

ANEP – UdelaR

APRENDIZAJE Y EMOCIONES
EN LA
FORMACIÓN DE PROFESORES
DE MATEMÁTICA

TESINA PARA OBTENER EL TÍTULO:
DIPLOMA EN MATEMÁTICA MENCIÓN ENSEÑANZA

Presenta

Silvia Beatriz Carámbula Páez

Directoras de Tesina

Verónica Molfino Vigo

Daniela Pagés Rostán

Montevideo - 2019

Agradecimientos

A mi familia por el apoyo incondicional y comprender siempre que el tiempo de estudio es tiempo invertido.

A Matías, amigo que está siempre, me embarca en mil locuras y me alimenta con la paz necesaria para seguir.

A mis colegas, de quienes aprendo permanentemente.

A mis tutoras, Dani y Vero, por la dedicación y el acompañamiento constante, siempre desde un lugar afectuoso y de respeto.

A mis estudiantes, gracias a quienes surge este trabajo y me dan la oportunidad de aprender, reflexionar y repensar mis prácticas de forma continua.

ÍNDICE

Resumen	3
Abstract	4
Introducción	5
1 Capítulo 1 - Estado del arte y formulación de objetivos	7
1.1 Dominio afectivo	7
1.2 Dominio afectivo, enseñanza y aprendizaje	9
1.3 Objetivos	10
1.3.1 General	10
1.3.2 Específico	10
2 Capítulo 2 - Marco conceptual	11
2.1 Teoría de la estructura cognitiva de las emociones (OCC)	11
2.1.1 Tipología de las emociones	12
2.1.2 Estructuras de metas, de normas y de actitudes	14
Estructura de metas	14
Estructura de normas	14
Estructura de actitudes	14
2.1.3 Factores que afectan la intensidad de las emociones	15
2.1.3.1 Variables locales	16
La probabilidad	16
El esfuerzo	16
La realización	16
La deseabilidad para otros	17
El afecto	17
El merecimiento	17
La fuerza de la unidad cognitiva	17
La desviación de las expectativas	17
Familiaridad	17
2.2 Transgresión afectiva en el aprendizaje de la matemática	18
3 Capítulo 3 – Aspectos metodológicos	21
3.1 Método	21
3.1.1 Primera fase de recolección de datos: el cuestionario	22
3.1.2 Segunda fase de recolección de datos: la entrevista	24
4 Capítulo 4 – Análisis de resultados	26
5 Capítulo 5 - Conclusiones	36
Referencias	39

Resumen

Este trabajo describe las emociones que sienten estudiantes de primer año de profesorado de Matemática frente a distintas situaciones desencadenantes como resolver problemas, las pruebas parciales o el propio salón de clases. Para ello se adopta como marco conceptual la estructura cognitiva de las emociones (Ortony, Clore y Collins, 1988), llamada OCC por las iniciales de quienes la desarrollaron, y la idea de transgresión afectiva (Pieronkiewicz, 2015a) que consiste en identificar y derribar las barreras y obstáculos que impiden el aprendizaje de la matemática. Se realiza un abordaje cualitativo con aplicación de cuestionarios a trece estudiantes de primer año, considerando como fuente de evidencia el lenguaje escrito y entrevistas individuales orales audio grabadas a cinco de ellos. Este estudio muestra evidencias que distinguen las emociones positivas que sienten los estudiantes frente a distintas situaciones desencadenantes, como sentirse *tranquilos, cómodos y a gusto*, de las negativas que surgen frente a la no resolución de problemas o la obtención de calificaciones insuficientes en distintas pruebas, como *nervios, frustración, decepción, tristeza*. Varios estudios analizan las relaciones entre estas emociones negativas y el aprendizaje (Lewis, 2013; Di Martino y Sabena, 2011; Bekdemir, 2010; Gómez Chacón, 2000, Martínez Sierra y García González, 2017; García-González y Martínez-Sierra, 2016 y Pieronkiewicz, 2015a), en particular este trabajo se centra en la emoción *decepción* porque se entiende que puede vincularse con la posibilidad de transitar un proceso de transgresión afectiva. Se definen entonces categorías que relacionan la *decepción* que sienten los estudiantes frente a las distintas situaciones, con la variable {esfuerzo}. En este contexto, este estudio aporta un antecedente relacionado con la consideración de las emociones en el aprendizaje de la Matemática de futuros profesores y brinda información sobre las posibles respuestas emocionales que pueden bloquear dicho aprendizaje.

Palabras clave: emociones, transgresión afectiva, formación de profesorado, matemática

Abstract

This study describes the emotions felt by prospective teachers in the first grade of mathematics initial teacher training in various triggering situations such as solving problems, doing mid-term and final exams or being in their own classrooms. The conceptual framework adopted is the cognitive structure of emotions (Ortony et al., 1988), known as OCC, which stands for the surnames of those who developed it, and the idea of emotional transgression (Pieronkiewicz, 2015a). It consists in identifying and breaking down the barriers and obstacles that hinder the learning of mathematics. A qualitative approach is used by implementing questionnaires to thirteen first-graders; having as a source of evidence the written language and the individual oral interviews audio-recorded with five of those participants. This study shows evidence in the identification of the emotions felt by the students in the classes of specific subjects in their career (Mathematics Foundations and Geometry). It distinguishes between positive emotions such as feeling *calm, comfortable and at ease*; and negative emotions which are triggered from solving problems or obtaining unsatisfactory qualifications in various tests such as *nerves, frustration, disappointment, sadness*. Several studies analyze the relationships between these negative emotions and learning (Lewis, 2013; Di Martino and Sabena, 2011; Bekdemir, 2010; Gómez Chacón, 2000, Martínez Sierra and García González, 2017; García González and Martínez Sierra, 2016 and Pieronkiewicz, 2015a), in particular here we focus on *disappointment* to understand that it can be linked to the possibility of going through a process of affective transgression. It is then that categories that are related to what students feel before different situations -in particular *disappointment*- and in relation to the variable effort are defined. In this context, this study provides a background related to the consideration of emotions in mathematics learning of prospective teachers and provides information of possible emotional responses that can block that learning.

Keywords: emotions, emotional transgression, teacher training, mathematics

Introducción

Esta investigación surge del interés en querer detectar algunas de las causas por las cuales en los cursos de primer año del profesorado de Matemática del Centro Regional de Profesores (CeRP) del Centro¹, se da no sólo una notoria deserción, sino un gran número de estudiantes que no exoneran, no se presentan a los exámenes de las asignaturas específicas o los pierden reiteradamente. El Plan de Formación Docente (2008) vigente actualmente basa su diseño en dos componentes, el Núcleo de Formación Profesional Común (NFPC), para todos los profesorados y el Núcleo de Formación Específica, que consta, en primer año de la disciplina Matemática, de tres cursos: Fundamentos de la Matemática y Geometría con ocho horas semanales cada una e Introducción a la Didáctica de la Matemática con dos horas por semana. Dialogando con los estudiantes se han escuchado afirmaciones en las que expresan no haber obtenido los resultados esperados en las asignaturas específicas de mayor carga horaria, no saber por qué en educación media les iba bien y en el profesorado no, o que van a recurrir dichas asignaturas al año siguiente. Se han observado situaciones de angustia, frustración, desánimo y descontento de los estudiantes con dichas asignaturas porque sienten que están fracasando, que no pueden. Estas manifestaciones, sin embargo, parecen contrastar con el hecho de que el profesorado de Matemática es la carrera que han elegido voluntariamente, lo que permite suponer a priori una disposición positiva frente a la Matemática, así como experiencias previas amigables con la resolución de problemas matemáticos.

Se considera que estudiar el dominio afectivo dentro de la Matemática Educativa es relevante para los profesionales de la educación pues permite obtener insumos reales sobre los procesos de aprendizaje, en este caso de la Matemática, que pueden redundar posteriormente en la mejora de los procesos de enseñanza. Martínez Sierra y García González (2017) afirman que “entre los constructos del dominio afectivo, las emociones tienen poca tradición de investigación” (p.19), aludiendo a limitaciones en la metodología y marcos teóricos para su estudio, lo que motiva aún más este trabajo. Thurston (1990, citado por Pieronkiewicz, 2015a) afirma que la identificación de obstáculos vinculados con lo afectivo para un aprendizaje efectivo puede contribuir a un cambio significativo en la calidad y efectividad de la enseñanza.

¹ El CeRP del Centro es uno de los institutos de Formación de Profesores del Consejo de Formación en Educación de la Administración Nacional de Educación Pública del Uruguay.

Interesa indagar entonces qué emociones experimentan los estudiantes de primer año de profesorado de Matemática del CeRP del Centro frente a distintas situaciones vinculadas con la Matemática.

En este estudio (realizado durante el año 2018) se identifican las emociones de trece estudiantes cuyas edades oscilan entre 19 y 32 años, con distintos recorridos académicos previos. La identificación de estas emociones trae distintas consecuencias: 1) devela cómo se sienten los estudiantes frente a las distintas situaciones que viven en las clases de matemática; 2) aporta datos al docente formador para reflexionar sobre sus prácticas y pensar acciones que ayuden a los futuros docentes a ser capaces de controlar las respuestas emocionales que bloquean el aprendizaje de los contenidos matemáticos.

Capítulo 1 - Estado del arte y formulación de objetivos

En este capítulo se presentan distintos trabajos que fundamentan la importancia y pertinencia de investigar sobre la relación entre el aprendizaje de matemática y las emociones y cómo los docentes pueden favorecer al desarrollo de emociones positivas al aprender matemática. Se explicitan al final, los objetivos de la investigación.

1.1 Dominio afectivo

Algunos estudios sobre dominio afectivo han mostrado la gran influencia que tienen las emociones en la motivación y el aprendizaje de matemática de los estudiantes (Lewis, 2013; Di Martino y Sabena, 2011; Bekdemir, 2010; Gómez Chacón, 2000, Martínez Sierra y García González, 2017; García-González y Martínez-Sierra, 2016 y Pieronkiewicz, 2015a).

McLeod (1992, citado en Martínez y García, 2017) define el dominio afectivo como “un extenso rango de sentimientos y humores que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición, e incluye como componentes específicos de este dominio, las actitudes, creencias y emociones” (p.102). En el presente trabajo, coincidiendo con Martínez Sierra y García González (2017) se considera como dominio afectivo al campo de la investigación en Matemática Educativa que refiere al estudio de ciertos constructos relacionados con el ser humano como las actitudes, emociones, motivación y creencias entre otros.

Gairín, (1987) y Gómez Chacón, (2000) consideran una relación cíclica entre aprendizaje y procesos afectivos, sostienen que la experiencia previa provoca en el estudiante reacciones diferentes a nivel afectivo e influye en sus creencias y, a su vez, estas determinan su comportamiento, rendimiento y actitudes al momento de aprender. Incluso algunas están tan fuertemente arraigadas que son difíciles de desplazar a partir de la enseñanza. Las emociones y las creencias condicionan las reacciones de los estudiantes frente a la matemática, generan tensión que desencadena emociones positivas o negativas. Si estas reacciones se repiten sistemáticamente en el aula, la conducta se automatiza dando lugar a actitudes.

Al realizar una investigación con estudiantes para maestros en la Universidad de Extremadura, Caballero, Blanco y Guerrero (2007) concluyen que los alumnos sienten curiosidad por la solución de los problemas y una enorme satisfacción ante el éxito en la

actividad matemática así como la sensación de fracaso en el caso de no encontrar dicha solución, lo que hace que perseveren y se esfuercen en la resolución de problemas. Los autores reconocen estos aspectos, junto con la paciencia, como fundamentales para la mencionada tarea.

Blanco Nieto, Caballero Carrasco, Piedehierro, Guerrero Barona y Gómez del Amo (2010) concluyen que el ámbito afectivo influye en los procesos cognitivos que se ponen en juego al resolver problemas de matemática a partir de un estudio con estudiantes de secundaria y de la formación inicial de maestros en Extremadura, España. Las emociones experimentadas por los estudiantes durante el proceso de resolución de problemas influyen muchas veces negativamente en la actividad matemática, condicionando su posterior desempeño en actividades parecidas.

Partiendo de la premisa fundamentada anteriormente de que procesos cognitivos y afectivos tienen un estrecho vínculo, Martínez Sierra y García González (2014) han indagado cuáles son las emociones más comunes en una investigación llevada a cabo con estudiantes del Instituto Politécnico Nacional de México, del área Físico – Matemática, hallando evidencias de aburrimiento e interés. Han revelado, además, que las metas que se establecen tanto explícita como implícitamente en el salón, sirven de soporte de las emociones que allí se experimentan. Se entiende entonces el aula como el sistema que norma las acciones y los sentimientos de sus actores, que ofrece herramientas para intervenir en él y gestionar las emociones. Martínez Sierra y García González (2017) recopilan en su libro *Investigaciones en dominio afectivo en matemática educativa*, una serie de trabajos referidos al tema, en el que proponen, a modo de ejemplo, pensar acciones que favorezcan las relaciones entre docentes y estudiantes, como planificar a través de distintas metodologías (talleres, charlas, clases mediadas por tecnologías digitales, etc.). En una de sus investigaciones con estudiantes universitarios en un curso de Álgebra Lineal, Martínez Sierra y García González (2017), encuentran que las emociones más frecuentes son las negativas (miedo, congoja y decepción por no poder resolver problemas o reprobado un curso), y evalúan las situaciones que las desencadenan en términos de metas y de normas, definidas como “lo que uno desea lograr” y las que “representan las creencias desde las que se hacen las evaluaciones decisivas” respectivamente, (Martínez Sierra y García González, 2017, p. 23).

Este estudio se centra en las emociones adoptando la definición de McLeod (1992, citado en Martínez y García, 2017) que las considera como las respuestas afectivas a distintas situaciones, caracterizadas por una alta intensidad y activación fisiológica que

experimentan los alumnos en matemática. Esta idea se complementa con la de Gómez Chacón (2000) que afirma que son el resultado complejo del aprendizaje, de la influencia social y de la interpretación. Incluyen lo fisiológico, cognitivo, motivacional y el sistema experiencial y surgen en respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene un significado positivo o negativo para el individuo.

1.2 Dominio afectivo, enseñanza y aprendizaje

En lo que concierne al contexto del aula y al vínculo educando – educador, Pieronkiewicz (2015a) concluye que para abordar con éxito las necesidades educativas de los jóvenes, los docentes necesitan convertirse en facilitadores efectivos de los procesos de aprendizaje en lugar de ser solo meros transmisores de hechos. Recomienda intervenciones terapéuticas como acciones social-psicológicas aparentemente “pequeñas” en educación que puedan conducir a grandes avances en el rendimiento estudiantil. A modo de ejemplo sugiere partir de problemas breves que demanden procesos cognitivos elementales para desarrollar emociones positivas de los estudiantes. Eso permitiría ganar autoconfianza y enfrentar paulatinamente la resolución de problemas que generen nuevos conflictos.

La autora sostiene que para estar preparados para esto, los docentes deben formarse primero, explorando el dominio afectivo y sugiere que se enseñe a los estudiantes a controlar sus emociones antes de hacer matemática mientras que DeBellis y Goldin (2006), señalan que "el desarrollo de estructuras afectivas y meta - afectivas poderosas como las de intimidación matemática e integridad matemática, pueden resultar ser las claves que desbloqueen el poder matemático en los estudiantes" (p.145, traducción propia). Es decir, recomiendan reconocer el valor del desarrollo de las competencias meta-afectivas de los estudiantes que permiten transformar cada sentimiento y dificultad en una experiencia productiva que apoye el aprendizaje y logro. Afirman que, si están equipados con este tipo de herramientas, los estudiantes pueden mejorar su rendimiento en el aula, así como estar mejor preparados para los desafíos de la vida futura.

En suma, en esta investigación se consideran, por un lado, las ideas referidas al dominio afectivo, la relación cíclica entre aprendizaje y procesos afectivos, considerando aportes de los distintos autores mencionados, y, por otro, el vínculo entre educador, educando y desarrollo de estructuras afectivas y meta afectivas en el contexto del aula, estudiado por Pieronkiewicz (2015a) y DeBellis y Goldin (2006).

Este trabajo podrá aportar datos sobre las emociones de los estudiantes de profesorado de Matemática, futuros docentes de esta asignatura. Conocerlas puede servir, por un lado, como insumo para comenzar a reflexionar sobre sus propias emociones y la posibilidad de generar una estructura meta – afectiva fuerte, capaz de transgredir las decepciones iniciales, fundamental para su desarrollo profesional docente. Por otro lado, brinda la posibilidad de estudiar la evolución de sus emociones a lo largo de su carrera de grado, considerando que, en principio, tienen una predisposición positiva frente a la disciplina.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Contribuir a la formación de profesores de matemáticas mediante la consideración de las emociones de los estudiantes y su relación con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

1.3.2 Específico

Identificar las emociones que experimentan los estudiantes de un grupo de primer año de la carrera de profesorado de Matemática del CeRP del Centro respecto a las clases de Matemática y a la resolución de los problemas con los que se enfrentan en las distintas actividades que se proponen en los cursos de Fundamentos de la Matemática y Geometría.

Capítulo 2 - Marco conceptual

Este trabajo adopta como marco teórico – metodológico para el análisis la teoría de la estructura cognitiva de las emociones (Ortony et al., 1988), a la que habitualmente se le llama teoría OCC en honor a quienes la desarrollaron, y la transgresión afectiva (Pieronkiewicz, 2015a) consistente en identificar y derribar las fronteras que impiden el aprendizaje de la matemática.

2.1 Teoría de la estructura cognitiva de las emociones (OCC)

La base fundamental de la OCC es la valoración cualitativa que las personas realizan, de forma consciente o inconsciente, de las situaciones que viven, valoración que desencadena distintas emociones. Estas últimas pueden tener muchas facetas como sentimientos y experiencia, manifestaciones fisiológicas y conducta, cogniciones y conceptualizaciones. La OCC utiliza como evidencia los informes personales que cada individuo da a través del lenguaje, ya que este es el instrumento que permite al ser humano describir las emociones que siente y sus orígenes. Sin embargo, su análisis no sólo se relaciona con las palabras que se utilizan para definir las (*palabra emocional*) sino también con las situaciones que las desencadenan (**situaciones desencadenantes**). Esto es debido a que cotidianamente las personas pueden nombrar de forma diferente una misma emoción para diferenciar los niveles de intensidad de ellas. Un ejemplo aportado por Ortony et al., (1988) refiere a la emoción “sentir miedo”, la cual, dependiendo del nivel de intensidad con que se haya sentido, algunas personas lo expresan como *temor* y otros, como *pánico*.

Esta teoría considera las emociones como “reacciones de valoración a situaciones: acontecimientos, agentes u objetos, con la naturaleza particular determinada por la interpretación de dichas situaciones” (Martínez Sierra, 2015, p.1181). Esta clasificación de las maneras en que las personas pueden percibir el mundo distingue los *acontecimientos* como “elaboraciones de la gente acerca de las cosas que suceden, consideradas independientemente de cualesquiera de las creencias que puedan tener acerca de las causas reales o posibles” (Ortony et al., 1988, p.23), los *agentes* como “las cosas consideradas a la luz de su real o presunta instrumentalidad o intervención causando los acontecimientos o contribuyendo a ellos” y los *objetos* no necesitan descripción, simplemente son objetos. (Ortony et al., 1988, p.23).

2.1.1 Tipología de las emociones

A continuación se presentan tres tablas que muestran la tipología de las emociones señalada por la OCC. Cada tabla describe las emociones que desencadena cada clase de situaciones; en la primera columna figuran subgrupos de situaciones de cada clase según las consecuencias que trae para la persona y en la segunda, las emociones especificadas según la situación que la origina.

Tabla 1

Emociones que surgen como reacciones ante los acontecimientos

SUBGRUPO	TIPOS
Vicisitudes de los otros	<i>Felicidad</i> : contento por un acontecimiento deseable para otra persona
	<i>Alegría por el mal ajeno</i> : contento por un acontecimiento no deseable para otro
	<i>Resentimiento</i> : descontento por un acontecimiento deseable para otro
	<i>Queja</i> : descontento por un acontecimiento indeseable para otro
Basadas en previsiones	<i>Esperanza</i> : estar contento por la previsión de un acontecimiento deseable
	<i>Satisfacción</i> : contento por la confirmación de la previsión de un acontecimiento deseable
	<i>Alivio</i> : contento por la refutación de la previsión de un acontecimiento indeseable
	<i>Decepción o frustración</i> : descontento por la refutación de la previsión de un acontecimiento deseable
	<i>Miedo</i> : descontento por la previsión de un acontecimiento indeseable
Bienestar	<i>Temor</i> : descontento por la confirmación de la previsión de un acontecimiento indeseable
	<i>Júbilo</i> : contento por un acontecimiento deseable
	<i>Congoja</i> : descontento por un acontecimiento indeseable
	<i>Interés</i> : contento por un estado cognitivo de atención deseable

Aburrimiento: descontento por un estado cognitivo de distracción no deseable

Fuente: Martínez-Sierra y García-González (2017, p. 22).

Se considera oportuno aclarar que los tipos de emoción “*aburrimiento*” e “*interés*” no son considerados por la tipología de la OCC, sino que son agregados por Martínez Sierra y García González (2017) luego de haberlos identificado en su investigación con estudiantes de bachillerato realizada en 2014.

Tabla 2

Emociones que surgen como reacciones ante los agentes

GRUPO	TIPOS
Atribución	<i>Orgullo</i> : aprobación de una acción plausible de uno mismo
	<i>Aprecio</i> : aprobación de una acción plausible de otro
	<i>Autorreproche</i> : desaprobación de una acción censurable de uno mismo
	<i>Reproche</i> : desaprobación de una acción censurable de otro

Fuente: Martínez-Sierra y García-González (2017, p. 25)

Tabla 3

Emociones que surgen como reacciones ante los objetos

GRUPO	TIPOS
Atracción	<i>Agrado</i> : por un objeto atractivo
	<i>Desagrado</i> : por un objeto repulsivo

Fuente: Martínez-Sierra y García-González (2017, p. 29)

A modo de ejemplo la emoción *satisfacción* se define como “contento por la confirmación de la previsión de un acontecimiento deseable”. Si una persona anticipa que determinado evento va a suceder (un alumno prevé que podrá resolver un problema en la clase de matemática) y esto ocurre, se confirma la previsión (el alumno se pondrá contento), y entonces se desencadena la satisfacción.

2.1.2 Estructuras de metas, de normas y de actitudes

En pos de dar sustento a las distintas valoraciones que se realizan, la OCC define:

Estructura de metas

Las metas son entendidas como lo que uno se propone alcanzar, que sostienen las emociones vinculadas con los acontecimientos. Estas metas pueden ser de persecución Activa (metas A) que se proponen a largo plazo, como aprobar el primer año de la carrera y “representan el tipo de cosas que uno quiere tener hechas” (Ortony et al., 1988, p.50); de Interés (metas I), más rutinarias, que permiten alcanzar las metas A, como aprobar un curso y “representan el tipo de cosas que uno desea ver suceder” (Ortony et al., 1988, p.51); y de Rellenado (metas R), más básicas, casi imprescindibles para lograr las otras, como por ejemplo, asistir a clases.

Estructura de normas

Las normas permiten sustentar las valoraciones de la plausibilidad en las reacciones a los agentes. Estas normas se refieren a lo que uno cree que debería alcanzar. Es decir, constituyen las creencias desde las cuales se realizan evaluaciones decisivas, las pautas a las que apelan las personas diariamente para explicar su aprobación o no de lo que se hace. Las normas morales son aquellas que subyacen a amonestaciones, que se utilizan para justificar lo que se hace, por ejemplo, tener que asistir a clases. Las normas de comportamiento incluyen convenciones, usos y otras regularidades que rigen las interacciones sociales, traducidas, por ejemplo, en el contrato didáctico que vive en la clase (atender en clase). Normas de rendimiento sostenidas por la función en la que uno se desempeña, por ejemplo, el docente que espera que sus estudiantes rindan y aprueben el examen.

Estructura de actitudes

Las actitudes son concebidas como la disposición a que las cosas gusten, como el agrado por la matemática, que sustentan las valoraciones de la capacidad de atraer en las reacciones a objetos.

En la figura 1 se muestran los tres tipos de **situaciones desencadenantes** (situaciones que provocan emociones), acontecimiento, agente u objeto y los tipos de estructuras que se relacionan con cada una de ellas.

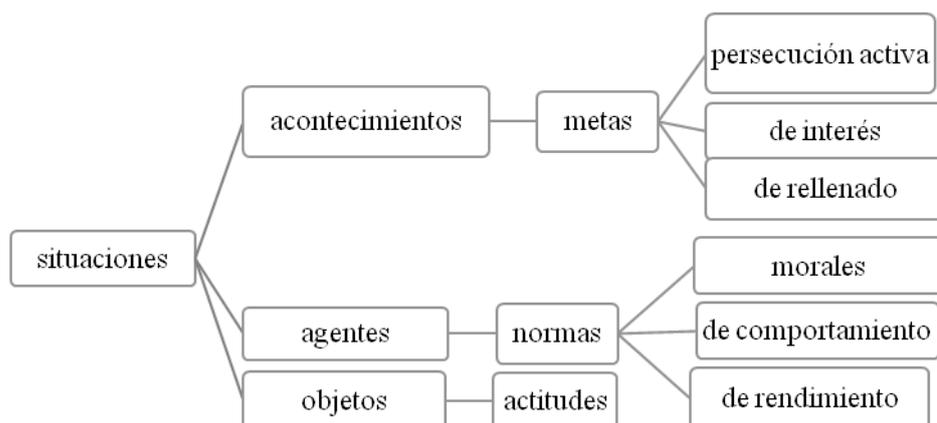


Figura 1: Relaciones entre los tipos de emociones y los tipos de estructura.

Fuente: elaboración propia

2.1.3 Factores que afectan la intensidad de las emociones

La intensidad con que se viven las emociones está determinada por ciertos factores llamados *variables* que pueden ser *locales* -afectan todos o algunos grupos de emociones de determinada clase-, *centrales* -afectan a toda la clase de emociones y todos los grupos que las componen- o *globales* -afectan todos los tipos y grupos de emociones-.

En la tabla 4 se muestran los tipos de variables que afectan la intensidad de las emociones.

Tabla 4

Variables que afectan la intensidad de las emociones

CLASES DE EMOCIONES	GRUPO DE EMOCIONES	DE VARIABLES LOCALES	VARIABLES CENTRALES	VARIABLES GLOBALES
Reacciones ante los acontecimientos	Vicisitudes de los otros	Deseabilidad para los otros	Deseabilidad (evaluación en término de metas)	Sentido de la realidad.
		Afecto Merecimiento		
	Basadas en previsiones	Probabilidad Esfuerzo Realización		Proximidad
Reacciones ante los agentes	Bienestar			Cualidad de inesperado
	Atribución	Fuerza de la unidad cognitiva	Plausibilidad (evaluada en	

		Desviación de términos de Excitación las normas).	
		expectativas	
Reacciones ante los objetos	Atracción	Familiaridad	Capacidad de atraer (evaluada en términos de actitudes)

Fuente: Martínez-Sierra y García-González (2017, p. 31)

A continuación se describen con más profundidad las variables locales, ya que son las que se espera poder observar, dadas las características de este estudio, con un trabajo de campo acotado a un solo cuestionario en un momento particular del curso y una entrevista a algunos de los estudiantes.

2.1.3.1 Variables locales

Las variables locales sólo afectan la intensidad de ciertos grupos de emociones y no de su totalidad.

En la clase, en cuanto a la reacción ante los acontecimientos, las emociones basadas en previsiones son afectadas por:

La probabilidad

Refleja el grado de creencia sobre la ocurrencia de un acontecimiento previsto. Por ejemplo, creer que se puede resolver cierto tipo de problemas en el examen, sabiendo que se resolvieron previamente en clase.

El esfuerzo

Refleja el grado en que se han invertido recursos en obtener o evitar un acontecimiento previsto. Por ejemplo, estudiar para acreditar un examen.

La realización

Depende del grado en que un acontecimiento previsto ocurra realmente. Por ejemplo, que se haya previsto acreditar un examen y que realmente ocurra.

Las emociones que se originan a partir de vicisitudes de los otros son afectadas por:

La deseabilidad para otros

Refleja cómo se evalúa la deseabilidad para las metas de la otra persona, por ejemplo los docentes que desean que sus estudiantes comprendan los temas del programa de estudios.

El afecto

Muestra la atracción que se siente por el otro, como la empatía entre profesores y estudiantes.

El merecimiento

Depende del grado en que uno piensa que la otra persona merece lo que le sucede, como cuando un docente cree que un estudiante merece aprobar el curso a causa del esfuerzo que ha realizado durante el año.

En el aula, sobre la reacción ante agentes, las emociones de atribución son afectadas por:

La fuerza de la unidad cognitiva

Refleja el grado de identificación con quien provoca la emoción. Por ejemplo, el orgullo que siente un profesor cuando un estudiante al que estima le va bien, es más intenso que el que siente por otro al que no le tiene tanto afecto.

La desviación de las expectativas

Refleja el desvío de la acción del agente de las normas esperadas. Por ejemplo, cuando un grupo se burla de un estudiante que resuelve un problema en el pizarrón, este hará un reproche más intenso si cree que sus pares deberían ayudarlo en vez de burlarse.

En la clase, en cuanto a la reacción ante objetos, las emociones de atracción son afectadas por:

Familiaridad

Depende de la cantidad de veces que una persona se expone a cierto objeto. Cuantas más veces se exponga, más se afectará la respuesta en términos de afecto. Por ejemplo, si un estudiante ha tenido, en general, bajas calificaciones en matemática, aumentará su disgusto por ella.

La figura 2 esquematiza la teoría OCC:

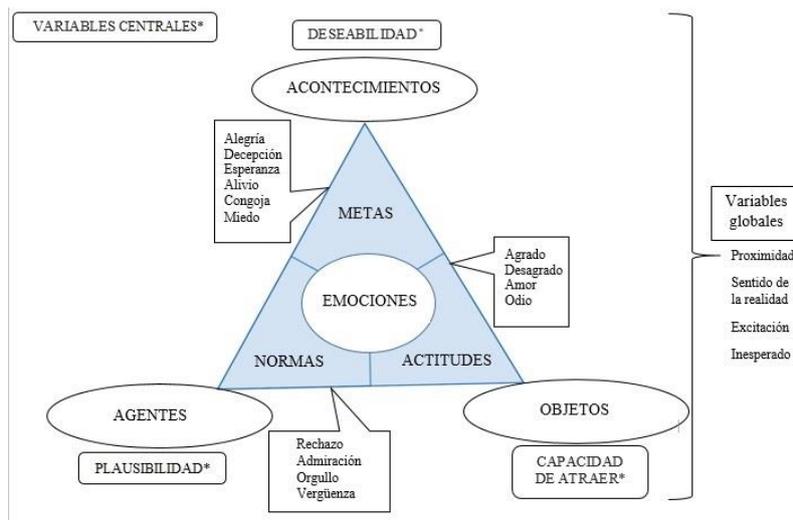


Figura 2: Esquema de la teoría OCC.

Adaptada de Mora Torres, Laureano-Cruces y Velasco-Santos (2011, p.5).

2.2 Transgresión afectiva en el aprendizaje de la matemática

En el apartado anterior se describieron las emociones que se pueden desencadenar a partir de distintas situaciones. Sin embargo, no se las ha relacionado aún con el aprendizaje ni con la actitud que puede adoptar un estudiante frente a las mismas.

Para ello, en este trabajo se considerará además, la idea de transgresión afectiva (Pieronkiewicz, 2015a) que presupone cierta intención para identificar y derribar las barreras y obstáculos que impiden el aprendizaje de la matemática.

La autora considera el concepto de “*transgresión psicológica*”, vinculado con la importancia de cruzar fronteras y limitaciones personales presentes en la vida de todos y define la “*transgresión afectiva en el aprendizaje de la matemática*”(p. 1261) como el proceso intencional de derribar las barreras afectivas que impiden el crecimiento y desarrollo matemático, proceso que implica transgresión psicológica, individual y constructiva sobre uno mismo, altamente recomendable incluso en momentos de bajo rendimiento. Afirma que este proceso ocurrirá únicamente si la persona que quiere aprender matemática conoce las emociones que experimenta y tiene la voluntad de cambiar creyendo que los cambios son buenos y posibles.

Así, los problemas se convierten en desafíos, lo imposible resulta alcanzable y, lo más difícil de alcanzar, lo más buscado. Como afirma Vinner (1997, citado por Pieronkiewicz, 2015a), si se los alienta, los estudiantes pueden llegar a reemplazar las

acciones protectoras que muchas veces asumen, por acciones transgresoras; enfoque bajo el cual los objetivos externos (como pasar el examen o tener buenas calificaciones) son sustituidos por el placer y satisfacción provenientes del esfuerzo del estudiante.

Este nuevo enfoque de transgresión permite ver el aprendizaje de las matemáticas como una actividad que contribuye al crecimiento interior y desarrollo personal, razón irrefutable para que los estudiantes comiencen a dar un significado mucho más valioso al aprendizaje de la matemática y lo vivan como una actividad auténtica que contribuye a aumentar su autoestima y, tal vez, a su desarrollo profesional posterior.

Pieronkiewicz (2015b) afirma que la transgresión afectiva se da solo cuando el estudiante: a) tiene idea de las emociones que experimenta, b) tiene la voluntad de reconocer sus creencias y reflexionar sobre ellas, y c) tiene la voluntad de cambiar creyendo que los cambios son buenos y posibles (p.10).

Según Pieronkiewicz (2015a), para hacer posible la transgresión afectiva los docentes deben alcanzar dos prerrequisitos: 1) instalar en el aula un clima de autenticidad y respeto que priorice la confianza y la empatía entre docente y estudiante y 2) enseñar fijándose como meta la transgresión, que comprende (meta) cognición y (meta) afecto. Entendemos por meta-cognición, el proceso de tomar conciencia sobre los propios procesos de aprendizaje. DeBellis y Goldin (2006) definen al meta-afecto como “el afecto sobre el propio afecto, el afecto sobre y dentro de la cognición del afecto y el auto control personal del afecto a través de la cognición” (p. 136). DeBellis y Goldin (2006) afirman que algunos docentes naturalmente intentan motivar a sus estudiantes tratando que las matemáticas sean disfrutables, pero se quedan sólo con una visión parcial del aprendizaje, lo ven como un proceso puramente cognitivo. Sostienen que el afecto humano se puede apreciar como un *sistema de representaciones internas* que intercambia información con el sistema cognitivo, como cuando se siente miedo en el momento de dar un examen. Aunque en principio el meta afecto que se asocia al miedo no sería placentero, este puede ascender a otros niveles si se considera que lo más importante no es eliminar las frustraciones ni terminar con el miedo, sino desarrollar un meta afecto donde los sentimientos de frustración experimentados produzcan algún logro. La cognición juega un papel importante en este meta-afecto. La exploración matemática en un entorno donde el alumno sabe que cometer errores es “seguro” puede transformar las emociones negativas en positivas. Las creencias, los valores y la ética también tienen su importancia en el meta-afecto, ya que influyen en cómo las emociones afectan la personalidad del individuo. Una cultura de apoyo en el aula proporciona una sensación

de seguridad al momento de sentirse "atascado". Entonces la frustración junto con un meta - afecto productivo sugieren que el problema vale la pena y motivan una mayor exploración en lugar de la desconexión.

Capítulo 3 – Aspectos metodológicos

3.1 Método

En esta investigación se utiliza un abordaje metodológico cualitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) en cuanto a que la acción investigativa oscila entre los hechos y la interpretación de los mismos. Se muestran los datos empíricos, en este caso emociones, que se van describiendo, para obtener “interpretaciones cada vez más amplias” (Yuni y Urbano, 2006, p. 105). La recolección de información se realiza a través de la aplicación de cuestionarios y entrevistas. Si bien el cuestionario se identifica con un enfoque cuantitativo, las preguntas que se proponen son abiertas y el análisis realizado es coherente con una perspectiva cualitativa, en tanto lo que se pretende es identificar las emociones provocadas por situaciones desencadenantes.

La población objetivo está formada por los estudiantes de primer año de profesorado de Matemática del CeRP del Centro – CFE – ANEP, generación 2018. La recolección de datos, se lleva a cabo en dos etapas que incluyen la aplicación de: 1) cuestionarios escritos a partir de los cuales se estudian las emociones tomando como fuente de evidencia el lenguaje; 2) entrevistas individuales a un subgrupo de estudiantes.

La decisión de indagar en primer lugar las emociones por escrito a través de un cuestionario, responde a que los participantes de la investigación son estudiantes de primer año y por tanto pueden sentirse intimidados al proponerles una entrevista como punto de partida. Se opta entonces por relevar la información en una primera instancia a través de un formulario en línea, y aplicar las entrevistas luego de finalizado el año cuando los estudiantes se pueden sentir más cómodos al dialogar individualmente con la investigadora, que además es su docente. Por otro lado, se asume que no todas las personas tienen la misma facilidad para identificar las emociones que sienten, y que algunos se expresan más profundamente de manera oral y otros por escrito. Dado que los cuestionarios se realizan de manera escrita, la entrevista puede permitir a quienes no profundizan por escrito, expresar oralmente, de manera más detallada, cuáles son las emociones que sienten frente a las distintas situaciones que las provocan (situaciones desencadenantes).

3.1.1 Primera fase de recolección de datos: el cuestionario

El cuestionario, “conjunto ordenado y sistemático de cuestiones planteadas a los sujetos del estudio como preguntas” (Urbano y Yuni, 2006, p. 71) fue contestado por trece estudiantes (doce chicas y un chico, entre 19 y 32 años de edad), con distintos recorridos académicos previos: cinco de ellos cursaban por primera vez una carrera terciaria, cinco recursaban las asignaturas específicas y los otros tres estudiaron en la Universidad previamente otras carreras no necesariamente vinculadas a la Matemática. Proviene de la región centro de Uruguay que abarca los departamentos de Florida, Durazno, Flores, San José, sur de Tacuarembó y norte y oeste de Canelones, zona de influencia de la institución. Se plantearon preguntas abiertas para que los estudiantes pudieran responder libremente, con sus propias palabras, sin límite para poder expresar lo que sentían y buscando que no se sintieran influenciados por la investigadora en la respuesta. Dichas preguntas refieren a situaciones desencadenantes y se formularon tomando el modelo utilizado por Martínez Sierra y García González (2017) en dos investigaciones realizadas con estudiantes de bachillerato y universitarios de un curso de álgebra, enmarcadas en la teoría OCC. Las mismas pretenden dar cuenta de las emociones que se desencadenen en los participantes frente a las distintas situaciones.

Luego de haber realizado los primeros parciales de Geometría y Fundamentos de la Matemática, obligatorios de acuerdo con el reglamento de evaluación y pasaje de grado del Plan de Formación Docente vigente (2008), se aplica el cuestionario. La razón de hacerlo en este momento responde a que ya ha transcurrido el primer semestre de clases, lo que puede significar que los estudiantes están bastante familiarizados con la institución, sus docentes, sus compañeros y las distintas modalidades de trabajo en los diferentes cursos, además de haber vivido la experiencia de rendir el primer parcial, primera instancia de evaluación sumativa obligatoria. El mismo consta de las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo te sientes en la clase de Fundamentos? ¿Y en la de Geometría?
2. ¿Cómo te sientes cuando puedes/no puedes resolver un problema de Fundamentos o de Geometría?
3. ¿Cómo te sientes cuando apruebas/no apruebas un escrito de Fundamentos o Geometría?
4. ¿Cómo te sentías previo a presentarte a los primeros parciales?
5. ¿Cómo te sientes luego de haber aprobado/no aprobado los primeros parciales?

6. ¿Cómo te sientes, luego de dicho resultado, para enfrentar el segundo tramo del año?

7. ¿Crees que puedes aprobar el curso? ¿Por qué?

A continuación se fundamenta cada una de las preguntas.

1. ¿Cómo te sientes en la clase de Fundamentos? ¿Y en la de Geometría?

Con esta pregunta se espera que los estudiantes puedan encontrar una *palabra emocional* que permita describir la emoción que sienten en el aula. No se explicita una situación desencadenante particular para dar la mayor amplitud posible a esta respuesta inicial.

2. ¿Cómo te sientes cuando puedes/no puedes resolver un problema de Fundamentos o de Geometría?

Esta pregunta se diferencia de la anterior en que se explicita la situación desencadenante, el acontecimiento es la resolución o no de problemas de Geometría y/o de Fundamentos.

3. ¿Cómo te sientes cuando apruebas/no apruebas un escrito de Fundamentos o Geometría?

En este caso la situación desencadenante es la aprobación o no de un escrito. La experiencia nos dice que en nuestro sistema educativo es común proponer pruebas escritas (mensuales o por tema) que se consideran importantes al momento de calificar al estudiante. Por eso se cree que la realización de las mismas puede dar lugar a emociones diferentes a las de un día cualquiera de clase.

4. ¿Cómo te sentías previo a presentarte a los primeros parciales?

De forma similar a la pregunta anterior, se quiere identificar las emociones provocadas por la aproximación de las pruebas parciales. Estas son obligatorias y su calificación es de suma importancia para el fallo final, ya que el reglamento establece una calificación mínima en ambos parciales para poder exonerar la asignatura.

5. ¿Cómo te sientes luego de haber aprobado/no aprobado los primeros parciales?

Dado que el cuestionario fue aplicado luego de la realización de estos primeros parciales, esta pregunta pretende indagar si los resultados obtenidos en los mismos cambiaron las emociones que sentían antes.

6. ¿Cómo te sientes, luego de dicho resultado, para enfrentar el segundo tramo del año?

Podría suceder que hubiera diferencias en la manera de encarar el segundo semestre estrechamente vinculadas con los resultados obtenidos. De hecho, es un momento en el que se presencian deserciones de algunos estudiantes.

7. ¿Crees que puedes aprobar el curso? ¿Por qué?

Esta pregunta se realiza porque muchas veces los estudiantes toman decisiones sobre sus cursos en función de la exoneración o no de la asignatura, no visualizando la posibilidad de rendir el examen.

Para el análisis de las respuestas de los estudiantes se convino la siguiente notación: se identifican **situaciones desencadenantes** (que se resaltan con **negritas**), a partir de las respuestas se obtienen las *palabras emocionales* (en cursivas) que indican la valoración de los estudiantes, afectada en algunos casos por la {variable de intensidad}, (entre corchetes {}).

3.1.2 Segunda fase de recolección de datos: la entrevista

Una vez analizados los cuestionarios, se convoca a los estudiantes para realizar las entrevistas. Estas se realizan de manera individual luego de la finalización de clases, conocidos los fallos finales y antes de rendir el examen y, es a través de ella que se pretende profundizar en las respuestas que los estudiantes den a la investigadora. A la misma asisten, por diferentes motivos, solo 5 estudiantes de los 13 que habían contestado el cuestionario escrito. Antes de comenzar se aclara que se resguardará el anonimato al momento de comunicar los resultados de la investigación, que se ponen a disposición de los participantes. La razón de realizarlas de manera individual responde a que puede volverse incómodo para los estudiantes expresar lo que sienten frente a compañeros de clase. Para ello, la entrevistadora establece previamente un clima de confianza, con un diálogo entre iguales (entrevistadora y entrevistado), necesario para que los estudiantes realicen su relato de manera fluida. A todos los estudiantes que asistieron se les realiza la misma entrevista, estructurada a partir de una serie de preguntas preestablecidas y de respuesta abierta. Si bien la serie de preguntas eran las mismas, se adaptó a partir de las respuestas de cada estudiante:

Retomando el cuestionario realizado luego del primer parcial, daremos inicio a esta entrevista con una de las preguntas contestadas en aquella oportunidad. Intenta proporcionar la mayor cantidad de detalles posibles en tus respuestas.

1. ¿Cómo te sentiste luego de haber aprobado/no aprobado los primeros parciales de Fundamentos y/o de Geometría? La respuesta en aquel momento fue: ____
Ahora te solicito que desarrolles más tu respuesta, evocando ese momento y relatando con más detalle esas emociones.
2. ¿Qué emociones asocias con estas asignaturas a lo largo del año? ¿Por qué?
3. Si exoneraste alguna de dichas asignaturas, ¿cómo te sentiste al enterarte? Y, si no exoneraste, ¿qué sentiste? Intenta ser lo más explícito posible en tus respuestas.
4. ¿Sentías también esas emociones respecto a tu desempeño en matemática en Enseñanza Media? ¿Qué diferencias o semejanzas encuentras?

La intención de la primera pregunta es rescatar lo que contestaron la primera vez, entregándoles su respuesta para profundizar de manera oral.

Con la segunda pregunta se pretende que pongan nombre a las emociones sentidas y que las expliquen, para contrastar con las categorías teóricas de Martínez Sierra y García González (2017).

A través de la pregunta tres, se busca detectar qué emoción surge con la aprobación o no del curso.

La cuarta pregunta intenta comparar las emociones que sienten ahora, en formación terciaria, con las anteriores, cuando eran estudiantes de Enseñanza Media.

Capítulo 4 – Análisis de resultados

Los objetivos de este trabajo refieren a identificar las emociones que experimentan los estudiantes de primer año de la carrera de profesorado de Matemática del CeRP del Centro tanto en las clases como al resolver problemas. El análisis que se realiza a continuación pretende dar respuesta al mismo.

Estudiante 1: segundo año en el centro, recursa Geometría, no tiene aprobado Fundamentos. No hace entrevista.

Las respuestas de esta estudiante se caracterizan por ser bastante escuetas, casi reducidas a una sola palabra, como se puede apreciar en la transcripción siguiente:

I: ¿Cómo te sientes en la clase de Fundamentos? ¿Y en la de Geometría?

E1: Bien (Geometría).

I: ¿Cómo te sientes cuando puedes/no puedes resolver un problema de Fundamentos? ¿Y de Geometría?

E1: Satisfecha.

I: ¿Cómo te sientes cuando apruebas/no apruebas un escrito de Fundamentos o Geometría?

E1: Muy feliz

I: ¿Cómo te sentías previo a presentarte a los primeros parciales?

E1: Ansiosa

I: ¿Cómo te sientes luego de haber aprobado/no aprobado los primeros parciales?

E1: Muy feliz de poder alcanzar un sueño

I: ¿Cómo te sientes, luego de dicho resultado, para enfrentar el segundo tramo del año?

E1: Más motivada para continuar mejorando

I: ¿Crees que puedes aprobar el curso?

E1: Si. Creo que puedo ser capaz de salvar el examen y aprobar el curso. Porque estoy comprendiendo los temas y si bien en los prácticos me tranco, tengo más herramientas para poder realizar los ejercicios a diferencia del año pasado.

Las emociones que surgen de sus respuestas se pueden resumir de la siguiente manera: en la **clase de Geometría** dice sentirse “*bien*” y “*satisfecha*” cuando puede **resolver problemas**. Frente a las distintas evaluaciones, manifiesta sentirse “*muy feliz*” al **aprobar los escritos**, “*ansiosa*” **antes del parcial** y “*muy feliz* de poder alcanzar un

sueño” [saber que lo **aprobó**]. Eso le permitió estar “*motivada* para continuar mejorando” [en el segundo semestre], y a creer que puede “ser capaz de salvar el examen y aprobar el curso”. Incluso aclara: “tengo más herramientas para hacer los ejercicios que el año pasado”.

Estudiante 2: Cursa primer año completo, y ha transitado previamente por una carrera universitaria. No hace entrevista

Sobre **la clase** en sí misma responde “siento que hay algo que me motiva más que en la facultad y por eso quiero seguir” pero agrega “quizás no me he esforzado lo suficiente en el estudio”. Se observa cierto *autorreproche* pues desaprueba una acción censurable propia: no haberse esforzado lo suficiente. Diferencia las clases de Fundamentos y de Geometría. En la primera siente que “**por más que estudie no puedo razonar a ese nivel**”, situación para la cual si bien no utiliza una *palabra emocional*, podría entenderse que la emoción que siente es *congoja* (descontenta por un acontecimiento indeseable). En Geometría dice “**cuando tuve que dar una clase de geometría y estudié, me gustó mucho**”. Al contrastar esta respuesta con la tabla 1, que describe las emociones que surgen como reacciones ante los acontecimientos, se puede interpretar que frente a la situación **tuve que dar una clase de geometría y estudié**, la estudiante sintió *júbilo* (del grupo de las emociones de bienestar) pues se encontraba contenta por un acontecimiento deseable. Frente a la resolución de problemas, utiliza la palabra *frustrada*. Sin embargo agrega, “**luego de la clase oral de geometría**, siento que quiero ver mis errores para mejorarlos, trabajar en ellos y así tratar de resolver el problema desde otro enfoque”. Se pueden reconocer en esta estudiante, por un lado, su capacidad para notar la insuficiencia para resolver problemas matemáticos, y por el otro, querer tomar nuevas medidas, cambiar la naturaleza de sus acciones para revertir esa situación, lo que permitiría iniciar, al menos, un proceso de transgresión afectiva para poder resolver problemas y aprender matemática. Sin embargo, las **evaluaciones** parecen no afectarle demasiado ya que dice “*no me sentí mal*” [al no haber aprobado las pruebas escritas], y “*tranquila*” frente a la **aproximación de los parciales**. Luego agrega que “tengo que estudiar para salvar el examen” pues “se va a poner muy difícil pero bueno, cuando logre resolver lo antes mencionado podré avanzar, seguro”, reconociendo una vez más que pretende derribar las barreras que le impiden aprender y tiene la voluntad de cambiar para lograrlo.

Estudiante 3: cursa primer año por primera vez. El año anterior cursó el último año de Bachillerato. No hace entrevista.

Este estudiante no expresa emociones al contestar, sus respuestas son escuetas, del tipo “si apruebo me siento bien, si no apruebo me siento mal”. Pero no dice exactamente cuál es su situación, no aporta información respecto al dominio afectivo.

Estudiante 4: cursa primer año por primera vez. El año anterior cursó el último año de Bachillerato. No hace entrevista.

La estudiante 4 responde qué le sucede en la **clase** de Fundamentos: “no encuentro término medio, entiendo todo claro o no entiendo nada”, y en la de Geometría, “me es más fácil entender y poder realizar los prácticos”, pero no emplea una palabra emocional para describir lo que siente. Sí lo hace frente a la **resolución de problemas**, expresa “*sentirse realizada*” [cuando lo logra]. Aparece la variable local {realización}, aludiendo al alto grado de *satisfacción* que siente cuando puede resolver los problemas. Cuando no puede resolverlos, dice que se enoja consigo misma, lo que puede entenderse como *congoja* ya que se siente descontenta por ello. Sin embargo, agrega, “busco distintas formas de resolverlos”, dejando ver el {esfuerzo} realizado. En cuanto a las **evaluaciones**: “me siento feliz” [de haberlos aprobado] y agrega, “al aprobar la primera parte del año me siento más segura de poder aprobar el año”, lo que permite identificar metas de persecución activa, a largo plazo.

Estudiante 5: recursa Fundamentos y Geometría. Cursa, paralelamente la Licenciatura en Ciencias Sociales en la Universidad de la República. Realiza entrevista.

Sus respuestas al cuestionario son bastante escuetas y ambiguas, similar al caso del estudiante 3, pero asiste a la entrevista. Frente a la primera pregunta, que retoma la pregunta cinco del cuestionario (cómo te sientes luego de **haber aprobado/no aprobado los primeros parciales**), responde “*liberada*”, más allá de los resultados [que fueron insuficientes]. Al preguntarle por la emoción que asocia a las asignaturas Fundamentos y Geometría (pregunta 2), manifiesta sentirse “*cómoda*”, aunque reconoce no haber estudiado, “siento culpa de que yo no estudié, no me fue mejor porque yo no estudié”, aflorando cierto *autorreproche*, desaprobando esa acción censurable de sí misma, no haber estudiado. Al evocar los resultados obtenidos y, **no habiendo exonerado ninguna de las dos**, nuevamente expresa sentir “*alivio* por haber reglamentado”. La pregunta 4 pretende comparar las emociones actuales, en formación terciaria con las que sentían antes, en enseñanza media. Ella recuerda “el año que me sentí peor fue en quinto... porque yo sentía que yo era buena en matemática, y en quinto al irme a examen... fue como una frustración, en serio... el examen lo di como cuatro veces... En sexto no, ya fui, lo di y lo salvé” Esta estudiante deja ver el impacto, *decepción*, que provocó en ella el tener que

dar examen por primera vez: La afectó mucho, tal vez porque consideraba muy baja la {probabilidad} de tener que darlo, considerando su rendimiento hasta ese momento.

Estudiante 6: cursa primer año, terminó Bachillerato el año anterior, después de realizados otros recorridos laborales no relacionados con la Enseñanza ni la Matemática. Realiza entrevista.

Este estudiante no logra transmitir las emociones que siente frente a las distintas situaciones desencadenantes, a través de palabras. En ambas asignaturas dice sentirse *cómodo en las clases*; frente a la **no resolución de problemas** de Fundamentos expresa “no me preocupo porque lo termino entendiendo”, y en Geometría agrega “a pesar de dedicarle tiempo no llego a entenderlo todo”. Relaciona el no aprobar las pruebas a “no lo entendí o no estudié suficiente”, pero “no me afecta un parcial o un escrito. Me di cuenta... que hay que dedicarle más tiempo”. En la entrevista agrega, “me motiva..., querer seguir estudiando... lo que estudié no me alcanzó, simplemente”. E6 estudia porque le gusta la asignatura, manifiesta sentir “emoción al estudiar”, independientemente de los resultados. Al comparar su situación actual con Enseñanza Media y, [aludiendo a los exámenes] aclara “sabía, entendía, no necesitaba sentarme a estudiar”. En este caso se ve la diferencia de las emociones de E6 en las clases de Fundamentos y de Geometría: mientras en geometría ya siente cierta *decepción desde la clase*, aun con {esfuerzo}, en Fundamentos siente *esperanza e interés* que, con estudio podrá aprobar.

Estudiante 7: cursa primer año por primera vez. El año anterior cursó el último año de Bachillerato. Realiza entrevista.

En la **clase** dice sentirse *bien*. Frente a la **resolución de problemas**, cuando no puede resolverlos, manifiesta sentirse con ganas de seguir intentando hasta lograrlo. De forma similar expresa que **cuando no aprueba un escrito**, logra darse cuenta “que todas las horas que estuviste [estudiando] no alcanzaron, pero tenés que seguir hasta poder conseguir lo que quiero, que es aprobar los escritos y por supuesto aprobar el curso”. En este caso, está bien clara la estructura de metas. E7 tiene como meta aprobar el curso (metas A) y eso sostiene las emociones vinculadas con los acontecimientos como resolver problemas o aprobar las pruebas. Luego, en la entrevista, al retomar la pregunta con respecto a los resultados de los parciales, aflora la *angustia* que le provocó el **haberle ido mal en Fundamentos**. Agrega “yo salí de ese parcial y sentí que me había ido mal, mal, mal, sentí que no había más vuelta, que me había ido a examen y era el primer examen que iba a dar”. Siente *decepción* ya que ella deseaba aprobar el parcial y sin embargo, esa

previsión fue refutada, *decepción* que es afectada por la variable {esfuerzo}. En geometría, **al conocer la calificación del parcial**, sintió *alivio*.

Al preguntarle por las emociones que asocia con dichas asignaturas, comenta que sentía *alegría* ya que le gustaba ir a las clases. “Me gustaba y si me ponía a estudiar iba a salvarla”. Sin embargo frente al hecho de enterarse que **no exoneró**, en primera instancia dice, “me sentí *mal*”, e incluso se cuestiona su capacidad, dice, “¿estará capacitada como para hacer algo de matemática?”, y agrega, frustración no, yo no estaba frustrada, triste tampoco, era una emoción positiva... dentro de todo iba bien”. Sus expresiones se pueden traducir como *decepción*, ya que algo que ella deseaba, exonerar Fundamentos y Geometría, no sucedió, pero también como *temor*, ya que se confirma algo que ella no deseaba, tener que rendir los exámenes de ambas asignaturas, Cuando se le pide que compare con lo que sentía en el liceo, en la pregunta 4, responde que el gran cambio fue la diferencia entre los problemas que le proponían en enseñanza media y los de ahora. En el liceo “me planteaban ejercicios... y los que terminaba enseguida”, mientras que acá “me llevaba un poquito más de tiempo... era más emocionante hacer los ejercicios de acá”. Esto muestra que para ella, la *decepción* que sentía, junto con un meta afecto productivo hacen que los problemas valgan la pena y la motivan a seguir intentando y explorando.

Estudiante 8 cursa primer año por primera vez. El año anterior cursó el último año de Bachillerato. No hace entrevista.

Tanto en el aula de Fundamentos como en el de Geometría, E8 dice sentirse bien, aunque aclara que en Geometría se siente más *cómoda* porque dan cosas que conoce más y le va mejor. Frente a la **resolución de problemas** de Fundamentos dice “muy *feliz cuando me sale algo* ya que me cuesta más, *frustrada* porque **veo muchas cosas que no entiendo**”. Mientras que, en Geometría, “me siento *bien* cuando me sale y cuando no, no me molesta mucho... si me pongo a releer... me puede llegar a salir” {probabilidad}. No aprobar distintas **evaluaciones** la hace sentir mal (“no me gusta perder”) porque estudia, se {esfuerza} y cuando aprueba siente *satisfacción* de confirmar que sucedió lo que deseaba.

Estudiante 9 cursa primer año por primera vez. El año anterior cursó el último año de Bachillerato. No hace entrevista.

Esta estudiante vive las clases de ambas asignaturas de forma bien distinta. Mientras que en fundamentos dice sentirse *incómoda* porque le “**cuesta seguirle el paso**

al profesor”, en geometría se encuentra más a gusto porque **“entiendo los temas que vamos dando”**.

Sin embargo, en las dos manifiesta sentirse *frustrada e incómoda* al no poder resolver problemas. Y a continuación agrega **“cuando apruebo”** veo el fruto de estudiar y **“cuando no apruebo”** pienso que debo estudiar aún más.

Estudiante 10 cursa primer año por primera vez. El año anterior cursó el último año de Bachillerato. Realiza entrevista.

La estudiante 10, frente a las **clases**, dice sentirse *bien* porque el ambiente es lindo al ayudarnos entre todos.

La situación **no poder resolver problemas** la pone *nerviosa* y se siente *insatisfecha* con sí misma porque sabe que estudia. En cuanto a las evaluaciones afirma “me siento *aliviada* al haber **aprobado los primeros parciales**, es decir, siente *alivio*: emoción que está afectada por la variable {realización} pues se da algo que se tenía previsto: **aprobar los parciales**, que, a su vez, le da seguridad para seguir, pensando que “puedo aprobar” [el curso]. Esto devela que la estructura de metas de persecución activa (metas A) es la que sustenta sus emociones frente a las distintas situaciones. En la entrevista agrega que, en ese momento [cuando conoció el resultado de los primeros parciales] se sintió *feliz* pero “*no muy satisfecha* con la última parte del año porque pensé que podía llegar al objetivo de salvar los parciales y no fue así. Es más, cuando se enteró que no exoneraba ninguna de las dos asignaturas se sintió “*mal...*, había dedicado mucho tiempo”, lo que muestra el {esfuerzo} invertido, “... pensé que sabía algo, pero no...”, se siente *frustrada*. Cuando se le solicita que compare la actualidad con lo que sentía en el liceo, comenta que “en el liceo tenía facilidad”, y acá, “me sentía *bien...* a principio de año... después se empezó a complicar todo, sentía *nervios*, estaba como apretada... **no tenía la salida para superarme, no entendía, no entendía**”. Estas respuestas evidencian cómo sufrió esta estudiante al cambiar de nivel, al insertarse en formación terciaria. Se siente descontenta al confirmar que no pudo exonerar, emoción que, según el marco conceptual, puede expresarse como *temor*, (descontento por la confirmación de la previsión de un acontecimiento indeseable).

Estudiante 11: cursa primer año por primera vez. El año anterior cursó el último año de Bachillerato. Realiza entrevista.

E11 se siente *cómoda e interesada*, en ambas **clases** porque le “gustan mucho” y en la entrevista confirma que Geometría le gustaba pero que en Fundamentos nada le salía, la estresaba. **Resolver problemas** le *alegra* porque le hace sentir que entiende y al

no resolverlos siente *esperanza* (emoción basada en las previsiones) de que, aun no pudiendo ahora, lo logrará a futuro, lo que la lleva a seguir intentando, a no rendirse. Con las evaluaciones también, al **aprobar** siente *alivio* y cuando **no aprueba**, dice que pudo “haber dado más”, atribuyéndose cierto *autorreproche* y censurándose a sí misma. Incluso, frente a la aproximación de las primeras pruebas parciales, reconoce su importancia y manifiesta sentirse *nerviosa*. El haberlas **aprobado** le da impulso para seguir. En la entrevista agrega, que sintió *alivio, alegría*. Al conocer los resultados finales, se muestra plenamente *feliz* de haber **exonerado Geometría**. Sin embargo con Fundamentos sintió *decepción de no haberlo logrado* [la exoneración], aunque de alguna manera lo esperaba porque en clase “nada le salía”.

Aprecia notorias diferencias entre el liceo y enseñanza terciaria porque antes sacaba “notas altas” y se *alegraba*, pero no sentía los *nervios* que siente ahora **previo a las instancias de evaluación**, porque allá no era tan definitorio.

Estudiante 12: cursa primer año por primera vez. El año anterior cursó el último año de Bachillerato. No realiza entrevista.

Esta estudiante, en cuanto a la clase manifiesta sentirse *a gusto*, pero al momento de enfrentarse a la **resolución de problemas** agrega “me *frustro* conmigo misma porque puedo entender lo que se dicta en las clases pero me cuesta a veces relacionar los contenidos con cosas ya dadas... no me rindo porque me gustan las materias”. Algo similar le sucede con las **evaluaciones escritas**, se siente “algo *frustrada*... quiero superarme, ver qué errores tengo”. De todas formas, frente a los **resultados de los parciales** no se detiene, manifiesta sentirse “con ganas de seguir emprendiendo mi formación docente”, expresión que, aunque la estudiante no lo manifieste, puede interpretarse como *interés* (del subgrupo de las de bienestar).

Estudiante 13: cursa primer año por primera vez. El año anterior cursó el último año de Bachillerato. No realiza entrevista.

La estudiante 13, sobre **las clases** en sí mismas, no utiliza ninguna palabra que evidencie lo que siente, al igual que frente a la **resolución de problemas**. Sobre los **escritos** de Fundamentos responde “no me genera una sensación negativa” y en cuanto a Geometría “dado que es una materia que entiendo... me resulta difícil afrontar un escrito perdido”. La **no aprobación de los parciales** tampoco le generó ninguna sensación porque “era el resultado que esperaba”. Finalmente, en la pregunta 6, ¿cómo te sientes, luego de dicho resultado, para enfrentar el segundo tramo del año? Contesta “me genera

ganas de desertar... pero por otro lado quiero seguir”, y opina que “podría salvar [el examen de Geometría]” pero le resulta “complicado” [el de Fundamentos].

Al poner en diálogo las expresiones de los estudiantes con las categorías teóricas aportadas por Martínez Sierra y García González (2017), las primeras se resumen en la tabla 5.

Tabla 5

Emociones detectadas a partir del cuestionario y la entrevista al grupo de estudiantes del CeRP del Centro

Situación desencadenante	Tipo de emociones	Variables	Metas
La clase	<i>Satisfacción</i>	Deseabilidad	Metas I: resolver problemas
	<i>Temor</i>		Metas I: resolver problemas
Resolver problemas	<i>Satisfacción</i>	Deseabilidad	Metas I: resolver problemas
	<i>Decepción o frustración</i>	Esfuerzo	Metas I: resolver problemas
	<i>Temor</i>	Esfuerzo	Metas I: resolver problemas
	<i>Alivio</i>	Realización	Metas I: resolver problemas
	<i>Congoja</i>	Esfuerzo	Metas I: resolver problemas
Primer parcial	Aprobar	<i>Satisfacción</i>	Meta A: aprobar el curso
	No aprobar	<i>Temor</i>	Meta A: aprobar el curso
		<i>Autorreproche</i>	Meta A: aprobar el curso

Fuente: elaboración propia

La tabla 5 resume el análisis de las respuestas de los estudiantes, a partir de las cuales, teniendo en cuenta las definiciones de las categorías teóricas, se puede dar nombre a cada una de sus expresiones. Además, se pudo constatar que las emociones que los

estudiantes sienten frente a distintas situaciones desencadenantes, se basan en las metas que se establecen.

Por otro lado, y a partir de la descripción individual de las emociones de cada uno de los estudiantes, se pueden identificar alumnos que se sienten decepcionados y otros que no. Al hacer foco en los que de alguna manera han sentido *decepción* se puede observar que algunos ya la sienten desde la clase misma y en otros, surge a partir de los resultados de las evaluaciones. Se tiene en cuenta además la presencia o ausencia de la variable {esfuerzo} evidenciada en el estudio, que puede, en relación con la *decepción* inicial que sienten los estudiantes, favorecer u obstaculizar un proceso de transgresión afectiva (Pieronkiewicz, 2015a), según el cual se transformaría una emoción negativa en otras positivas como esperanza o incluso satisfacción. Se definen entonces las siguientes categorías:

- A) El estudiante siente *decepción* en la clase y siente que, aunque se esfuerza, no alcanza los resultados deseados.
- B) El estudiante siente *decepción* en la clase, pero siente que con más estudio podría aprobar (*esperanza*).
- C) El estudiante siente *decepción* ante las evaluaciones (pero no en clase) y siente que, aunque se esfuerza, no alcanza los resultados deseados.
- D) El estudiante siente *decepción* ante las evaluaciones, pero siente que con más estudio podría alcanzar los resultados deseados (*esperanza*).
- E) El estudiante no siente *decepción*.

Estas categorías dan lugar a la tabla 6:

Tabla 6

Clasificación de estudiantes según sientan o no decepción, asociada (o no) al esfuerzo.

A	B	C	D	E
E2	E2	E11	E2	E11
Fundamentos	Geometría	Fundamentos		Geometría
E11	E4	E10	E12	E7
Fundamentos	Geometría			
E10	E5	E8		E1
E9	E9			
Fundamentos	Geometría			

Fuente: elaboración propia

La tabla 6 resume las emociones (detalladas más arriba), de los estudiantes frente a la clase (en algunos casos diferenciadas por asignatura) y las evaluaciones y su relación con el dominio afectivo, lo que podría dar lugar, para futuros trabajos, a realizar un seguimiento de cada tipo de estudiante y observar cómo afecta en su desarrollo posterior, por ejemplo, según el éxito, deserción o estancamiento. Estas categorías no son determinantes de un individuo, sino que una misma persona puede presentar características de una de las categorías, en un determinado momento, y cambiar esa situación a partir de variables externas o internas. Entendemos que los estudiantes que se encuentran en las categorías B o D, si bien sienten *decepción* en determinado momento, podrían tener mayores herramientas emocionales para iniciar un proceso de transgresión afectiva, si los comparamos con estudiantes que estén en categorías A o C.

Capítulo 5 - Conclusiones

Este trabajo permitió, a partir de las definiciones de las emociones que se encuentran en el marco teórico, establecer los nombres de las emociones que los estudiantes sienten frente a distintas situaciones, ya sean acontecimientos, agentes u objetos, como se propone en el objetivo. Más aún, se ha identificado la estructura de metas que soporta sus emociones: las Metas I (metas de interés), como resolver problemas, ya sea en el aula, en las pruebas escritas o en los parciales, que facilitan las Metas A (de persecución activa) como aprobar el curso. Conocer dicha estructura puede dar insumos para que los docentes tomen decisiones que coadyuven a reconocer las mismas para lograr mejores aprendizajes.

La motivación para realizar este estudio fue poder detectar algunas dificultades de los estudiantes en los cursos de Fundamentos y Geometría materializados en la no exoneración, no presentación a los exámenes, la reprobación de los mismos y/o la decisión de volver a cursar la asignatura al año siguiente. Se considera oportuno aclarar que, al momento de realizar el análisis se detecta cierta dificultad para categorizar las respuestas de los estudiantes, ya que en el diseño de las preguntas del cuestionario, no se diferenciaron las asignaturas consideradas, Fundamentos y Geometría. Esto devino en que algunos estudiantes respondieran de forma general para ambas y otros sí aclararan, explícitamente, a qué curso se referían al contestar. Aun así, los resultados muestran evidencias de que, situaciones como obtener calificaciones insuficientes en distintas pruebas propuestas en dichos cursos desencadenan emociones que los estudiantes expresan en frases como “no pude salvar ninguna de las dos”, refiriéndose a las asignaturas específicas, o “¿estaré capacitada como para hacer algo de matemática?” que hemos interpretado en nuestro análisis como *temor* o *decepción*, ya que impactan en los estudiantes al punto de cuestionar sus aptitudes y la carrera que eligieron. Esto representa una alerta respecto a los resultados de la investigación presentada por Blanco Nieto et al., (2010), en la que concluyen que las emociones que experimentan los estudiantes mientras resuelven problemas, no solo influyen en la actividad matemática, sino que condicionan el desempeño posterior en actividades similares.

El trabajo permitió constatar, además, que ocho de los trece estudiantes que participan del estudio, sienten *decepción* en la clase; de estos, cinco sienten que, aun con esfuerzo, no pueden alcanzar las metas A propuestas (aprobar el curso). Esto dio lugar a la definición de las siguientes categorías de estudiantes: “sienten *decepción* en la clase y

que, aunque se esfuerzan, no alcanzan los resultados deseados”; “sienten *decepción* en la clase y que con más estudio podrían aprobar”; “sienten *decepción* ante las evaluaciones (pero no en clase) y que, aunque se esfuerzan, no alcanzan los resultados deseados”; “sienten *decepción* ante las evaluaciones (pero no en la clase) y que con más estudio podrían alcanzar los resultados deseados”; “no sienten *decepción*”. A partir de lo expuesto, las categorías definidas en el análisis ofrecen un instrumento para el seguimiento de los estudiantes que permitiría observar a futuro, en cada caso, cómo se da su desarrollo y constatar la presencia o ausencia de herramientas emocionales que conduzcan a la transgresión afectiva.

En el marco conceptual de referencia se afirma que es importante que los estudiantes sean conscientes de las emociones que sienten porque, como afirman DeBellis y Goldin (2006), estas interactúan con el sistema cognitivo, y, aunque en un principio el meta afecto asociado a emociones negativas como miedo o *decepción* no sea agradable, puede virar tratando de entender que lo más importante no es terminar con esas emociones, sino identificarlas y derribar las barreras y obstáculos que impiden el aprendizaje de la matemática, para que las mismas produzcan logros. Este estudio ha promovido que los estudiantes, al contestar las preguntas del cuestionario como de la entrevista, tengan una visión de las emociones que experimentaron frente a las distintas situaciones; incluso podríamos preguntarnos si no se habrá disparado la reflexión sobre las mismas, lo que puede considerarse, al decir de Pieronkiewicz (2015a), un camino hacia la transgresión afectiva.

Una posibilidad para favorecer la transgresión afectiva en cuanto a lo meta afectivo podría ser considerar los aportes de Martínez Sierra y García González (2017) para evitar el bloqueo de la actividad intelectual que puede provocar la *decepción* de un estudiante cuando no puede resolver un problema. Estas orientaciones, que se desprenden del estudio de antecedentes, pretenden ayudar a los estudiantes a reducir los estados emocionales negativos durante la resolución de problemas: asumir la *decepción* como una reacción normal al resolver problemas complejos. Transgredir las emociones negativas y revertirlas podría ser el inicio de un nuevo camino cuya meta de interés sea la satisfacción de aprender, que permitirían luego, llegar a aprobar el curso. En cuanto a lo metacognitivo, las dificultades podrían revertirse si la estructura de metas se apoya en normas de comportamiento que apunten a cambiar acciones protectoras por transgresoras como sugieren DeBellis y Goldin (2006).

En definitiva, se trata de abrir la puerta al diálogo sobre el dominio afectivo en la enseñanza de la Matemática en todas sus dimensiones y en especial en la formación de futuros docentes, dada la importancia de las emociones al momento de aprender y la escasa tradición en investigaciones sobre el tema.

Referencias

- Bekdemir, M. (2010). The pre-service teachers' mathematics anxiety related to depth of negative experiences in mathematics classroom while they were students. *Educational Studies in Mathematics* 75 (3): 328.
- Blanco Nieto, L., Caballero Carrasco, A., Piedehierro, A., Guerrero Barona, E., y Gómez del Amo, R. (2010). El Dominio afectivo en la Enseñanza/ Aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de investigaciones locales. *Campo Abierto. Revista De Educación*, 29(1), 13-31. Recuperado a partir de <https://relatec.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/1879>.
- Caballero, A., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Comunicación presentada en el Grupo de Trabajo "Conocimiento y desarrollo profesional del profesor", en el XI SEIEM. In *Simposio de Investigación y Educación Matemática*.
- DeBellis, V. A. y Goldin, G. A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 131-147.
- Di Martino, P. y Sabena, C. (2011). Elementary pre-service teachers' emotions: shadows from the past to the future, en K. Kislenko (ed.), *Current state of research on mathematical beliefs* xvi: 89-105.
- Gairín J. (1987). *Las actitudes en Educación, un estudio sobre Matemática Educativa*. Barcelona: Editorial.
- García-González, M. y Martínez-Sierra, G. (2016, septiembre 10). Emociones de profesores de matemáticas: un estudio exploratorio [Contribución a Actas de Congreso]. Recuperado 19 de junio de 2019, de Investigación en Educación Matemática XX website: <http://www.seiem.es>
- Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática Emocional*. Madrid: Narcea.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014), *Metodología de la Investigación* (5ª edición). México. Mc. Graw Hill.
- Lewis, G. (2013). Emotion and disaffection with school mathematics. *Research in Mathematics Education*, 15 (1) 70-86.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14794802.2012756636>.

- Martínez Sierra, G. y García González, M. S. (2014). Investigación sobre emociones en la clase de matemáticas. En Martínez Sierra, G. y García González, M. S. (2017), *Investigaciones en dominio afectivo en matemática educativa*. (pp. 19 – 38) México DF: Ediciones Eón.
- Martínez Sierra, G. (2015). Students' emotional experiences in high school mathematics classroom. En K. Krainer y N. Vondrová (Eds.), *CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1181-1187). Recuperado de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01287342>
- Martínez Sierra, G. y García-González, M. S. (2017) *Investigaciones en dominio afectivo en matemática educativa*. México DF: Ediciones Eón.
- Mora-Torres, M., Laureano-Cruces, A. L. y Velasco-Santos, P. (2011). Estructura de las emociones dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje. *Perfiles educativos*, 33(131), 64-79.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982011000100005&script=sci_arttext&tlng=pt
- Ortony, A., Clore, G. L. y Collins, A. (1988). *The cognitive structure of emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pieronkiewicz, B. (2015a). Affective transgression in learning mathematics. En K. Krainer y N. Vondrová (Eds.), *CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1259-1265). Recuperado de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01287354>
- Pieronkiewicz, B. (2015b). Affective transgression as the core objective of mathematics education. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 29. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Barbara_Pieronkiewicz/publication/281452699_Affective_transgression_as_the_core_objective_of_mathematics_education/links/55e8775908aeb65162630b35.pdf
- Urbano, C. y Yuni, J. (2006). *Técnicas para investigar 2*. Córdoba: Brujas.
- Yuni, J. y Urbano, C. (2006). *Técnicas para investigar 1*. Córdoba: Brujas.