias, las emociones y las actitudes tienen un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En el trabajo de Di Martino y Zan (2011) se trata a las actitudes como un puente entre las creencias y las emociones. De tal forma que las creencias, tales como la percepción propia respecto a las matemáticas y las emociones que surgen al respecto, están entrelazadas por el sistema de actitudes del individuo hacia las propias matemáticas. En su estudio, hacen un particular énfasis acerca de la relación que existe entre la predisposición emocional negativa respecto a las matemáticas y las creencias de los estudiantes respecto a las mismas y a su propia capacidad de enfrentarlas. Mandler (1989), por su parte, menciona la relación entre los factores emocionales, su origen cognitivo y cómo lo anterior puede utilizarse para interpretar el comportamiento de los estudiantes respecto a la actividad matemática.

En el estudio de la relación que existe entre las emociones, las creencias y las actitudes respecto a las matemáticas, surgen términos como “ansiedad matemática” y “actitud hacia las matemáticas” que acotan las respuestas afectivas respecto a las matemáticas. Zan et al. (2006) identifican la relación que existe entre la ansiedad matemática y la ansiedad causada por los exámenes. Mencionan que se han realizado estudios acerca de la ansiedad matemática basados en métodos y teorías tomadas de la psicología. Estos estudios partían de dos creencias. Por un lado, la actitud hacia las matemáticas se relaciona con el rendimiento y, por

el otro, las consecuencias afectivas son significativas por sí mismas. La mayoría de estos estudios relacionaron de manera negativa la ansiedad causada por los exámenes y el desempeño; la ansiedad inhibe el proceso cognitivo, lo cual reduce el desempeño en los exámenes. Otros identificaron la ansiedad hacia los exámenes como el resultado de una serie de malas experiencias en los mismos.

Hidalgo et al. (2004) mencionan que la actitud negativa hacia las matemáticas está relacionada con la dificultad propia de las matemáticas como una disciplina y con la forma en que las personas viven esta dificultad. Ellos consideran que la dificultad es objetiva, mientras que la forma en que se vive es subjetiva. Dentro de esta experiencia subjetiva, mencionan la existencia de un círculo vicioso dentro del proceso de aprendizaje: “dificultad–aburrimiento–suspense–fatalismo–bajo autoconcepto–suspense–desmotivación–rechazo–dificultad...” (Hidalgo et al. 2004, p. 94). Este se podría resumir así: la dificultad propia de las matemáticas, que se va acumulando, puede provocar lagunas importantes de conocimiento dentro de los estudiantes. Estos, al entender cada vez menos, consideran que la asignatura es cada vez más difícil y se creen menos capaces para enfrentarla, lo cual genera desganado, aburrimiento y rechazo. Lo anterior empeora la comprensión de los temas, de tal forma que el aprendizaje de las matemáticas termina siendo visto como un tormento.

Por su parte, Hannula (2006) sugiere que la motivación puede ofrecer una nueva perspectiva dentro del dominio afectivo de las matemáticas. Menciona que la forma en que la motivación interactúa con los elementos del dominio afectivo antes mencionados (emociones, actitudes, creencias y valores) debería estudiarse con mayor profundidad. Hannula (2006) menciona que estudiar la motivación de los individuos podría ayudar a encontrar la forma de influir en lo que los individuos quieren o pueden hacer. Esto podría ser de gran utilidad dentro de las aulas al asignar metas que provoquen que los estudiantes se sientan motivados para aprender.

1.2.5 Estudio del dominio afectivo de las matemáticas

Con base en la literatura revisada en esta tesis, hay distintas maneras de estudiar el dominio afectivo de las matemáticas. Algunos autores, como Adams y McLeod (1989) han hecho estudios teóricos acerca de la relación que existe entre la cognición y la afectividad.

Otros, como Hidalgo et al (2004), realizaron estudios estadísticos para apoyar la existencia de la relación dependiente entre lo afectivo y lo cognitivo. Por su parte, Eynde y Hannula (2006) realizaron un estudio de múltiples casos para investigar, mediante un protocolo, el rol que tomaban las creencias y las emociones de los estudiantes de secundaria durante la resolución de problemas matemáticos, aunque en su investigación solo reportaron el caso de Frank. Eynde y Hannula obtuvieron dos grupos de datos de Frank. El primer grupo de datos contenía información sobre los antecedentes de Frank y sus respuestas al cuestionario MRBQ (*Student's Mathematics Related Beliefs Questionnaire*). El segundo grupo de datos contenía información acerca del comportamiento y la respuesta afectiva de Frank al momento de resolver problemas matemáticos. En su mayoría, las investigaciones en las que intervienen sujetos de estudio involucran a alumnos activos dentro del sistema educativo. Sin embargo, también se han realizado estudios fuera del contexto escolar formal, aunque dentro de un contexto de enseñanza.

Un ejemplo de estudio fuera del contexto escolar formal es el estudio realizado por Gómez-Chacón (2000). Ella realizó un estudio de caso con individuos que pertenecían a un taller de carpintería, habían dejado la escuela para formarse como ebanistas y necesitaban ciertas herramientas matemáticas en su capacitación. Analizó su interacción afecto-cognitiva respecto a las matemáticas a partir del estudio de sus actitudes, de su sistema de creencias y de sus reacciones emocionales. Gomez-Chacón menciona que pudo constatar que las creencias y posicionamientos de los estudiantes respecto a qué son las matemáticas, además de las creencias respecto al aprendizaje y los lugares de aprendizaje matemático, influían en la manera en que los estudiantes reaccionaban en el aula. Algunos de los estudiantes involucrados en la investigación no expresaron rechazo por las actividades matemáticas desarrolladas en el taller. Otro estudiante mostró menor valoración y mayor resistencia hacia el aprendizaje. Gomez-Chacón considera que la resistencia está relacionada con las creencias del estudiante acerca del taller como un lugar de aprendizaje y de las matemáticas como una asignatura de conocimientos.

Gomez-Chacón (2000) hace énfasis en las experiencias de aprendizaje escolar que tuvieron los estudiantes y la diferencia con las experiencias de aprendizaje dentro del taller. Respecto a las experiencias de aprendizaje escolar, los estudiantes manifestaron distintos

sentimientos tanto de éxito como de fracaso. Dentro de los sentimientos de éxito, algunos comentaron haberse sentido contentos cuando lograban resolver algún problema, se sentían orgullosos, satisfechos consigo mismos. Dentro de los sentimientos de fracaso, algunos dijeron haberse sentido tontos, inútiles, frustrados y desilusionados al no entender las clases o no poder resolver algún problema. Un punto importante que tocaron los estudiantes fue que sentían que las creencias que sus profesores tenían acerca de ellos (alumnos que faltaban a clases, que tenían padres drogadictos, etc.) habían afectado su proceso de aprendizaje, ya que sentían que los trataban mal, o de manera distinta a sus otros compañeros.

Este análisis no solo permitió a Gomez-Chacón (2000) comprender de mejor manera el origen de las dificultades de aprendizaje de los estudiantes del taller, las cuales están relacionadas con la forma en que ellos se sentían en las clases de matemáticas, la forma en que sus profesores los trataban y sus problemáticas personales, sino también que los estudiantes expresaran sus necesidades de aprendizaje, tales como ser tratados de una manera respetuosa, que los profesores exploraran con mayor profundidad lo que los estudiantes no estaban entendiendo, que las explicaciones fueran más claras y que no hubiera problema con volver a preguntar si no habían entendido algo. Algo más que se observa en el análisis realizado por Gomez-Chacón es que los alumnos tuvieron una mejor experiencia de aprendizaje en el taller, ya que todos ellos estaban motivados por el mismo objetivo, aprender un oficio para encontrar un trabajo y así poder ganar dinero.

Como se observa en este estudio realizado por Gomez-Chacón (2000), analizar el origen de las malas experiencias educativas permite diseñar estrategias de aprendizaje que atiendan a las necesidades de los estudiantes. Por ejemplo, entender el sentimiento de los alumnos al sentirse violentados por sus profesores, puede hacer que el profesor diseñe una estrategia que los haga sentirse respetados, sin importar si sus respuestas son correctas o no. Por lo tanto, puede ser pertinente mirar hacia contextos ajenos al ambiente educativo para obtener perspectiva a posteriori de estas interacciones afecto-cognitivas, con el objeto de comprender mejor el origen y las consecuencias de estas interacciones.

1.3 Justificación

Como se mencionó en la sección anterior, se ha analizado poco acerca de lo que sucede con las emociones respecto a las matemáticas de los individuos que ya pasaron por el proceso de escolarización. En general, el aprendizaje y sus consecuencias se evalúan a corto plazo: si el alumno aprendió, aprueba la materia; si el alumno no aprendió, reprueba la materia. Sin embargo, el hecho de que un alumno haya aprobado la asignatura puede no tener nada que ver con su aprendizaje, y tampoco significa que su actitud hacia las matemáticas sea positiva. De igual forma, el hecho de que un alumno haya reprobado la asignatura no significa que no haya aprendido nada; esto puede estar relacionado con otros factores, tales como la ansiedad generada por un examen, por pasar al frente a resolver un problema, por problemas personales, entre otros.

Al evaluar a largo plazo las consecuencias emocionales del aprendizaje, se puede tener una mejor idea de qué fue lo que sucedió durante el proceso de escolarización y cómo impactó en la vida del estudiante. Lo anterior permite reflexionar acerca de la eficacia del proceso de aprendizaje y el impacto emocional que este proceso tuvo en la vida de un individuo, ya sea que haya tenido consecuencias positivas o negativas. Este análisis, además, puede ayudar a replantear la forma en la que se enseñan las matemáticas. En particular, se estudió a individuos que terminaron con su escolarización al menos diez años antes del comienzo de esta investigación. Si bien los métodos de enseñanza han cambiado en la última década, esta investigación podría aportar información útil acerca de si los cambios dentro de la forma en que se enseñan las matemáticas han atendido las necesidades emocionales de los individuos, particularmente de aquellos que tienen dificultad para comprenderlas.

Durante el planteamiento inicial de este trabajo de tesis se llevaron a cabo distintas reflexiones con el objeto de definir la pregunta de investigación. Algunas de esas reflexiones fueron las siguientes: ¿cuánto tiempo puede permanecer una actitud negativa hacia las matemáticas en un individuo después de haber terminado su proceso de aprendizaje? ¿Es una actitud que permanece o esta se diluye con el tiempo? ¿Las emociones relacionadas con la actitud negativa hacia las matemáticas son las mismas años después del proceso de aprendizaje, cuando el contexto es ajeno al escolar? Después de discutir las, se acordó que la

pregunta de investigación estaría enfocada en la manera en que las actitudes negativas obtenidas en el pasado podrían afectar las emociones que los individuos experimentaban en la actualidad.

Para responder la pregunta de investigación escrita en la siguiente sección, se diseñó un protocolo de investigación basado en el propuesto por Eynde y Hannula (2006), con algunas modificaciones. Una de las modificaciones principales es que la presente tesis está dirigida a individuos fuera del contexto escolar, no a estudiantes de secundaria. Además, no se utiliza el cuestionario MRBQ (que mide las creencias que los estudiantes tienen acerca de las matemáticas), sino una guía de preguntas de elaboración propia. Esta adaptación incluye dos entrevistas y la resolución de tres problemas matemáticos. La primera entrevista explora los antecedentes de los participantes para identificar el posible origen de la actitud negativa hacia las matemáticas. La segunda entrevista explora la experiencia emocional experimentada por los participantes al momento de resolver los problemas matemáticos. Para analizar la información obtenida a partir de las entrevistas, se utiliza la teoría de la estructura cognitiva de las emociones de Orthony et al. (1988), también conocida como la teoría OCC. Se considera adecuado utilizar esta teoría ya que estudia las emociones a partir de su causa, la cual está relacionada con el individuo y la forma en que este interactúa con el mundo. De este planteamiento surge una relación entre la cognición y la emoción. En este caso, se analiza la forma en que los individuos interactúan con problemas matemáticos, buscando el efecto emocional de esta interacción utilizando sus experiencias actuales y pasadas para comprender cuáles son las consecuencias emocionales en estos individuos.

1.4 Pregunta de investigación

¿Cómo inciden las actitudes negativas hacia las matemáticas, generadas durante el proceso de formación académica, en las emociones de un sujeto que concluyó su escolarización, al momento de resolver problemas matemáticos relacionados con su área laboral?

1.5 Objetivo de la investigación

Analizar, en un sujeto que concluyó su escolarización, las actitudes negativas hacia las matemáticas generadas durante su formación académica y su reflejo en las emociones que surgen durante el proceso de resolución de problemas matemáticos relacionados con su área laboral.

1.6 Conclusión del capítulo

El estudio del dominio afectivo de las matemáticas comenzó a desarrollarse alrededor de la década de los setenta del siglo pasado. Se ha revisado la interacción entre las creencias, las actitudes y las emociones de los individuos con respecto a su relación con las matemáticas. Las creencias de los individuos, ya sea sobre las matemáticas o sobre su competencia percibida con respecto a las matemáticas, pueden provocar actitudes específicas en ellos. Estas actitudes, positivas o negativas, pueden provocar emociones, positivas o negativas, cuando los individuos se enfrentan a situaciones relacionadas a la interacción con las matemáticas.

Se han realizado distintos tipos de investigaciones, tanto teóricas como prácticas, para comprender la relación que existe entre la dimensión afectiva y la cognición involucrada en el aprendizaje de las matemáticas. La mayor parte de los estudios se han realizado dentro del contexto escolar, por lo tanto resulta pertinente revisar contextos ajenos al entorno educativo para obtener mayor información acerca de las interacciones afecto-cognitivas y así comprender el origen y las consecuencias de estas interacciones.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.0 Introducción al capítulo

En este capítulo se describen las características principales del marco teórico utilizado en este trabajo. Se incluyen seis secciones. En la primera sección se habla sobre el origen cognitivo de las emociones y se realiza una clasificación de las mismas. En la segunda sección se abordan los elementos que conforman la estructura de valoración de cada uno de los tipos de emociones. En la tercera sección se estudian las variables centrales que intervienen dentro de la intensidad de las emociones. En la cuarta sección se incluyen las variables globales y las variables locales de cada grupo de emoción. En la quinta sección se plantea la forma en que Orthony et al. (1988) realizan la especificación de la emoción. Finalmente, en la sexta sección se incluye un pequeño resumen de todo lo observado dentro del capítulo.

2.1 Origen cognitivo de las emociones

Al estudiar las emociones, en la teoría OCC se mencionan cuatro clases de evidencias relacionadas con las emociones: el lenguaje, los informes personales, la conducta y la fisiología; sin embargo, en sus estudios, estos autores descartan las dos últimas pues consideran que no dan evidencia del origen de las emociones, sino a sus consecuencias, y el objeto de su teoría es estudiar el origen de las emociones. Para poder interpretar estas evidencias, utilizan una clasificación de las emociones dependiendo de su desencadenante (acontecimiento, un agente o un objeto), así como distintas variables que están relacionadas con la intensidad de las mismas. Orthony et al. (1988) mencionan también que los procesos de interpretación del mundo forman parte de los procesos cognitivos. De ahí que sostengan que las emociones tienen una base cognitiva desde su origen, ya que surgen a partir de las interpretaciones cognitivas que cada individuo hace acerca de la realidad, y no de la realidad por sí sola.

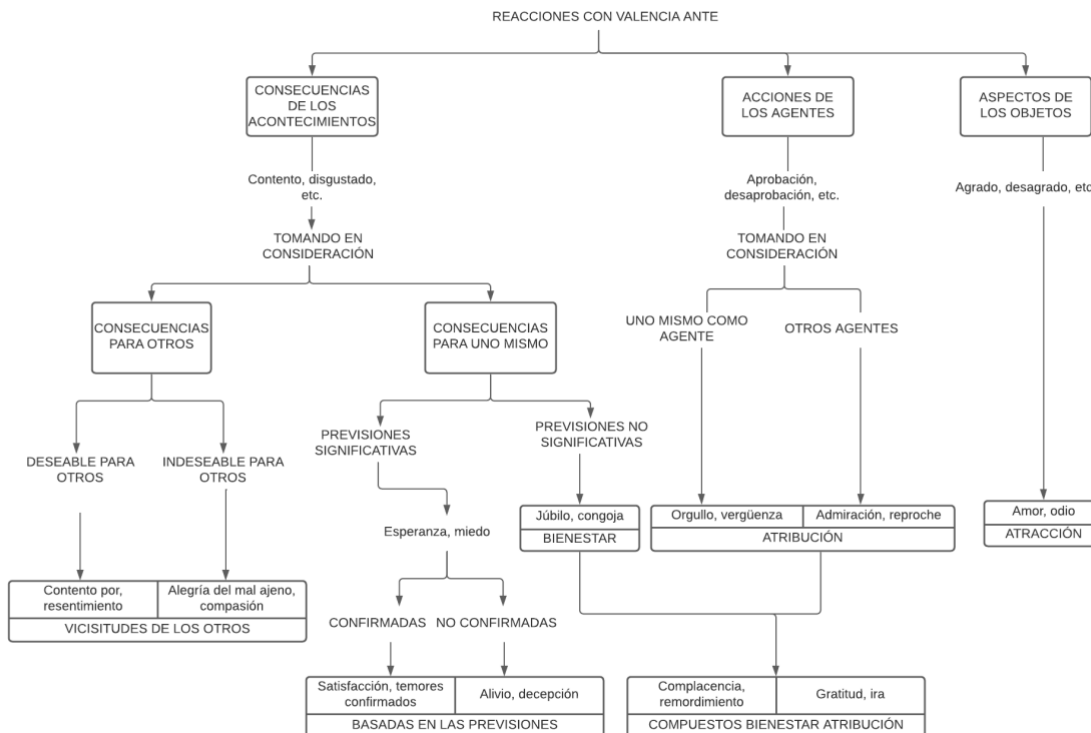
2.1.1 Tipos de emoción

Orthony et al. (1988) consideran a las emociones como aspectos centrales dentro de la experiencia humana. Las definen como reacciones con valencia (atracción o aversión) que pueden ser positivas o negativas ante un acontecimiento, un agente o un objeto. Por acontecimientos, se refieren a las cosas que suceden y a la forma en que son interpretadas, sin importar las creencias que se pueden tener al respecto. Por agentes, se refieren a los entes cuya intervención genera acontecimientos o contribuye para que sucedan; pueden ser personas, abstracción, instituciones o, incluso, seres inanimados a los que se le otorgan características antropomórficas. Por objetos se refieren tanto a objetos que existen físicamente, como a conceptos o, incluso, ideas consideradas como objetos. Vale decir que los acontecimientos, los agentes y los objetos pueden ser interpretados por los individuos como deseables o indeseables. A partir de estos tres elementos hacen una primera división de las emociones: emociones basadas en acontecimientos, emociones basadas en agentes, o en acciones de los agentes y las emociones basadas en los objetos o conceptos. En la Figura 2 se incluye un cuadro que muestra la clasificación de las emociones según la teoría OCC.

Las emociones básicas basadas en acontecimientos consideradas dentro de la teoría OCC son doce, partiendo de dos de ellas básicas: estar contento y estar disgustado. Estas emociones están relacionadas con las consecuencias generadas por los acontecimientos. Se dividen en dos grupos, dependiendo de a quién afecta el acontecimiento y qué tan deseable o no es esa consecuencia. En primer lugar, están las vicisitudes de los otros, que se refiere a las consecuencias que tiene para uno mismo cuando el acontecimiento afecta a terceras personas. En este grupo se engloban emociones tales como sentirse contento por algo, tener resentimiento, sentir compasión o incluso alegrarse del mal ajeno. El segundo grupo engloba las emociones basadas únicamente en las consecuencias que los acontecimientos tienen para uno mismo. Por un lado, están las emociones basadas en previsiones. Antes de que las predicciones sucedan, se generan emociones tales como la esperanza y el miedo. Cuando el acontecimiento sucede y estas previsiones se confirman o no, surgen emociones como satisfacción, alivio o decepción. Por otro lado, están las emociones de bienestar, las cuales se refieren a acontecimientos de los que no se tenía una previsión significativa y generan emociones de júbilo o congoja.

Figura 2.

Estructura global de los tipos de emoción (obtenida de Orthony et al,1988)



Las emociones basadas en los agentes, o en las acciones de los agentes son cuatro, parten de la aprobación y la desaprobación, las cuales se consideran emociones de atribución. Orthony et al. (1988) mencionan que se puede tomar al agente como otra persona, aunque también puede ser uno mismo. En esta categoría se engloban emociones como el orgullo, la vergüenza, la admiración y el reproche.

Existe una categoría que relaciona los acontecimientos con los agentes, que es el compuesto bienestar/atribución formada por cuatro emociones, en el cual se incluyen emociones como la complacencia, el remordimiento, la gratitud y la ira. Finalmente, las emociones basadas en los aspectos de los objetos, que incluyen una sola categoría: la atracción, en la que se toman en cuenta dos emociones básicas: el amor y el odio (atracción y repulsión). En total la teoría OCC clasifica 22 tipos de emociones.

2.2 Estructura de la valoración

Orthony et al. (1988) sostienen que la intensidad de las emociones puede variar tanto entre personas diferentes como en un mismo individuo, por lo que consideran importante distinguir cuáles son los factores que pueden determinar la intensidad de estas reacciones. En primer lugar, mencionan tres variables centrales de intensidad dentro de la teoría OCC. Estas variables son deseabilidad, plausibilidad y capacidad de atraer; están relacionadas con la valoración que un individuo realiza ante las situaciones que inducen emociones. La deseabilidad pertenece a las emociones basadas en acontecimientos: qué tan deseable o indeseable es un acontecimiento. La plausibilidad pertenece a las emociones basadas en los agentes: qué tan plausible o no es la acción que un agente realiza. Finalmente, la capacidad de atraer pertenece a las emociones basadas en los objetos: qué tan atractivo o no es un objeto o un concepto. Para evaluar las variables centrales de intensidad, se estudian los siguientes elementos, metas, normas y actitudes, dentro de la estructura de la valoración.

2.2.1 Metas

Orthony et al. (1988) refieren que es posible evaluar la deseabilidad en términos de la estructura de metas de un individuo. Definen las metas como lo que uno quiere o desea. La teoría OCC hace una propia clasificación de las metas basada en el análisis de tipos de metas propuestos por Shank y Abelson (1977). Los tipos de metas que estos últimos propusieron son: metas de consecución, cuyo objetivo es conseguir algo; metas de satisfacción, que se refieren a la satisfacción de necesidades biológicas; metas de entretenimiento, para lograr disfrutar de algo; metas de preservación, que se refiere a la conservación de ciertos estados; metas de crisis, que surgen para enfrentar las crisis causadas por la amenaza hacia las metas de preservación; y, finalmente, metas instrumentales, que son medio para alcanzar otras metas.

Las metas, según la teoría OCC, se dividen en tres grupos: metas de persecución activa, metas de interés y metas de rellenado. En las metas de persecución activa se incluyen las cosas que un individuo desea tener hechas. Estas metas, al momento de ser alcanzadas, son abandonadas. Pueden dividirse en metas de bajo nivel: cercanas a actividades cotidianas, que no están lejos de ser alcanzadas (por ejemplo, ingresar a la universidad), y metas de alto

nivel, las cuales están más lejos de ser alcanzadas y están apartadas del ambiente cotidiano (por ejemplo, trabajar como astronauta). En esta categoría se incluyen las metas de consecución, entretenimiento, instrumentales y de crisis (ver Shank y Abelson, 1977). En cuanto a las metas de interés, estas se refieren a las cosas que un individuo desea ver que sucedan. Estas son metas que no se persiguen de manera activa, ya que es poco el control que se tiene acerca de su realización (por ejemplo, desear que los seres queridos se encuentren bien). En esta categoría se incluyen las metas de preservación (ver Shank y Abelson, 1977). Finalmente, están las metas de rellenado. Estas son metas cíclicas, que no son abandonadas del todo al momento de alcanzarse ya que posteriormente será necesario realizarlas de nuevo. En estas metas se incluyen tanto necesidades biológicas, como todas las metas de naturaleza cíclica (por ejemplo, llenar el tanque de gasolina del automóvil). Esta categoría incluye las metas de satisfacción (ver Shank y Abelson, 1977).

Orthony et al. (1988) mencionan la importancia de hacer una última distinción dentro de las metas: las metas completamente alcanzables y las metas parcialmente alcanzables. Las primeras son aquellas que únicamente valen si se alcanzan por completo, también conocidas como metas de todo o nada. Estos autores ponen como ejemplo el comprar una casa: no se puede comprar media casa; o se compra, o no se compra. Así, comprar una casa no es una meta que pueda alcanzarse parcialmente. Una meta parcialmente alcanzable sería, por ejemplo, cortar el césped antes del atardecer. Podría alcanzarse de manera completa, o de manera parcial, si es que no se termina de cortar el césped por completo a esa hora.

2.2.2 Normas

Dentro de la estructura de la valoración, se evalúan también las normas y actitudes de los individuos. Orthony et al. (1988) definen a las normas como los estados de las cosas que un individuo cree que debería obtener. Los autores consideran importante incluir las normas, ya que representan las creencias a partir de las cuales se realizan las evaluaciones. Las normas se utilizan como base para evaluar la plausibilidad. Mencionan tres tipos de normas: las morales (o cuasi morales), que se refieren a las pautas que las personas hacen referencia cuando aprueban o desaprueban algo; las de comportamiento, que son las convenciones que gobiernan las interacciones sociales; y finalmente, las de rendimiento, que están relacionadas con las expectativas personales ante una situación.

2.2.3 Actitudes

La importancia de las actitudes, según Orthony et al. (1988), radica en que estas son el sustento para la valoración de la capacidad de atraer, la cual es la base del agrado. Estos autores definen las actitudes como el agrado o desagrado disposicional que un individuo tiene hacia ciertos objetos, o hacia los atributos propios de los objetos, sin estar relacionados con las metas ni con las normas. Mencionan también que las actitudes no siempre tienen una justificación, a diferencia de las metas y las normas. De hecho, no se espera que las actitudes sean justificadas. Estas pueden cambiar con el transcurso del tiempo, pero no fácilmente ya que generalmente están muy arraigadas; tampoco tienen una estructura lógica o proposicional como las normas y las metas.

2.3 Variables centrales de intensidad

2.3.1 Deseabilidad

Como se indicó anteriormente, la deseabilidad es la variable asociada a las reacciones con valencia basadas en acontecimientos. La deseabilidad se calcula utilizando como fundamento las metas. Orthony et al. (1988) mencionan que esta variable tiene dos aspectos que se evalúan basados en las consecuencias que tienen los acontecimientos sobre las metas de un individuo. Un aspecto corresponde a las consecuencias beneficiosas o deseables de un acontecimiento; el otro, a las consecuencias perjudiciales, o indeseables. Vale mencionar que ni la deseabilidad ni la no deseabilidad son objetivas. Ambas parten de la percepción que un individuo tiene respecto a un acontecimiento; es decir, la percepción depende de las consecuencias que el individuo considera que el acontecimiento puede tener sobre la meta (también conocida como meta focal) a partir de la cual está evaluando. Al realizar la evaluación de los acontecimientos en términos de la deseabilidad, Orthony et al. (1988) mencionan que se ofrece la perspectiva de consideración cognitiva entre la forma en que un individuo percibe un estímulo, valorado como bueno o malo en algún grado, y una reacción con valencia basada en esa percepción.

2.3.2 Plausibilidad

Según Orthony et al. (1988), la plausibilidad es la variable asociada a las emociones generadas por los agentes, o por las acciones de los agentes. Esta variable se calcula utilizando como fundamento las normas. Al evaluar las acciones de alguien, las personas lo hacen a partir de su propio sistema de creencias, sus normas. Si el individuo considera que cierta acción respeta una norma, se dice que esta acción es plausible. Si el individuo considera que cierta acción viola una norma, se dice que el sujeto que hace esa acción es culpable. La culpabilidad es la variante negativa de la plausibilidad. Orthony et al. mencionan que esta variable se comporta de la misma forma en que lo hace la deseabilidad: la relación que de la plausibilidad con la cognición del individuo se basa en la interpretación de este, a partir de su propio sistema de normas, ante las acciones de un agente.

Vale mencionar una consideración que hacen los autores respecto a las acciones y a la responsabilidad de los agentes. Cuando un agente tiene control sobre una acción, es responsable de esta. Esta responsabilidad debe tomarse como una condición previa, ya sea tanto para la aprobación como para la culpabilidad. Esto quiere decir que las emociones ante las acciones de los agentes solo surgen si existe una atribución de responsabilidad por parte del agente. Hay que recordar también que un agente no es necesariamente una persona, puede ser un objeto, una institución, un animal, etc., al cual el sujeto que hace la atribución le da características humanas.

2.3.3 Capacidad de atraer

La capacidad de atraer es la variable asociada a las emociones basadas en objetos y conceptos (Orthony et al., 1988). Esta se calcula según las actitudes, que son el resultado de las predisposiciones que un individuo tiene hacia un objeto, o hacia ciertos aspectos de un objeto o concepto. Estas predisposiciones pueden ser positivas: de agrado; o negativas: de desagrado.

2.4 Factores que afectan a la intensidad de las emociones

En el desarrollo de la teoría OCC se incluyen dos tipos de variables que afectan la intensidad de las emociones: las globales y las locales. Las primeras son aquellas que afectan

la intensidad de todos los tipos de emociones, sin importar si estas se basan en acontecimientos, agentes u objetos; las segundas son aquellas que afectan a grupos específicos de emociones.

2.4.1 Variables globales de intensidad

Las variables globales de la teoría OCC son el sentido de realidad, la proximidad, la cualidad de inesperado y la excitación. Las primeras tres se consideran variables de naturaleza cognitiva, a diferencia de la última. Sin embargo, los autores indican que la excitación tiene efectos importantes dentro de algunos procesos cognitivos. El sentido de realidad se refiere a qué tan real puede resultarle a una persona lo que le está provocando una emoción. A mayor sentido de realidad percibido se espera una mayor intensidad emocional. La proximidad se refiere a la cercanía, misma que puede ser espacial, temporal o de cualquier otra clase, con los acontecimientos, los agentes o los objetos. A mayor proximidad, mayor intensidad emocional.

La cualidad de inesperado está relacionada con las expectativas de cada individuo. Orhony et al. (1988) consideran que las cosas positivas inesperadas se evalúan de modo más positivo que las esperadas. Lo mismo sucede con las cosas negativas inesperadas: se evalúan de modo más negativo que las esperadas. Esta cualidad se evalúa al final, al mirar hacia atrás para evaluar lo que generó la emoción. Finalmente, está la excitación fisiológica, la cual puede aumentar o disminuir la intensidad de una respuesta emocional. Los factores que generan esta excitación pueden deberse tanto a causas emocionales, como a causas no emocionales, incluso pueden no estar relacionados en lo absoluto con la emoción a la que afectan. Puede existir una excitación de fondo, que se suma con la excitación que se genera al surgir una emoción, y de este modo hacer que esa emoción sea más intensa.

2.4.2 Variables locales de intensidad

Cada grupo de emociones tiene sus variables locales. Orhony et al. (1988) agrupan, dentro de las emociones basadas en acontecimientos, las variables locales de las emociones basadas en previsiones y las variables locales de las emociones basadas en las vicisitudes de los otros.

En las variables locales de las emociones basadas en previsiones, los autores colocan la probabilidad, que se refiere a que la intensidad de las emociones depende, de manera parcial, de qué tan probable puede ser un acontecimiento según un individuo. La siguiente variable propuesta es el esfuerzo, que influye en las emociones de la siguiente manera: a mayor esfuerzo invertido, la intensidad de la emoción es mayor. Si el esfuerzo hace que se obtenga algo, se genera un mayor alivio. Por el contrario, si a pesar del esfuerzo no se obtiene algo, la decepción será mayor. Finalmente, en la teoría OCC se propone la realización, que se refiere al grado en que un acontecimiento ha sido realizado. Este acontecimiento está directamente relacionado con las metas del individuo.

Como se mencionó anteriormente, existen metas de todo o nada y metas parciales. En una meta parcial, mientras más realizada esté la meta, la satisfacción será mayor, mientras que en una meta de todo o nada la realización está relacionada con la forma en que un individuo se puede sentir al haberse quedado muy cerca de realizar la meta, o al haberse quedado muy lejos de ella.

Dentro de las variables locales de las emociones basadas en las vicisitudes de otros, Orthony et al. (1988) agrupan la deseabilidad para los otros, el afecto y el merecimiento. La deseabilidad para los otros se refiere al grado en que afecta la intensidad de una emoción el hecho de que un acontecimiento puede ser deseable o indeseable, lo cual está directamente relacionado con la percepción que un individuo tiene de un evento. El afecto (o desagrado) que un individuo puede sentir por otra persona puede intervenir también en la intensidad de las emociones. A mayor afecto, o desagrado, la emoción generada podría ser más intensa. El merecimiento se refiere a qué tan justo es lo que le sucede a otra persona, según la perspectiva del individuo que está sintiendo la emoción.

Orthony et al. (1988) colocan dentro de las variables locales de las emociones de atribución (relacionadas con los agentes) la fuerza de la unidad cognitiva y la desviación de las expectativas. La fuerza de la unidad cognitiva habla de la sensación de pertenencia que un individuo puede tener, por ejemplo, en una comunidad, partido político o equipo deportivo, y la forma en que esto afecta las emociones de este individuo. En cuanto a la desviación de las expectativas, esta se refiere a las expectativas que un individuo tiene sobre

lo que podría esperarse de alguien. Si una persona hace algo que no se esperaba de ella, la emoción generada por esa acción será más intensa que si hubiera sido algo esperado.

En el grupo de las emociones basadas en los objetos, los autores colocan la familiaridad, que es la única variable local de las emociones de atracción. La familiaridad se refiere a la cantidad de veces que un individuo ha sido expuesto ante un objeto. A mayor cantidad de exposiciones, la respuesta afectiva provocada por el objeto puede ser de mayor intensidad, independientemente de si la respuesta se puede clasificar como positiva o negativa.

2.5 Especificación de la emoción

Para el estudio de las emociones o reacciones con valencia, Orthony et al. (1988) proponen el proceso llamado especificación de la emoción. La especificación de la emoción permite identificar el origen de la emoción, la familia a la que pertenece la emoción y las variables centrales, globales y locales que intervienen en la emoción y que la hacen más o menos intensa. El proceso de la especificación de la emoción está formado por cuatro componentes. El primer componente es la identificación del factor causante de dicha emoción, el cual puede ser un acontecimiento, un agente o un objeto, así como la identificación de la variable central que lo define, ya sea que un acontecimiento sea deseable o indeseable, las acciones de un agente sean plausibles o reprobables, o que un objeto tenga o no capacidad de atraer. El segundo componente es la identificación de la familia de emociones dentro de la clasificación del factor causante. Las familias de emociones pueden ser: emociones generadas por vicisitudes de los otros, emociones basadas en previsiones, emociones de bienestar, emociones de atribución, emociones del compuesto bienestar/atribución y emociones de atracción. El tercer componente implica crear una lista parcial de expresiones, las cuales pueden ser palabras y frases, que forman parte de la familia de emociones de ese tipo. El cuarto componente se refiere a la identificación de las variables locales de intensidad, mencionadas con anterioridad, para encontrar los factores que pudieron haber definido la intensidad de la emoción sentida. En la Tabla 1 se incluye una relación entre los elementos de la teoría OCC y el primer y cuarto componente de la especificación de la emoción. Las familias de emociones relativas al segundo componente de la

especificación de la emoción se detallan en la Figura 2, por lo que no se incluyen en esta tabla. Las expresiones relativas a la tercer componente tampoco se incluyen en la tabla, sin embargo se ejemplifican más adelante.

Tabla 1.

Relación entre los elementos de la teoría OCC y la especificación de la emoción.

Tipos de emoción	Variables centrales de intensidad	Variables globales de intensidad	Variables locales de intensidad
1er componente	1er componente		4to componente
Emociones basadas en las consecuencias de acontecimientos	Deseabilidad	Sentido de realidad Proximidad Cualidad de inesperado Excitación	<i>Previsión:</i> Probabilidad Esfuerzo Realización <i>Vicisitudes de los otros:</i> Deseabilidad para los otros Afecto Merecimiento
Emociones basadas en las acciones de los agentes	Plausibilidad	Sentido de realidad Proximidad Cualidad de inesperado Excitación	Fuerza de la unidad cognitiva Desviación de las expectativas
Emociones basadas en los aspectos de los objetos	Capacidad de atraer	Sentido de realidad Proximidad Cualidad de inesperado Excitación	Familiaridad

El siguiente ejemplo se plantea para ilustrar la forma en que se realiza la especificación de la emoción: “El estudiante se puso contento porque aprobó el examen, cuando creyó que en realidad había reprobado”. El primer componente de este ejemplo, dentro de la especificación de la emoción, es la identificación del tipo de emoción, en el cual

se identifica el grupo de emociones al que pertenece y la clase de emoción. Por ejemplo, podría ser una emoción de alivio perteneciente a las emociones basadas en las previsiones no confirmadas, que se encuentran dentro de las emociones ante acontecimientos hacia uno mismo. El siguiente componente es la especificación del tipo, que es una aproximación de las condiciones indispensables para experimentar ese tipo de emociones. En este caso, sería estar contento por un acontecimiento deseable que sucedió en lugar de un acontecimiento no deseable esperado. El tercer componente es una lista parcial de expresiones, las cuales son palabras y frases que forman parte de la familia de emociones de ese tipo. Un ejemplo de este tipo de emociones sería: agradablemente sorprendido, eufórico, extasiado, alegre, feliz, gozoso, etc. El cuarto componente es la exposición a las variables locales que afectan la intensidad. Los autores mencionan que las variables globales se utilizan para el análisis, pero que no se incluyen dentro de las especificaciones de la emoción. Especificar una emoción facilita su estudio y permite observar la forma en que un individuo interactúa emocionalmente con su entorno, su historia, sus aspiraciones y sus relaciones.

2.5 Conclusión del capítulo

Por medio de la especificación de las emociones es posible encontrar la relación que existe entre las emociones y la estructura de la valoración de cada individuo, lo que permite distinguir el origen de las emociones. El primer paso es identificar el tipo de emoción. El segundo paso es identificar la familia de la emoción. El tercer paso es identificar expresiones relacionadas que comparten la misma especificación de tipo. El cuarto paso implica identificar las variables locales que afectan la intensidad de la emoción. Recuérdese que las emociones basadas en acontecimientos están relacionadas con las metas del individuo; las emociones basadas en los agentes, o en las acciones de los agentes están relacionadas con las normas del individuo; y finalmente, las emociones basadas en los objetos están relacionadas con las actitudes del individuo. La especificación de la emoción propuesta por Orthony et al. (1988) se utiliza como base para el análisis de datos de esta investigación.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.0 Introducción al capítulo

En este capítulo se presenta la metodología propuesta en esta investigación. El capítulo consta de tres secciones: sujetos de estudio, la recopilación de datos y las conclusiones del capítulo. En la primera sección se abordan las características de los sujetos de estudio. En la segunda sección se detalla la forma en que se elaboraron los instrumentos utilizados durante la investigación; esta sección se divide en tres partes, que son entrevistas, aplicación y elaboración de problemas y la revisión de la aplicación de los problemas. En la tercera sección se explica el proceso de análisis de los datos obtenidos. En la cuarta sección se incluyen las conclusiones de este capítulo.

3.1 Sujetos del estudio

Fueron diez sujetos los que participaron en este estudio. Su elección fue por conveniencia. Los diez sujetos tenían alguna relación laboral con la autora de esta tesis. Vale decir que no se tomó en cuenta el género de los sujetos en el momento de esta selección. Todos ellos tenían en común las siguientes características: 1) habían concluido sus estudios profesionales en disciplinas no afines a ninguna rama de las matemáticas; 2) habían decidido estudiar carreras artísticas. De hecho, eran actores con una especialidad en común: el doblaje de voz; 3) dejaron de asistir a una institución educativa hacía más de 10 años en el momento de participar en esta investigación; 4) manifestaron tener una franca animadversión hacia las matemáticas.

La selección de estos sujetos se basó en la observación de que los artistas en general, y los artistas de doblaje de voz en particular, están acostumbrados a expresar sus emociones con libertad, sin limitaciones. Esta característica, junto con las cuatro mencionadas en el párrafo anterior, permitió elaborar problemas matemáticos (ver sección 3.2.2) cuyo contenido principal estaba relacionado con la forma en la que a ellos les pagaban por su trabajo profesional de doblaje de voz. En concordancia con el objetivo de investigación, a los participantes se les pidió que manifestaran sus emociones tanto en dos entrevistas como en el momento en que solucionaban los problemas matemáticos. De esta manera, se esperaba

que los participantes, al saber que sus respuestas no serían evaluadas, respondieran con honestidad y franqueza. El hecho de expresar verbalmente cómo se sintieron mientras estudiaban matemáticas y cómo se sienten años después puede ayudar, por un lado, a entender las implicaciones emocionales que este proceso de aprendizaje generó en su momento y, por otro lado, a identificar las consecuencias afectivas reflejadas en actitudes y emociones que se manifiestan hoy en día al enfrentarse a las matemáticas.

3.2 Recopilación de datos

Los datos fueron recopilados en tres fases. La primera fase consistió en entrevistar a los participantes antes de que ellos solucionaran los problemas matemáticos. Las preguntas de esta entrevista previa tuvieron como objetivo indagar en la historia académica y emocional de cada sujeto, en su relación con las matemáticas y en cuáles pudieron ser los factores que influyeran en su animadversión con estas. En la segunda fase se pidió a los participantes que resolvieran tres problemas matemáticos. Dicha intervención fue video grabada para su posterior análisis. Mientras resolvían los problemas, los participantes debían expresar las emociones que les evocaban los problemas y sus soluciones. En la tercera fase se hizo una segunda entrevista a los participantes. En el transcurso de esta entrevista, a los participantes se les mostró su video de la solución de los problemas y, mientras lo veían, se les pedía que expresaran en voz alta, una vez más, las emociones sentidas durante la solución de los problemas. Vale mencionar que todos los participantes dieron su consentimiento para ser video grabados en las tres fases antes mencionadas.

En la primera fase se entrevistó a los diez participantes. De las diez grabaciones obtenidas, tres fueron seleccionadas para continuar la segunda y tercera fases. El criterio para seleccionar estas tres grabaciones se basó en el grado de claridad y facilidad que los participantes tuvieron al momento de expresar sus emociones y experiencias durante la primera entrevista. Estos tres participantes fueron entrevistados por segunda ocasión, después de haber resuelto los problemas matemáticos. De esos tres participantes, se eligió a Manuel, el participante que expresó su experiencia emocional de manera más clara y extensa que los otros dos participantes. El centrar la atención en la extensión y claridad de la verbalización de las experiencias emocionales es una decisión metodológica que está en concordancia con

la teoría OCC (Orthony et al., 1988), ya que esta utiliza el lenguaje y los informes personales para estudiar el origen de las emociones.

3.2.1 Primera entrevista

La primera entrevista fue realizada con base en el enfoque de “Guía de entrevistas” propuesto por Cohen et al. (2007). En este tipo de enfoque los temas a tratar están especificados desde un inicio, pero el entrevistador puede decidir el orden de las preguntas y la forma de abordar los temas en el transcurso de la entrevista. Las preguntas podían hacerse directamente de la información que los sujetos brindaran a partir de la primera pregunta: “¿Te gustan las matemáticas?”. El objetivo de dicha entrevista era familiarizarse con el entorno de cada uno de los individuos e identificar qué factores pudieron haber intervenido en su animadversión por las matemáticas. Debido a la pandemia ocasionada por el virus SARS-COV2, las entrevistas se llevaron a cabo en línea, por medio de videoconferencias grabadas. A pesar de la distancia, se consideró importante que existiera una conexión visual con los participantes para que se sintieran más cómodos al momento de expresarse. Por este motivo, se prefirieron las videoconferencias a las llamadas telefónicas. Esta interacción visual permitió observar las expresiones de los sujetos y hacerlas corresponder con sus expresiones verbales. En su mayoría, las primeras entrevistas se hicieron en la aplicación Skype; sin embargo, una de ellas fue realizada en la plataforma Zoom, a petición del participante.

Las preguntas de la primera entrevista se dividieron en dos secciones (ver Anexo I). La primera sección fue definida como “Experiencia personal”; la segunda, como “Experiencia familiar/escolar”. En la primera sección se incluyeron preguntas relacionadas con la experiencia personal de cada participante con las matemáticas. Las primeras seis preguntas de esta sección se diseñaron para identificar los factores generales con los que los participantes relacionan su actitud hacia las matemáticas. Las preguntas restantes (de la siete a la diez) permitieron conocer lo que los sujetos habían sentido en momentos específicos durante su formación académica. La segunda sección se enfocó en la relación que, en sus momentos de estudiantes, tenían los participantes con los docentes, con los compañeros de clase y con la familia. Todas las preguntas fueron discutidas por la autora y sus directores de tesis; de igual forma se llevó a cabo una entrevista piloto para poder evaluar la pertinencia de las preguntas y hacer los ajustes que fueran necesarios.

3.2.2 Diseño y aplicación de problemas matemáticos

El diseño de los problemas matemáticos se basó en que el contenido de estos se relacionara con la forma en que se calculan los pagos dentro de la especialidad del doblaje de voz. La decisión de introducir este contenido específico fue por la suposición de que un interés común que las personas pueden tener, ya sea que les gusten las matemáticas o no, es cuál será la remuneración que recibirán a cambio de cierto trabajo.

La forma en que se calculan los pagos dentro de la especialidad de doblaje puede llegar a ser compleja, pues depende de las decisiones de la empresa, del tipo de proyecto, de la plataforma de distribución e, incluso, de si el participante está afiliado a un sindicato o no. Existe una unidad de medida llamada *loop*, que se refiere o bien al tiempo de quince segundos de grabación, o bien al número de veinticinco palabras de intervención del artista. Los loops están señalados en los libretos que se utilizan para grabar.

Hay un pago mínimo que la empresa del doblaje ha aceptado. Este puede ir de uno a seis loops, o de uno a diez loops. A partir de este pago mínimo, el pago aumenta de acuerdo con la cantidad de loops que se graben. Sin embargo, cada empresa tiene un tabulador diferente; algunas pagan conforme al tabulador homologado del sindicato de actores y, otras, pagan de acuerdo con un tabulador particular. El pago mínimo oscila entre \$130.00 MXN y \$196.40 MXN. Todo lo anterior aplica siempre y cuando el proyecto grabado sea contenido destinado a un canal televisivo o a plataformas digitales. Si el contenido se va a transmitir en cines, el pago debe ser, cuando menos, de tres y medio veces el pago mínimo; es decir, en lugar de \$196.40 MXN deberían pagarse, al menos, \$687.40 MXN. Teniendo en cuenta este pago mínimo y el número de intervenciones que debe hacer el trabajador en la obra, el pago por el doblaje de voz puede ser acordado entre él y la empresa. Además de estas consideraciones, existe otra forma de pago para proyectos denominados “especiales”, los cuales pueden ser videojuegos, contenido para canales de YouTube, espectáculos en vivo, etc. Estos proyectos se pagan, generalmente, por tiempo de grabación. Pero el esquema de pago es el mismo que el descrito anteriormente: se parte de un tiempo y pago mínimos, con opción a que el pago incremente de manera progresiva. El número de problemas matemáticos que debían resolver los participantes del estudio fue tres. Se consideró que este número podía mantener el interés de los participantes durante todo el proceso de solución y, así, permitir

que sus emociones fueran más genuinas. La dificultad conceptual de los problemas fue progresiva. Esto con la intención de que los participantes no experimentaran frustración a partir del momento de resolver el primer problema. Se supuso que esta gradual dificultad también ayudaría a que la atención se mantuviera estable a lo largo de la solución de los problemas.

Cada uno de los tres problemas requiere de habilidades distintas para su solución. El primero se resuelve por medio de la interpretación del significado de números racionales, la lectura de una tabla que contiene la relación entre la cantidad de loops grabados y el pago correspondiente, así como una suma de números racionales (ver Anexo II, problema 1). El segundo problema requiere analizar una gráfica, hacer conversiones de unidades de tiempo y realizar operaciones básicas de suma de números reales a partir de la información obtenida. Los datos del problema fueron una generalización de casos particulares, cada trabajo requiere de especificaciones en cuanto al pago mínimo y a la manera de fraccionar el tiempo de grabación (ver Anexo II, problema 2). Para resolver el tercer problema, los participantes debían diseñar una expresión matemática partiendo de la información del problema, que correspondía a la forma de pago de la empresa mencionada en el texto (ver Anexo II, problema 3).

Para determinar el tiempo que se destinaría a la resolución de los problemas, se pidió a dos personas ajenas a la investigación que resolvieran los problemas de aplicación. La primera tenía una gran facilidad para las matemáticas, mientras que la segunda persona manifestó que, si bien no le gustaban las matemáticas, podía intentar resolver los problemas. La primera persona resolvió los tres problemas en menos de quince minutos; la segunda, lo hizo en menos de media hora. De ahí que se asignaran cuarenta y cinco minutos como tiempo límite para que los sujetos de esta investigación resolvieran los problemas.

Para la aplicación de los problemas, se les entregó a los participantes, en su domicilio un paquete que incluía una tableta digital y un sobre. La tableta era para que se video grabaran durante la resolución de los problemas; el sobre contenía una hoja con los problemas impresos. Se les pidió que no abrieran el sobre hasta que estuvieran listos para resolver los problemas. De igual forma, se les solicitó que la grabación comenzara con la apertura del sobre. El paquete contenía, también, las siguientes instrucciones:

1. Dispongan de aproximadamente 45 minutos para resolver los problemas.
2. Procuren que durante ese tiempo no existan distractores
3. Siéntanse con la libertad de expresar lo que están sintiendo.

Con la finalidad de no interferir con las emociones de los participantes, se les indicó que no habría comunicación con la autora de esta tesis hasta el momento de la segunda entrevista, después de realizada la solución de los problemas.

3.2.3 Segunda entrevista: Revisión de la aplicación de los problemas matemáticos

Para poder triangular el recorrido emocional que cada uno de los participantes vivió durante la resolución de los tres problemas se les realizó una segunda entrevista. Esta fue del tipo “Conversación informal”, también propuesto por Cohen et al. (2007). Este tipo de entrevistas permiten realizar preguntas que surjan del contexto inmediato, sin necesidad de tener una guía específica. En esta entrevista se les pidió a los participantes que revisaran, en compañía con la autora de esta tesis, la videograbación de la aplicación de los tres problemas, mediante una videoconferencia en la plataforma Zoom. Antes de comenzar la revisión se preguntó a los participantes que dijeran, a grandes rasgos, cómo se habían sentido en todo el proceso de solución. Una vez iniciado el video, éste se pausaba en momentos en que la investigadora deseaba que el participante, o bien recordara sus emociones, o bien explicara algunas expresiones faciales que el participante hacía mientras veía el video. Durante ese proceso la autora realizó una gráfica basada en las emociones que los participantes habían descrito. La gráfica obtenida fue mostrada al participante al final del video para que pudiera confirmar o, en su caso, aclarar y corregir, la información recabada.

3.3 Proceso de análisis de datos

Para el análisis de las emociones según su origen se adaptó la *especificación de la emoción* propuesta por Orthony et al. (1988). En primer lugar, se identificó la expresión con la cual se está enunciando la emoción. En segundo lugar, se determinó el grupo de emociones y la clase de emoción a los que corresponde dicha emoción. En tercer lugar, se especificó el tipo de emoción, es decir, se delimitó el acontecimiento, agente u objeto que provocó la

emoción. Finalmente, se definieron las variables de intensidad, tanto las centrales como las globales y las locales. La diferencia con la especificación propuesta por Orthony et al. (1988) radica en que ellos omiten las variables centrales y las globales, aunque aclaran que esta omisión dentro del análisis de la especificación de la emoción no tiene que ver con la importancia de estas variables.

En las siguientes dos secciones se describe de manera general cómo se analiza la información proporcionada por Manuel durante la primera entrevista y la resolución de los problemas.

3.3.1 Análisis de los datos obtenidos durante la primera entrevista

Para analizar los datos obtenidos durante la primera entrevista se realizó un formato en el que se incluyeron todas las preguntas y la información relevante extraída de las respuestas. A partir de lo anterior, se realizó un resumen en el que se describe la forma en que Manuel se siente respecto a las matemáticas, incluyendo algunos posibles factores que pudieron haber detonado y fortalecido la aversión que él tiene hacia ellas. Además de este resumen, se incluye la especificación de tres emociones utilizando una adaptación de la teoría OCC. Se analizaron tres emociones que Manuel manifestó experimentar durante tres eventos de su educación escolar básica. Estos eventos son: resolver la tarea de matemáticas, pasar al pizarrón a resolver un problema y resolver un examen. Cada una de estas emociones provinieron de eventos generales; es decir, los recuerdos mencionados por Manuel que evocaron esas emociones no fueron específicos.

3.3.2 Análisis de las emociones de Manuel surgidas durante la resolución de problemas y su relación con la primera entrevista

Con la finalidad de analizar las emociones sentidas por Manuel durante la resolución de los problemas, se seleccionaron, en primera instancia, cuatro experiencias identificadas como significativas. La primera experiencia sucedió cuando Manuel abre el sobre. Ésta se divide en dos momentos: 1) lo que sintió antes de abrirlo y 2) lo que sintió después de abrirlo y leer el contenido por primera vez. La segunda experiencia ocurrió cuando Manuel pudo resolver el primer problema. La tercera experiencia tuvo lugar al enfrentarse al segundo

problema, el cual tiene un mayor grado de dificultad que el primero. Finalmente, la cuarta experiencia se presentó al leer el tercer problema, el cual tiene un grado de complejidad mayor que el de los dos anteriores.

Además de analizar estas emociones en estas experiencias, se incluyó la emoción que el participante sintió respecto a los elementos matemáticos de cada experiencia. Para la experiencia de apertura del sobre, se incluyó su sentir respecto al concepto general de examen; para la experiencia del primer problema se anexó su sentir respecto a la tabla contenida en él; para la experiencia del segundo problema se tomó en cuenta su sentir respecto a la gráfica que este problema contiene; finalmente, para la experiencia del tercer problema se introdujo su sentir respecto al concepto “expresión matemática”, incluido en la redacción de este problema.

Además de la especificación de la emoción, se incluyó una gráfica que muestra la forma en que la intensidad de las emociones de Manuel fue cambiando en las distintas experiencias.

Finalmente, se analizó la información obtenida en ambas entrevistas y se buscaron los factores comunes entre ellas. Esto con la intención de encontrar si existía alguna relación entre la información brindada durante la primera entrevista y lo observado durante la revisión de la resolución de problemas.

3.4 Conclusión del capítulo

En este capítulo se abordó la metodología de la investigación. En un principio, se consideró a diez participantes dentro de la investigación. A los diez participantes se les hizo la primera entrevista, que estaba enfocada en las experiencias matemáticas dentro de su época escolar. De esta primera entrevista, se seleccionó a tres participantes. Estos tres participantes resolvieron los tres problemas diseñados para efectos de la investigación y fueron entrevistados en una segunda ocasión. Para el análisis de datos, se seleccionó al participante que expresó de manera más extensa su experiencia emocional Manuel. Se implementó una versión modificada de la especificación de la emoción que propone la teoría OCC (Orthony et al, 1988). Se analizaron las emociones que el participante seleccionado experimentó tanto

en el pasado (al resolver la tarea de matemáticas, al pasar al pizarrón a resolver un ejercicio y al resolver un examen) como al momento de resolver los tres problemas matemáticos propuestos durante el proceso de investigación.

CAPÍTULO 4.

ANÁLISIS DE DATOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.0 Introducción al capítulo

El presente capítulo se compone de cuatro secciones. La primera sección incluye el análisis detallado de las emociones de Manuel durante la primera entrevista. La segunda sección incluye el análisis detallado de las emociones de Manuel durante la segunda entrevista. La tercera sección incluye la descripción de las emociones identificadas en las dos entrevistas realizadas a Manuel y, finalmente, la cuarta sección es un resumen general de todo lo abordado en el capítulo.

4.1 Análisis de las emociones de Manuel durante la primera entrevista

Durante la primera entrevista (ver Anexo I), la primera pregunta que se le hizo a Manuel fue si le gustaban las matemáticas. Como respuesta, Manuel manifestó su disgusto hacia las matemáticas. Afirmó que lo hacen sentir muy incompetente y que no se siente cómodo con eso. Mencionó también que cuando era niño no tenía mayores problemas con las matemáticas, pero que su disgusto por las matemáticas comenzó a partir de estudiar álgebra, pues dejó de entenderlas. De igual forma, hizo referencia al modo condescendiente que tuvieron sus maestros al momento de dar clases: lo trataban con desdén, como si fuera “tonto”. Refirió un sentimiento de enojo en clase cuando consideraba que la dificultad del examen no correspondía con lo enseñado; se sentía engañado.

Manuel comentó que hacer la tarea de matemáticas lo enfurecía por tener que hacer algo que odiaba. Señaló también haber manifestado síntomas de ansiedad al enfrentarse a exámenes y al pasar al pizarrón. Dentro de estos síntomas incluyó: sudoración en las manos, nerviosismo incontenible y el fuerte deseo de huir de la situación. Era capaz de fingir malestar para evitar pasar al pizarrón o desear que hubiera un sismo. Mencionó que le preocupaba fallar en los exámenes, pues consideraba que decepcionaba a su mamá. Los efectos en los planes familiares debido a su posible fallo en los exámenes era algo que también le

preocupaba. Sin embargo, aceptó que su entorno familiar jamás lo hizo sentir mal al respecto. Al contrario, se sintió siempre apoyado.

De igual forma, Manuel hizo énfasis en que asistir a las clases de matemáticas se convirtió en una lucha “contra el sistema” (el sistema educativo). Esta lucha consistía en enfocarse en aprender a conseguir las respuestas de los exámenes en lugar de intentar aprender. De hecho, Manuel destacó que considera que gran parte de su experiencia estuvo relacionada con un sistema obsoleto de enseñanza, que hizo que dejara de importarle aprender, ya que, desde su perspectiva, lo único importante era aprobar.

4.1.1 Análisis de las emociones sentidas durante el evento *resolver la tarea de matemáticas*

A continuación, se muestra un fragmento de la primera entrevista, en donde Manuel explica cómo se sentía al resolver la tarea de matemáticas.

Entrevistadora: A ver, Manuel, en la mesa de la sala con su tarea de matemáticas, ¿cómo se sentía?

Manuel: Muy enojado. Enojado porque tenía que hacer algo que detestaba hacer y había otras 18000 cosas que podría estar haciendo que no eran esa. Y no podía hacerlas porque tenía que cumplir con la tarea de matemáticas.

Entrevistadora: Claro

Manuel: Y entonces sentía que las matemáticas, o sea a la hora de tener que hacer tareas de matemáticas, me estaban quitando tiempo valioso que nadie me iba a devolver jamás. ¿Me explico?

En el extracto se observa que Manuel recuerda sentirse muy enojado cuando resolvía la tarea de matemáticas.

El enojo de Manuel pertenece a las emociones compuestas basadas en las consecuencias de un acontecimiento y las acciones de un agente. En este caso, el acontecimiento se refiere a tener que resolver la tarea, mientras que la acción del agente (Manuel) es resolver la tarea en lugar de hacer otras cosas que le gustaban más. Según la teoría OCC (Orthony et al, 1988), el enojo es una emoción compuesta formada por emociones

de bienestar y emociones de atribución. El enojo se puede identificar dentro de las emociones de ira y se le considera una emoción negativa.

Tener que hacer algo que detestaba, le generaba a Manuel una emoción de alta intensidad, la cual estaba potenciada por las variables de intensidad de deseabilidad, sentido de realidad y esfuerzo. Para Manuel, el evento era un acontecimiento indeseable, él no quería tener que resolver la tarea de matemáticas. Por otro lado, hacerlo era un evento terrible que merecía su enojo, ya que consideraba que le quitaban tiempo valioso que podría ocupar en cosas que sí le gustaban. Además, le implicaba mucho esfuerzo al ser una asignatura que se le dificultaba, y eso lo hacía sentir aún más enojado.

4.1.2 Análisis de las emociones sentidas durante el evento *pasar al pizarrón a resolver un problema de matemáticas*

En el fragmento siguiente se muestra una parte de la entrevista con Manuel en la que aborda sus emociones respecto de resolver problemas frente al pizarrón.

Entrevistadora: Ahora, el escenario es: Manuel pasando al pizarrón, a punto de pasar al pizarrón a resolver un problema. ¿Cómo se sentía ese Manuel?

Manuel: ¡Pfff! Era un ataque de ansiedad brutal. Porque además, ya estaba casi seguro de que lo que sea que me tocara resolver, no iba a poder resolverlo. Y me iba a poner en evidencia, y dependiendo del maestro con el que estuviera, o maestra, pero casi siempre, justo iba a ser...*(Haciendo referencia a lo que podría decir el maestro cuando él estuviera en el pizarrón.)* ¡Ehhh! Ya pasa a sentarte, a ver, ¿quien más? [...] Sudoración en las palmas de las manos, nerviosismo incontenible, era capaz de decir “me estoy sintiendo mal”, con tal de irme a la enfermería en ese instante. [...] Mi aversión a las matemáticas es muy real, siempre fue muy real.

Manuel expresa haberse sentido ansioso cuando tenía que pasar al pizarrón. La teoría OCC identifica el sentirse ansioso como una emoción ante las consecuencias de los acontecimientos. En este caso, el acontecimiento es pasar al pizarrón a resolver un problema de matemáticas. Surge a partir de las previsiones significativas antes de su confirmación. La ansiedad es una emoción de miedo. La ansiedad entra dentro de las emociones de miedo y se le considera una emoción negativa.

Él estaba seguro de que, por un lado, no podría resolver el problema y de que, por otro lado, quedaría en evidencia ante el grupo y ante sus profesores. Esto generaba una emoción de alta intensidad. Las variables de intensidad que intervienen en estas emociones son el sentido de realidad, la probabilidad, el esfuerzo y la realización. En un primer momento, para el participante, el pensar que iba a hacer evidente su falta de comprensión al pasar al pizarrón era una preocupación muy real, la sola idea aumentaba su ansiedad y le hacía desear que sucediera cualquier evento que impidiera que él tuviera que pasar al pizarrón. En un segundo momento, él consideraba que era muy probable que hiciera el ridículo, así que su ansiedad era más intensa. Además, si para Manuel resolver un problema de matemáticas ya implicaba un esfuerzo considerable, resolverlo en el pizarrón, frente a todo el grupo, representaba para él un esfuerzo aún mayor. Y su ansiedad se incrementaba todavía más en un ambiente en el que los profesores no intervenían para disminuir el acoso escolar ni la burla de los compañeros. Finalmente, Manuel no solía ser capaz de resolver los problemas, o solo lo resolvía a medias; en general, se quedaba como una meta a medio resolver.

4.1.3 Análisis de las emociones sentidas durante el evento *resolver un examen de matemáticas*

En el siguiente fragmento se sintetiza la emoción de Manuel durante la resolución de los exámenes de matemáticas.

Entrevistadora: ¿Cómo se sentía Manuel, sentado en su pupitre, enfrente de su examen de matemáticas?

Manuel: La verdad, muy preocupado, pero no por mi, sino por sentir que le iba a fallar a mi mamá, a los planes, que iba yo a quedar como el *loser* (perdedor). Pero no era preocupación por mi, ¿me entiendes? O sea, era, voy a quedar como el loser frente a mi mamá, frente a mi hermano, frente a mi abuela. Los voy a decepcionar a ellos.

Al recordar cómo se sentía al momento de resolver un examen de matemáticas, Manuel menciona que se sentía preocupado. La preocupación es una emoción ante las consecuencias de los acontecimientos. En este caso, el acontecimiento es resolver el examen de matemáticas. Surge a partir de las previsiones significativas antes de su confirmación, al

igual que la ansiedad, es una emoción de miedo. De igual forma se considera una emoción negativa.

Manuel se sentía muy preocupado porque creía que le iba a fallar a su mamá, a su familia en general, eso le generaba una emoción de alta intensidad. Dentro de las variables de intensidad que afectan a esta emoción, están el sentido de realidad, la probabilidad, el esfuerzo y la realización. Para el participante, no aprobar un examen de matemáticas implicaba decepcionar a su mamá y arruinar los planes que ella tenía para él. Aún si eso no era de ese modo, para él era una idea real y abrumadora. Por otro lado, él creía que era muy probable que no aprobara el examen, o que si lo llegase a aprobar, sería con la calificación mínima requerida. No creía en lo absoluto en su capacidad de aprobar. Además, un examen implicaba mucho esfuerzo, y en incontables ocasiones se había esforzado al máximo, sin obtener buenos resultados. Por ejemplo, en la primera entrevista, Manuel confesó lo siguiente: “Si me permites contarte una pequeñísima anécdota, yo pasé la secundaria porque me pasaron el extraordinario de matemáticas en segunda vuelta. El máximo puntaje que alcancé fue 5.6 [en una escala de 0 a 10]”. Manuel mencionó que fue el director de la secundaria quien “le subió” la calificación a seis [calificación mínima aprobatoria] después de que su mamá le asegurara al director que Manuel no se iba a dedicar a nada relacionado con las matemáticas. Por experiencias como la anterior, Manuel estaba predispuesto a que, sin importar el esfuerzo, no lograría obtener los resultados deseados. Finalmente, se sentía preocupado porque temía no alcanzar su meta. Ya sea que la meta fuera aprobar el examen con buena calificación o simplemente aprobar el examen.

4.1.4 Resumen de las emociones de Manuel durante la primera entrevista

Al revisar las respuestas del participante, se observó que su actitud negativa hacia las matemáticas se remonta a la época de secundaria. Esta actitud surgió, en principio, de la falta de entendimiento y la forma en que esto lo hacía sentir, ya sea que él mismo se sintiera incapaz o que el docente encargado de su educación matemática lo hiciera sentir del mismo modo. Esta sensación fue creciendo conforme la dificultad de los cursos aumentó, y al no lograr reencontrarse con la asignatura de manera efectiva, el disgusto fue creciendo e incubándose con el tiempo. Es importante destacar el hecho de que la aversión se convirtió en algo fisiológico, por ejemplo el sudor en las manos o ataques de ansiedad. También es

pertinente destacar que la emoción principal con la que el sujeto relaciona las matemáticas, además del odio, es el enojo. Enfrentarse a las matemáticas lo hace sentir enojado, como si tuviera que pelearse con algo o alguien. Cabe mencionar que esta sensación de enojo permanece con el tiempo, como veremos en las siguientes secciones.

4.2 Análisis de las experiencias de Manuel durante la resolución de los tres problemas matemáticos

Antes de abrir el sobre, Manuel se mostró nervioso; sin embargo, después de abrirlo y leer rápidamente los problemas, manifestó un cierto alivio al comprender el lenguaje general en el que estos habían sido escritos. Esto sucedió específicamente en el primer problema. Después de profundizar un poco más en el contenido de los problemas, Manuel decidió resolverlos en el orden presentado; es decir, del 1 al 3.

Al enfrentarse al primer problema, tardó poco tiempo en resolverlo. Se sintió contento consigo mismo. Posteriormente, cuando comenzó a resolver el segundo problema, experimentó confusión y frustración, pues no podía interpretar la información que el problema daba. Después de varios minutos de respirar y analizarlo, logró extraer la información que le resultaba útil para finalmente resolverlo. Al lograrlo, se sintió aún más contento consigo mismo que cuando resolvió el primer problema. Al leer el tercer problema, Manuel se mostró aún más frustrado y confundido que al leer el segundo problema. El concepto de “expresión matemática”, contenido en la redacción de este problema, le causó conflicto. Esa frustración creció lo suficiente como para hacerlo sentir que lo mejor que podía hacer era abandonar la resolución del problema. En este punto Manuel estaba enojado consigo mismo. Es importante mencionar que él fue capaz de dar una respuesta adecuada durante su análisis del problema, pero como él creyó que no lo estaba haciendo, enfureció y dejó el problema inconcluso.

4.2.1 Especificación de las emociones de la primera experiencia: abrir el sobre que contiene los tres problemas

En el siguiente extracto, ocurrido al inicio de la segunda entrevista, se puede observar la sensación de nerviosismo que experimentó Manuel al abrir el sobre.

Entrevistadora: ¿Cómo te sentiste?

Manuel: Nervioso, y se va a notar, se nota en el video [...], me sentí expuesto porque estaba yo enfrentándome a matemáticas. Eso siempre me pone nervioso, independientemente de la situación.

A continuación, se especifican dos emociones que Manuel sintió durante el proceso de abrir el sobre que contiene los problemas, así como la emoción que le genera pensar en un examen: nervioso, alivio y desagrado.

4.2.1.1 Emoción antes de abrir el sobre

Manuel menciona haberse sentido nervioso antes de abrir el sobre. Sentirse nervioso es una emoción ante las consecuencias de los acontecimientos. Surge a partir de las previsiones significativas antes de su confirmación. Es una emoción de miedo y se considera una emoción negativa.

Manuel estaba nervioso por la previsión de un acontecimiento indeseable: enfrentarse a problemas matemáticos que estaba seguro de que no iba a entender y que sabía que no le van a gustar. A pesar de lo anterior, él tenía como meta resolver los problemas. Dentro de las variables de intensidad que afectaron a esta emoción se encontraron la deseabilidad, el sentido de realidad y la probabilidad.

En un principio, Manuel consideraba indeseable enfrentarse a una situación en la que tuviera que resolver problemas matemáticos, ya que para él las matemáticas implican, como lo mencionó en la segunda entrevista, “luchar contra un monstruo”. Además, él consideraba que era muy probable que no fuera capaz de resolver los problemas y eso lo hacía sentir nervioso.

4.2.1.2 Emoción después de abrir el sobre

Al abrir el sobre y encontrarse con un lenguaje conocido, lo primero que Manuel sintió fue alivio, el cual expresó con un suspiro y una sonrisa después de leer por primera vez los problemas. Esta emoción se confirmó con Manuel durante la segunda entrevista para asegurar que la interpretación fuera correcta. El alivio es una emoción ante las consecuencias

de los acontecimientos. Surge a partir de las previsiones significativas no confirmadas. Pertenece a las emociones de alivio y se le considera una emoción positiva.

Manuel estaba aliviado por la previsión no confirmada de un acontecimiento indeseable. El acontecimiento indeseable era que no pudiera entender el lenguaje de los problemas; como Manuel se sintió familiarizado con los problemas, eso iba en contra de su previsión. En este caso, las variables que afectan la intensidad de la emoción son la deseabilidad, la proximidad y el esfuerzo. Comprender el lenguaje de los problemas fue un acontecimiento deseable, pues se encontró con algo que le resultaba familiar y que, en un inicio, no le generó desagrado. Se sintió familiarizado con el contenido de los problemas, lo cual aumenta su alivio. Además, durante mucho tiempo, él se esforzó en evitar las matemáticas y ahora que se enfrentó por decisión propia, el primer acercamiento no fue tan desagradable para él.

4.2.1.3 Emoción respecto a la idea de un examen de matemáticas

Los exámenes de matemáticas, como un objeto, le provocan desagrado a Manuel debido a la forma en que lo hacían sentir desde su época de estudiante. Respecto a cómo se sentía al enfrentarse a exámenes cuando estudiaba, expresó lo siguiente: “todos los exámenes de matemáticas que hice en la vida, todos, los hice enojado”. Parte de este desagrado viene de la frustración que él sentía al resolver un examen y pensar que iba a quedar “como el loser [perdedor]” (expresión usada en la segunda entrevista) frente a su familia. El desagrado es una emoción ante los aspectos de los objetos, que pertenece a las emociones de atracción y repulsión. Se le considera una emoción negativa.

Manuel siente desagrado de gran intensidad hacia los exámenes, nunca le gustaron y no le traen buenos recuerdos. Dentro de las variables de intensidad involucradas en esta emoción están la capacidad de atraer y la familiaridad. Por una parte, los exámenes carecen de cualquier tipo de atracción para él; por otra, la familiaridad con los exámenes hace recordar a Manuel malas experiencias en su época estudiantil. Un ejemplo de esas malas experiencias es la mencionada en la sección 4.1.3, en la que comenta que no logró aprobar el extraordinario de segunda vuelta de matemáticas en tercero de secundaria, lo que puso en riesgo su entrada a la preparatoria y que solo se resolvió porque el director de la escuela decidió aprobarlo.

4.2.1.4 Resumen de la experiencia: abrir el sobre que contiene los tres problemas

El participante comenzó la experiencia de abrir el sobre que contiene los tres problemas con el prejuicio de que él no sería capaz de resolverlos. Sin embargo, el nerviosismo que siente no es de máxima intensidad. A pesar de sentirse nervioso, no experimentó síntomas fisiológicos tales como sudoración de manos ni sintió que su pulso se acelerara. Eso puede estar relacionado con que el resultado de la actividad no tiene consecuencias negativas en su desarrollo personal o profesional. También expresó lo siguiente respecto a cómo se sintió al resolver los problemas, en comparación a cómo se sentía cuando resolvía exámenes de matemáticas: “Estaba nervioso, pero no estaba enojado. No me estaba sintiendo obligado a hacer algo que no quería hacer”. Él accedió voluntariamente a participar en la investigación a pesar de su aversión hacia las matemáticas. El alivio que el participante siente al abrir el sobre está relacionado con el rompimiento de parte de su prejuicio. Él creyó que no sería capaz de comprender absolutamente nada del contenido de los problemas; pero encontrarse con un lenguaje que le resultó conocido, le generó cierta sensación de alivio. Vale resaltar que el alivio fue momentáneo debido a que no profundizó en el contenido de todos los problemas. Además, el alivio de Manuel, al ver el primer problema, contrasta notablemente con respecto a su aversión generalizada hacia las matemáticas.

4.2.2 Especificación de las emociones de la segunda experiencia: resolver el primer problema

El siguiente fragmento ilustra las emociones de Manuel al leer el primer problema:

Entrevistadora: Más allá de equivocarse o no equivocarse, esa carita que pusiste (*hace referencia al video que ambos están viendo*), como de “¡Ahh!” (*gesto de sorpresa agradable*). ¿Qué pasó ahí?

Manuel: Pasó que me di cuenta de que estaba según yo, salvando el problema a tiempo (*hace referencia a que se dio cuenta a tiempo de un error*).

Entrevistadora: ¿Y cómo te sentiste ahí?

Manuel: Contento de haberme dado cuenta, porque además, ese tipo de errores los cometía todo el tiempo (*el error al que hace referencia es confundir $1/3$ con $2/3$*). Lo que me dio gusto esta vez es que caché mi error antes de llegar a la respuesta.

A continuación se especifican dos emociones que el participante sintió al momento de enfrentarse al primer problema, las cuales fueron: Sentirse contento consigo mismo y desagrado.

4.2.2.1 Emoción al resolver el primer problema

Al ser capaz de resolver el primer problema, Manuel se sintió contento consigo mismo. Es una emoción compuesta basada en las consecuencias de un acontecimiento y las acciones de un agente. Surge a partir de la unión de emociones de bienestar y de atribución, que en conjunto son emociones de autocomplacencia y se considera una emoción positiva.

En este caso, el agente es Manuel, mientras que el acontecimiento es haber podido resolver el primer problema. La emoción “sentirse contento consigo mismo” surgió porque él cumplió en su totalidad la meta de resolver correctamente el primer problema y lo hizo mejor de lo que pensaba. Además, mencionó lo siguiente: “me dio gusto saber que, independientemente de si estoy usando el procedimiento ortodoxo (hace referencia a los procedimientos que enseñaban los profesores de matemáticas en clase) o no para resolver un problema así, porque además no conozco los procesos ortodoxos, no me los sé, finalmente pude llegar a la respuesta”. Dentro de las variables que afectan la intensidad en esta emoción están la deseabilidad, plausibilidad, cualidad de lo inesperado, desviación de las expectativas y la realización. Era algo deseable que fuera capaz de resolver el problema, y para él resultó plausible haberlo hecho de manera correcta. Desde la primera entrevista, Manuel mencionó que se sentía incompetente con respecto a las matemáticas, por lo tanto, para él fue inesperado lograr resolver el primer problema. Además, al haberse dado cuenta a tiempo de su error, Manuel incrementó su emoción de sentirse contento consigo mismo. Asimismo, cumplir en su totalidad la meta de resolver el primer problema, un acontecimiento no esperado por Manuel, contribuyó a que él incrementara su satisfacción.

4.2.2.2 Emoción respecto al objeto “número racional” del primer problema

Manuel, en general, siente desagrado por las matemáticas. Los números racionales (fracciones), al ser objetos matemático, no son una excepción. Sin embargo, al ser una fracción sencilla que no le representó mayor dificultad (con excepción de una pequeña

confusión), el desagrado sentido por Manuel fue de poca intensidad. En este caso, la variable que afecta la intensidad es la familiaridad respecto a las fracciones sencillas y a la tabla de pagos que aparece en el problema.

4.2.2.3 *Resumen de la experiencia: resolver el primer problema*

De la experiencia anterior se puede observar que haber resuelto el primer problema sin dificultad fue un hecho que a Manuel lo hizo sentir contento y motivado. De esta forma, él modificó ligeramente su creencia personal, ante este evento, respecto a su incapacidad de resolver problemas matemáticos. Sin embargo, como el problema no le generó mayor confusión, la intensidad de su emoción no fue tan alta como si hubiera resuelto un problema más complejo.

4.2.3 Especificación de las emociones de la tercera experiencia: resolver el segundo problema

A continuación, se especifican tres emociones que Manuel sintió durante el proceso de enfrentarse al segundo problema: frustración, sentirse contento consigo mismo y desagrado.

Entrevistadora: *(Al observar en el video que Manuel comienza a resolver el segundo problema) ¿Qué está pasando ahí?*

Manuel: [...] Estaba nervioso. Ahí lo que me asustó fue que me estaba equivocando desde lo básico. [...] Estaba tan nervioso en ese momento que me tardé en recordar que 6×5 era 30. [...] Estaba poniendo tanto en duda lo que estaba haciendo, que hasta dudé de si estaba en lo correcto que 6×5 era 30.

[...]

Entrevistadora: Te he sentido como... entre frustrado, confuso, nervioso, estresado.

Manuel: ¡Cañón! *(Bastante)*. Porque además, en este caso te lo puedo decir, la gráfica me intimidó muchísimo.

[...]

Entrevistadora: Dime, o sea ¿en ese momento sentiste que lo habías logrado? ¿Cómo te sentiste cuando le “atinaste”?

Manuel: Sí, sí sentí que lo habría logrado, porque para mi fue un logro deshacerme de la información que me sobraba.

4.2.3.1 Emoción al no entender el segundo problema

Manuel tardó en comprender la información que le daba el segundo problema, lo cual hizo que se le dificultara comprender el problema. Esa situación lo hizo sentirse frustrado. La frustración es una emoción basada en las consecuencias de los acontecimientos. Surge a partir de las previsiones no confirmadas. Es una emoción de decepción y se considera una emoción negativa.

Manuel se sintió frustrado por no entender el problema, ya que después de ganar confianza al resolver el primer problema, esperaba que el proceso del segundo problema fuera el mismo. Dentro de las variables que afectan la intensidad de esta emoción están la deseabilidad, la proximidad y el esfuerzo. Para él, era deseable comprender el segundo problema, además, se sentía cercano al tema, por lo que le frustró no saber cómo resolverlo de inmediato. Él se estaba esforzando por entender y, hasta ese momento, no lo estaba logrando.

4.2.3.2 Emoción al resolver el segundo problema

Manuel volvió a sentirse contento consigo mismo al lograr resolver el segundo problema. Las variables de intensidad que intervinieron en este caso fueron: deseabilidad, plausibilidad, cualidad de lo inesperado, desviación de las expectativas, esfuerzo y realización. Para Manuel era deseable responder el segundo problema, además, le resultó plausible hacerlo de manera correcta. De igual forma, fue inesperado que resolviera el problema después de que se le dificultara comprenderlo, partiendo de que él no se considera apto para las matemáticas. Resolver este problema implicó mayor esfuerzo para Manuel, lo cual hizo que su emoción fuera más intensa que al lograr resolver el primer problema. Finalmente, cumplió con la meta de resolverlo, lo que lo acercó más a la meta principal de resolver los tres problemas.

4.2.3.3 Emoción respecto al objeto “gráfica” del segundo problema

Manuel sintió desagrado hacia la gráfica que aparecía en el segundo problema, pues le generó confusión. A diferencia de la tabla del primer problema, en el último problema no se sintió familiarizado con la gráfica y eso hizo que su emoción fuera más intensa.

4.2.3.4 Resumen de la experiencia: resolver el segundo problema

Al enfrentarse a la dificultad del segundo problema, Manuel experimentó nuevamente emociones negativas similares a las que pudo haber experimentado en su época de estudiante al resolver algún examen. Este problema le generó confusión y frustración; sin embargo, después de analizarlo varias veces, logró vencer esta frustración. Por un momento, Manuel sintió que era incapaz de resolverlo porque no estaba entendiendo los datos que se le daban, y la frustración causada por la confusión, el nerviosismo y el recuerdo de otras experiencias lo hizo sentir abrumado. Vale resaltar que, en este momento de la resolución del problema, Manuel pudo sobreponerse a todas estas emociones negativas, lo que hizo que su emoción de “estar contento consigo mismo” al resolver el problema fuera de mayor intensidad que en la experiencia pasada.

4.2.4 Especificación de las emociones de la cuarta experiencia: resolver el tercer problema

A continuación se especifican tres emociones que el participante sintió durante el proceso de resolución del tercer problema. Estas fueron: frustración, sentirse enojado consigo mismo y desagrado.

Entrevistadora: Lo que me queda claro es que estabas muy confundido.

Manuel: Mucho

Entrevistadora: Y esa confusión, ¿qué te hacía sentir? ¿Cómo te hacía sentir?

Manuel: Frustrado, incapaz, ignorante. Nada positivo, y además ahí sí te puedo decir que fue como una (*duda un momento*), a diferencia de los otros dos ejercicios, en donde me sentí, ehm, confundido por momentos, pero donde estaba pudiendo encontrar como un hilo que eventualmente, me llevaría al resultado, aunque fuera equivocado. Pero este... aquí sí lo sentí un poquito como un regreso a todas esas veces que no podía, que no supe como, y que no entendía qué me estaban pidiendo.

4.2.4.1 Emoción al no comprender el tercer problema

Cuando Manuel se enfrentó al tercer problema, experimentó una frustración mayor que la que experimentó en el segundo problema. Esto se debió a que, después de dos

experiencias positivas, en las que él pudo resolver los problemas, creyó que el tercer problema podría también resolverlo. Sin embargo, él consideró que el término “expresión matemática”, contenido en la redacción del problema, era algo demasiado complicado y lejano a su conocimiento. Las variables de intensidad que intervinieron en este problema fueron la deseabilidad y el esfuerzo. Como en los casos anteriores, para él era deseable poder entender cómo resolver el problema; pero esto, no fue así. Él en verdad se estaba esforzando por entender el concepto (expresión matemática), aunque no tuvo éxito, lo que hizo más intensa su emoción de frustración.

4.2.4.2 Emoción al abandonar la resolución del tercer problema

Como punto máximo de frustración se identifica el momento en que Manuel decide abandonar la resolución del último problema. En esta ocasión, Manuel se sintió enojado consigo mismo ya que consideró que no logró resolver el problema. Cabe mencionar que, en realidad, él dio la respuesta correcta en algún momento de su análisis; sin embargo, él no lo percibió así. El enojo con uno mismo es una emoción compuesta basada en las consecuencias de un acontecimiento y las acciones de un agente. Surge a partir de la unión de emociones de bienestar y de atribución. Se caracteriza dentro de las emociones de remordimiento y se le considera una emoción negativa.

Manuel desaprobó la forma en que intentó abordar el problema y se sintió enojado por no haberlo podido resolver. Las variables de intensidad que intervinieron en este caso fue la deseabilidad, la plausibilidad, el sentido de realidad, la excitación, el esfuerzo, la desviación de las expectativas y, finalmente, la realización. Resultó indeseable para Manuel no concluir con el ejercicio y eso lo hizo sentir culpable. Él estaba convencido de estar fallando terriblemente y no se dio cuenta de que pudo resolver el problema durante su análisis. Pero según su propia percepción, él no fue capaz de encontrar una respuesta correcta.

En esta ocasión existió una excitación fisiológica (Manuel se mostró incómodo, comenzó a moverse mucho, reflejando la ansiedad que sentía), relacionada con la carga emocional que se fue acumulando en todo el proceso. Manuel se esforzó mucho y, aun así, eso no fue suficiente. Esto lo hizo sentir más enojado consigo mismo. Aunque al inicio de la resolución de los problemas él no tenía muchas expectativas sobre cuál sería su desempeño,

ganó confianza al resolver los otros dos problemas y creyó que podría tener ser exitoso en el último problema. Aunque logró resolver dos problemas, no cumplió con su expectativa de resolver el tercer problema, así que la meta de completar todos los ejercicios quedó incompleta. Esto incrementó la intensidad de su molestia.

4.2.4.3 Emoción respecto al objeto “expresión matemática” del tercer problema

El concepto “expresión matemática”, como un objeto, le causó desagrado de gran intensidad a Manuel. No saber cómo interpretar el concepto lo hizo sentir, en sus palabras, “incapaz, ignorante, nada positivo”, y eso le molestó. La variable de intensidad que afectó esta emoción fue la familiaridad. Este concepto le hizo recordar a los elementos matemáticos de sus años escolares, los cuales le habían causado muchas dificultades. Esto ocasionó que su desagrado ante los conceptos matemáticos fuera aún más intenso al grado de no querer seguir con la solución del problema.

4.2.4.4 Resumen de la experiencia: resolver el tercer problema

Manuel experimentó una frustración muy intensa que surgió de la confusión, de la creciente sensación de incapacidad e incompetencia conforme intentaba resolver el problema. Respecto a la sensación general del último problema, expresó lo siguiente:

A diferencia de los otros dos ejercicios, en donde me sentí, ehm, confundido por momentos, pero donde estaba pudiendo como un hilo que eventualmente me llevaría al resultado, aunque fuera equivocado, pero, este, aquí sí lo sentí un poquito como un regreso a todas esas veces que no podía, que no supe cómo y que no entendía que me estaban pidiendo.

Al final, según su propia percepción, terminó por dejar el problema “inconcluso”. Era tan intensa su emoción de frustración que no le permitió percatarse de que, en realidad, él logró verbalizar la respuesta durante su justificación del por qué no podía resolverlo. Esta respuesta se muestra a continuación:

Manuel: Pues sería de cero a diez igual a 150, más siete pesos por loop. ¡Es que no entiendo!

Como no creyó que era correcto, desechó la idea, asumió que no estaba entendiendo nada y decidió dejar de intentar resolverlo. Esta creencia de no haber sido capaz de resolver el problema lo hizo sentir muy enojado consigo mismo, como si se hubiera fallado a sí mismo. El hecho de haber podido resolver los problemas anteriores, y no el último, alimentó la intensidad de esta emoción, pues se sintió, de nuevo, incompetente. Es este sentimiento de incompetencia el que, de hecho, se encuentra en la raíz de su aversión hacia las matemáticas.

4.2.4 Mapa general de la intensidad de las emociones durante la resolución de los tres problemas

En la gráfica de la figura 3 se observa la intensidad de las emociones destacadas durante el proceso de resolución de los tres problemas. En esta gráfica, la letra del eje de las abscisas identifica al factor desencadenante de las emociones sentidas pro Manuel durante la solución de los tres problemas, mientras que en el eje de las ordenadas se encuentra la intensidad de estas emociones. La numeración positiva es para las emociones consideradas como positivas, mientras que la numeración negativa es para las emociones consideradas como negativas, según la categorización de la teoría OCC. Los niveles de intensidad se distinguieron como nivel bajo, nivel medio y nivel alto de acuerdo al análisis de la narrativa de Manuel y su relación con la teoría OCC. Para cuantificar estos niveles de intensidad, se utilizaron los números arbitrarios 1 y -1 para el nivel de intensidad bajo, 2 y -2 para el nivel de intensidad medio y, finalmente 3 y -3 para el nivel de intensidad máximo. En la tabla 2 se encuentra la relación entre las letras y el factor al cual corresponden. Estos factores están ordenados de manera cronológica, en orden ascendente.

Tabla 2.

Factores desencadenantes de las emociones

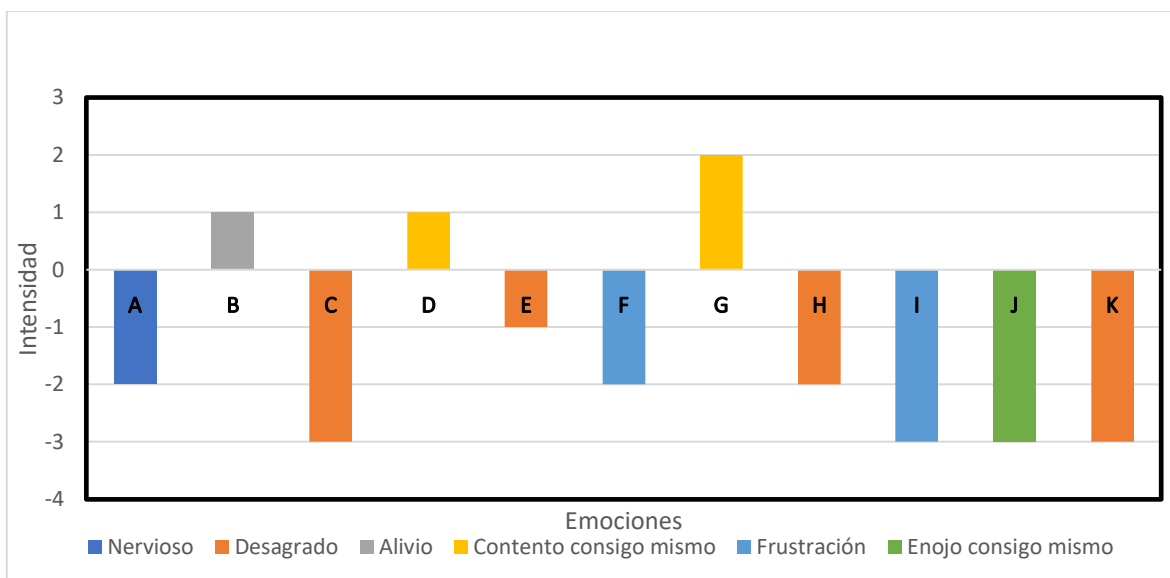
Experiencia	Letra	Factor	Emoción
Primera	A	Antes de abrir el sobre	Nervio
experiencia	B	Después de abrir el sobre	Alivio
(Apertura del sobre)	C	Concepto de “examen”	Desagrado
	D	Al resolver el primer problema	Contento consigo mismo

Segunda experiencia (Primer problema)	E	Fracción del primer problema	Desagrado
Tercera experiencia (Segundo problema)	F	Al no entender el segundo problema	Frustración
	G	Al resolver el segundo problema	Contento consigo mismo
	H	Gráfica del segundo problema	Desagrado
Cuarta experiencia (Tercer problema)	I	Al no entender el tercer problema	Frustración
	J	Al abandonar la resolución del tercer problema	Enojado consigo mismo
	K	Concepto de “Expresión matemática” del tercer problema	Desagrado

En la Figura 3, se puede observar que las emociones aumentan gradualmente de intensidad, tanto las positivas como las negativas. La intensidad también está relacionada con la forma en que el participante se siente respecto al objeto matemático. Mientras mayor es la intensidad del desagrado hacia el objeto matemático de cada problema, mayor es la intensidad de las emociones. Esta intensidad está también relacionada con el desagrado que Manuel sintió al resolver cada problema. La intensidad de la emoción de “estar contento consigo mismo” que sintió al resolver los primeros dos problemas fue directamente proporcional a la intensidad del desagrado y frustración experimentados. Esta relación entre intensidades existió también durante el tercer problema, entre la intensidad del desagrado y frustración que sintió y la intensidad de “estar enojado consigo mismo”.

Figura 3.

Mapa general de intensidad de las emociones de Manuel (elaboración propia)



4.2.5 Resumen del proceso de resolución de los problemas matemáticos

Manuel comenzó el ejercicio de resolver los tres problemas matemáticos considerándose incapaz de resolverlos. Esta creencia surgió de la actitud negativa hacia las matemáticas que él desarrolló en su etapa de estudiante. A lo largo de los años, Manuel reforzó esta actitud; relacionó las matemáticas con una sensación de incapacidad y con una emoción de enojo por creerse incapaz. Durante la primera entrevista, se refirió a las matemáticas como un “monstruo a vencer”, al cual solo se puede enfrentar si no le “pone rostro”. En el siguiente extracto se observa su manera de referirse a este monstruo:

Manuel: Mientras pueda mantener los números de forma abstracta en mi mente, no tienen cara, no tienen forma, mientras el monstruo no tenga cara todo bien, el momento en que empiezo a dibujar números en un papel, en ese momento ya tengo con qué pelearme.

Para Manuel, no otorgarle un rostro a las matemáticas equivale a no escribir cálculos en papel. Manuel es capaz de intentar resolver un problema siempre y cuando esto no implique una consecuencia negativa severa en caso de no lograrlo (por ejemplo, reprobado el año escolar), aunque resolver problemas matemáticos sigue siendo una experiencia

desagradable para él. Manuel, durante la entrevista, menciona que la aversión a las matemáticas se mantiene actualmente; siguen haciéndolo sentir enojado, aunque considera que son un “mal necesario con el que aprendió a lidiar”. De igual forma, cree que lo anterior está relacionado con que nadie le dijo que las matemáticas no eran algo contra lo que él tenía que pelear.

4.3 Breve descripción de las emociones identificadas en ambas entrevistas

Para precisar la incidencia de las actitudes negativas generadas durante el proceso de formación académica en las emociones de Manuel, se realizó una breve descripción de las principales emociones identificadas en ambas entrevistas. Recuérdese que la primera entrevista hace referencia a la experiencia de Manuel en su proceso de aprendizaje escolar y la segunda entrevista hace referencia a su experiencia al resolver los problemas matemáticos propuestos.

A continuación, se muestra un extracto de la respuesta de Manuel al preguntarle, en la segunda entrevista, sobre su sentimiento respecto del ejercicio de resolver los tres problemas.

Entrevistadora: El hecho de que no sea un examen, que no te sintieras en peligro, o algo así, ¿modificó en algo tu sentir al respecto del ejercicio?

Manuel: Sí, lo hice menos enojado. No recuerdo...Sí, claro. Todos los exámenes de matemáticas que hice en la vida, todos, los hice enojado.

En ambas entrevistas Manuel expresa abiertamente su aversión hacia las matemáticas. En la primera entrevista menciona el origen de la aversión y en la segunda entrevista reconoce que la aversión permanece intacta a pesar del paso del tiempo. El nerviosismo, la ansiedad y el enojo son emociones que permanecen. La diferencia entre lo que sucedía en su época de estudiante y lo que sucedió durante la resolución de los problemas radica en que, en esta ocasión, no había nada que dependiera de su desempeño al momento de resolver los problemas, ya fuera una calificación o el ingreso a una institución educativa. Este factor disminuyó la ansiedad, pero no el nerviosismo, la frustración ni el enojo.

Otra emoción que permanece es la sensación de incompetencia. La creencia de que él no será capaz de resolver un problema matemático inició cuando Manuel estudiaba, y se ha sostenido a través de los años. Vale mencionar que esta creencia tiene un gran impacto en la actitud de Manuel, pues él se considera incapaz de resolver los problemas; su enfrentamiento hacia las matemáticas siempre parte desde una actitud negativa, lo cual puede considerarse como un lastre en sus intentos de resolver los problemas matemáticos.

4.4 Conclusión del capítulo

En este capítulo se revisó el análisis hecho a los datos obtenidos durante el proceso de la investigación. Se analizaron las emociones que Manuel sintió en ciertos momentos de su experiencia escolar, así como las emociones que sintió al momento de resolver los tres problemas propuestos. Para los análisis se utilizó la especificación de la emoción propuesta por Orthony et al. (1988). Al final, se realizó un breve descripción de las emociones identificadas en ambas entrevistas.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

5.0 Introducción al capítulo

Esta investigación analizó la forma en que la actitud negativa hacia las matemáticas, adquirida en los inicios de la etapa escolar de un artista, Manuel, podía incidir en las emociones de su vida presente. La metodología seguida fue la siguiente: se realizó una convocatoria abierta para quienes desearan participar dentro del estudio. Se platicó con todas las personas que mostraron interés y se realizó una primera selección de diez participantes. Se realizó la primera entrevista a estos diez participantes y de ahí se escogió a los tres participantes que expresaron sus emociones con mayor facilidad, los cuales se enfrentaron a la segunda parte de la investigación: la resolución de tres problemas. A los tres participantes se les entrevistó por segunda ocasión después de que resolvieron estos problemas. Para efectos de esta tesis, se escogió a Manuel, el participante que verbalizó su experiencia emocional de manera más clara y extensa en comparación con los otros dos. En este capítulo se incluye la respuesta a la pregunta de investigación y las reflexiones finales generadas a partir del análisis de los datos.

5.1 Respuesta a la pregunta de investigación

En el primer capítulo se planteó la pregunta de investigación, que cuestionaba si la actitud negativa hacia las matemáticas generada durante los años escolares se podía reflejar en las emociones de los individuos años después. Tras realizar la presente investigación, del análisis se puede concluir que, en el caso de Manuel, sí existe un reflejo de la actitud negativa adquirida durante el proceso de escolarización en sus emociones al enfrentarse nuevamente a problemas matemáticos, aproximadamente quince años después.

El caso de Manuel muestra cómo la aversión que se generó durante su época de estudiante permaneció a través de los años. Tiempo después de que terminó el proceso escolar de aprendizaje, que incluía a las matemáticas como asignatura obligatoria, el acercarse nuevamente a ellas por medio de la solución de los tres problemas, le generó la misma aversión. Las matemáticas se volvieron, en sus palabras, “un monstruo” que él intenta evitar en todo momento. Inclusive, él procura que el acercamiento, cuando no hay manera de

evitarlo, no sea profundo. Por ejemplo, al evitar hacer cálculos en papel para que las matemáticas no se vuelvan algo tangible, y, por lo tanto, algo contra lo que él tendría que pelear.

La actitud negativa se refleja, en un principio, en la creencia de que no importa qué tan fácil o difícil sea el problema, Manuel será incapaz de resolverlo. Además, esta actitud negativa también se refleja en las emociones que un problema de matemáticas puede generar, tales como el enojo consigo mismo y la frustración. Aún más, el nerviosismo al tener que resolver problemas matemáticos es muy similar al que sentía en su época de estudiante, aunque la intensidad del nerviosismo disminuye un poco, pues, en este caso, no hay consecuencias negativas si el problema no se soluciona correctamente.

5.2 Reflexiones finales

El caso de Manuel no es único, en las respuestas que se obtuvieron de los otros participantes no reportados se encontraron evidencias del reflejo de las experiencias pasadas, tales como la creencia de la incapacidad de resolver problemas matemáticos, la vergüenza de exponer la falta de conocimiento, el nerviosismo, el malestar y la ansiedad.

Aun cuando la experiencia emocional de Manuel fue la más extensa, las experiencias emocionales de los otros participantes serán de utilidad en análisis posteriores para realizar estudios comparativos acerca de la forma en que se pueden manifiestan las emociones a partir de las actitudes negativas hacia las matemáticas. A partir de esta comparación podría observarse si hay una forma homogénea de manifestar una actitud negativa hacia las matemáticas. De la primera entrevista, la que se realizó a los diez participantes iniciales, se observaron indicios de distintas formas de manifestar la animadversión hacia las matemáticas. Por ejemplo, se observó que había quien, más que sentir enojo, sentía mucha vergüenza de su incapacidad. Otro sujeto manifestó que los síntomas físicos generados al enfrentarse a las matemáticas eran demasiado intensos, tales como dolor de estómago, sudoración excesiva, ataques de ansiedad, dolor de cabeza, entre otros.

Otra de las investigaciones que se derivarán de los estudios comparativos es observar las distintas formas de experimentar la animadversión hacia las matemáticas. Dentro de las personas que manifiestan actitudes negativas hacia las matemáticas, durante la primera

entrevista se observó que hay algunos individuos que, a pesar de la aversión, son capaces de “enfrentarse” a las matemáticas de manera cotidiana (obtener porcentajes, dividir la cuenta en restaurantes, etc.); otros son incapaces de hacerlo y prefieren evadirlas tanto como sea posible. Un ejemplo de esto último fue una de las participantes que mencionaba que, para no tener que lidiar con las cuestiones matemáticas de la cobranza de su sueldo, prefería contratar a alguien que se hiciera cargo de todo lo que tuviera que ver con el cálculo de sus pagos.

Los efectos de la enseñanza no se terminan cuando se concluye con el proceso de escolarización. Una mala experiencia académica es, ante todo, un trauma que puede acompañar a una persona por el resto de su vida. De ahí la importancia de evaluar los efectos emocionales de la educación. Los docentes trabajan con individuos en su proceso de formación y deben ser conscientes de que todo lo que realizan en el aula seguramente tendrá consecuencias, positivas o negativas, en sus estudiantes.

La forma de enseñar y de llevar a cabo la clase puede intervenir en la confianza que los alumnos tienen en sí mismos. Si no se tiene cuidado con la forma en que se corrige a los estudiantes, los docentes podrían afectar de manera negativa la percepción que ellos tienen sobre sí mismos. Por ejemplo, si un docente le hace creer a un estudiante que es “tonto” o que “no puede resolver un problema”, probablemente él termine convenciéndose de ello. Cuando un individuo está convencido de que no es capaz de realizar alguna acción, es muy probable que tenga razón. No tiene que ver con su capacidad, sino con su creencia de estar seguro de que es incapaz; y esta creencia puede llevar, incluso, al autosabotaje.

Una acción que podría generar experiencias positivas dentro del aprendizaje, particularmente de personas que ya tienen una predisposición negativa, es acercar las matemáticas al individuo en lugar de intentar acercar al individuo a las matemáticas. Esto puede incluir acciones como simplificar el lenguaje formal o cambiarlo por un lenguaje más coloquial que propicie la comprensión de los temas, realizar ejercicios con temas cercanos a los individuos o a la vida diaria y encontrar ejemplos cercanos a los contextos de los individuos. Es claro que en ocasiones no es posible lograr todo lo anterior dentro de las aulas, pero si ya se descubrieron casos de actitud negativa hacia las matemáticas, podrían ofrecerse cursos remediales que fueran capaces de corregir lo anterior.

Parte de la pertinencia de esta investigación radica en que el conocimiento de las consecuencias emocionales a largo plazo, relacionadas con el aprendizaje, puede dar herramientas para mejorar la práctica docente. Por ejemplo, partiendo del caso de Manuel, si se hubiera encontrado en su camino a profesores que no lo hicieran sentir como si fuera tonto, que tuvieran más paciencia y que en verdad se hubieran detenido a enseñar, su historia podría haber sido muy diferente. En algún punto de la primera entrevista, Manuel expresó lo siguiente:

Manuel: Lo primero que cambiaría sería el enfoque de la educación. En el sentido de que, justo, creo que algo que yo haría muy básico y muy vital, sería que los maestros tienen la responsabilidad no nada más de enseñar la materia, sino de enseñar el gusto por la materia. Está muy infravalorado el amor por el conocimiento, por lo menos en este país.

Reconocer que el aspecto emocional puede repercutir tanto de manera positiva como de manera negativa en el proceso de aprendizaje puede llevar a la búsqueda de nuevas y diferentes prácticas educativas que resulten más empáticas y más atractivas; que sean capaces de cautivar a los estudiantes no solo por su valor académico, sino por su utilidad y su importancia en la vida cotidiana; que cultiven el amor por el aprendizaje y sus diferentes áreas. El sistema educativo y el modelo de enseñanza han cambiado desde que Manuel terminó su proceso de escolarización, hace más de quince años. Sin embargo, las actitudes negativas hacia las matemáticas persisten actualmente, lo cual puede indicar que la problemática emocional de los estudiantes con respecto al aprendizaje matemático aún no está resuelta.

REFERENCIAS

- Adams V. y McLeod D. (1989). *Affect and mathematical problem solving: a new perspective*. Springer.
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. (6ª ed.). Routledge.
- Daskalogianni, K. y Simpson, A. (2000). Towards a definition of attitude: The relationship between the affective and the cognitive in pre-university students. En T. Nakahara y M. Koyama (Eds.), *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. PME. (Vol. 2, pp. 217–224).
- Di Martino P. y Zan R. (2001). Attitude toward mathematics: some theoretical issues. En M. Van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. PME. (Vol. 3, pp. 351–358).
- Di Martino P. y Zan R., (2007). Attitudes towards mathematics: overcoming positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiasts, Monograph 3*, 157–168.
- Di Martino P. y Zan R. (2010). ‘Me and maths’: towards a definition of attitude grounded on students’ narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13, 27–48. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9134-z>
- Di Martino P. y Zan R. (2011). Attitude towards mathematics: a bridge between beliefs and emotions. *ZDM Mathematics Education*, 43, 471–482. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0309-6>
- Eynde, P. O. ’T. y Hannula, M. S. (2006). The Case Study of Frank. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 123–129. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9030-8>
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Narcea.
- Hannula M. (2002). Attitude toward mathematics: emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 25–46. <https://doi.org/10.1023/A:1016048823497>

- Hannula M. (2006). Motivation in Mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 165-178. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-9019-8>.
- Hidalgo S., Maroto, A. y Palacios A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de Educación*, 334, 75-95. http://www.revistaeducacion.educacion.es/re334/re334_06.pdf
- Lazarus, M. (1974). Mathophobia: Some personal speculations. *The National Elementary Principal*, 53(2), 16-22. <https://eric.ed.gov/?id=EJ091232>
- Leder, G. (1985). Measurement of attitude to mathematics. *For the Learning of Mathematics*. 5(3), 18–34. <http://www.jstor.org/stable/40247789>
- McLeod D. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. En D. Grouws, (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning: a project of the NCTM* (pp. 575–596). Macmillan.
- Ortony, A., Clore, G. y Collins, A. (1988). *The Cognitive Structure of Emotions*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511571299>
- Piaget, J. (2001). *Psicología y pedagogía* (Trad. F. Fernández Buey). Editorial Ariel. (Trabajo original publicado en 1969)
- Ruffel M., Mason J. y Allen B. (1998) Studying attitude to mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 1-18. <https://doi.org/10.1023/A:1003019020131>
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Thompson, A. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), 105–128. <https://doi.org/10.1007/BF00305892>
- Tobias, S. y Weissbrod, S. (1980). Anxiety and Mathematics: An Update. *Harvard Educational Review*, 50, 63–70. <https://eric.ed.gov/?id=EJ224889>
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zan R., Brown L., Evans J. y Hannula M. (2006). Affect in mathematics education: an introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 113–121. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9028-2>.

Anexo 1

Guía de entrevista

Primera sección: Experiencia personal

1. ¿Te gustan las matemáticas?
2. ¿Por qué crees que no te gustan?
3. ¿Qué te hacen sentir? ¿Qué te provoca escuchar la palabra “Matemáticas”?
4. ¿Recuerdas una mala experiencia que hiciera que dejaran de gustarte?
5. ¿Cuáles crees que son las principales razones por las que no te gustan las matemáticas?
6. ¿El disgusto está relacionado con algo que no lograste entender? Si es así, ¿Qué fue?
7. ¿Recuerdas lo que sentías antes de resolver la tarea de matemáticas?
8. ¿Recuerdas lo que sentías antes de resolver un examen?
9. ¿Recuerdas lo que sentías antes de pasar al pizarrón?
10. ¿Recuerdas haber tenido algún síntoma físico en cualquiera de los 3 casos anteriores?

Segunda sección: Experiencia escolar y familiar.

11. ¿Podrías responsabilizar a un maestro de tu animadversión por las matemáticas?
¿Por qué?
12. ¿Cómo se comportaban tus compañeros si no lograbas resolver el problema que ponían en el pizarrón?
13. ¿Cuál era la reacción del profesor en el escenario anterior?
14. ¿En algún momento te sentiste presionado por tu familia respecto a tu desempeño en la asignatura?
15. Si ahora pudieras cambiar algo de tu época de estudiante, en referencia a tu relación y experiencia con las matemáticas, ¿qué sería?

Anexo II

Problemas matemáticos

1.- Tenías un llamado largo en Estrellita, de 240 loops para cine, pero cuando llevabas 2/3 del llamado hecho, el cliente decidió que iba a cambiar de voz. Al final, llegaron al siguiente acuerdo: Los loops que ya habías grabado te los pagarían a 100 pesos el loop, y el resto, te los pagarían con el tabulador normal. ¿Cuánto te pagaron por este proyecto?

Tabla 3. Tabulador de pagos por ANDA

Loops	Pago	Loops	Pago	Loops	Pago	Loops	Pago
1 a 6	\$196.40	70	\$698.73	140	\$1,465.13	210	\$2,480.60
10	\$228.72	80	\$789.10	150	\$1,601.63	220	\$2,635.35
20	\$293.80	90	\$895.76	160	\$1,728.79	230	\$2,812.29
30	\$368.69	100	\$995.33	170	\$1,875.32	240	\$2,976.25
40	\$433.77	110	\$1,111.90	180	\$2,011.68	250	\$3,163.44
50	\$520.75	120	\$1,220.66	190	\$2,168.29	260	\$3,336.60
60	\$601.92	130	\$1,345.17	200	\$2,313.85	270	\$3,534.11

2.- Grabaste un proyecto especial en el cual, para que cotizaras, te pagarían un llamado mínimo por ANDA, de \$196.40, y, por fuera, te pagarían según la siguiente gráfica. Si te guías por el comportamiento de la gráfica y grabaste durante 5 horas 45 minutos, ¿cuánto te pagaron por este proyecto?



Figura 4. Relación Tiempo/Pago (elaboración propia)

3.- En Caaliope se paga de la siguiente manera: 150 pesos por llamado mínimo, que es de 10 loops, y de ahí, 7 pesos por cada loop. Diseña una expresión matemática que represente la manera de pago de esta empresa.