

AFECTIVIDAD EN LA CLASE DE MATEMÁTICA. REACCIONES EMOCIONALES.

Patricia Bozzano

pateboz@yahoo.com.ar, patebozz@gmail.com

Liceo "V́ctor Mercante", Universidad Nacional de La Plata

Resumen. Nos hemos propuesto indagar en el profesorado sobre las experiencias que desencadenan emociones y su correspondiente valoraci3n, en situaciones de ense~anza y aprendizaje de la Matemática. Accedimos a tal informaci3n en dos momentos diferentes. En una primera ocasi3n, los informantes fueron profesores en servicio; en una segunda ocasi3n, estudiantes de profesorado. Aqu3 relataremos los mecanismos utilizados para la recolecci3n de la informaci3n y el contexto correspondiente, daremos razones sobre la importancia de conocer esta arista de las pr3cticas de clase, luego analizaremos la informaci3n reunida desde el marco provisto por la Teoría Cognitiva de las Emociones de Ortony, Clore y Collins (1996) arrojando luz, en una primera exploraci3n, sobre la dimensi3n afectiva que subyace a la actividad de clase en el aula de Matemática impregnada de creencias, regulada por normas y metas.

Palabras Clave: Profesorado, campo afectivo, emociones

Introducci3n

Aqu3 se presentarán, por un lado, los primeros hallazgos de una exploraci3n realizada sobre las reacciones emocionales de profesores en servicio, todos ellos se desempe~an en una Escuela Secundaria de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Lo reportado corresponde al trabajo de investigaci3n llevado adelante durante los a~os 2014, 2015 y 2016, formando parte de la Tesis para la obtenci3n de la Maestr3a en Ciencias en Matemática Educativa en el Centro de Investigaci3n de Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional de México.

Esta presentaci3n se amplía con un primer análisis bajo el mismo marco teórico, de informaci3n similar pero reunida de estudiantes del profesorado y estudiantes de magisterio.

En análisis se enmarca en la Teoría Cognitiva de las Emociones de Ortony, Clore y Collins (1996) como medio para arrojar luz sobre la dimensi3n afectiva que subyace a

la actividad de clase en el aula de Matemática impregnada de creencias, regulada por normas y metas.

En la actualidad la comunidad de teóricos e investigadores en Educación Matemática y el profesorado admiten y reconocen que en la triada alumno-profesor-conocimiento matemático, es valioso poner la mirada en aquellas variables de índole afectivas. Así, bajo la dimensión sociocultural en la construcción del saber matemático, los afectos son parte importante en las interacciones sociales tal y como ocurre en las aulas.

El componente afectivo *ansiedad matemática* (Reyes, 1984, citado por Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006) es el que primero ha sido protagonista de estudio, análisis y reporte de hallazgos. Lo mismo podemos decir de la motivación en Matemática. En general, las miradas se dirigen hacia los componentes afectivos presentes en los estudiantes (Damasio 1996; Di Martino y Zan 2001; Hannula 2002; Evans 2000; Bishop 2001; citados por Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006). A medida que fueron pasando los años, nació y creció el interés por posar las miradas en el profesorado, cerrando así el círculo que componen los sujetos intervinientes en la interacción social que se dan lugar en el interior del aula de Matemática.

Reconocer las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula, sus protagonistas y sus vínculos como una actividad social implica observar de cerca todas las aristas del fenómeno. Esto da lugar a que la Didáctica abarque también el estudio de los mecanismos que gobiernan las relaciones humanas en el aula. Puede decirse que uno de los responsables en el inicio del recorrido en el camino en el contexto del afecto en Matemática Educativa es Douglas B. McLeod (1989) pues impulsó el trabajo de investigación en aquellos asuntos relacionados con factores afectivos en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Para justificar tal impulso, McLeod no hizo más que valorar las evidencias recogidas de profesores y alumnos en cuanto a asuntos provenientes desde los afectos hacia la Matemática. Ya sea las *creencias* que manifiestan tener los profesores, como también los alumnos; las *motivaciones* por aprender de estos últimos; etc.

A partir de las reconceptualizaciones realizadas por McLeod, el campo de los factores afectivos comprendía tres categorías: *creencias*, *actitudes* y *emociones*.

Posteriormente, se sumó la categoría *valores*, responsabilidad de los investigadores De Bellis y Goldin (1997).

McLeod adopta el modelo constructivista-cognitivo en la descripción de procesos de experiencias emocionales, llegando a afirmar que la emoción experimentada puede conducir a una reducción en capacidad consciente disponible para la resolución de problemas.

En cuanto al enfoque socio-cultural, el mismo enfatiza la base social y la organización de experiencias afectivas y cognitivas.

El socioconstructivista enfoque discursivo enfatiza las prácticas sociales dentro del lugar donde se llevan a cabo las actividades y la forma en que las posiciones disponibles por estas prácticas permiten y limitan tanto al pensamiento como a las emociones experimentadas.

Aportes e investigaciones

Durante el mes de febrero de 2017 se llevó a cabo el 10º Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 10), en el grupo de trabajo destinado a Afecto y pensamiento matemático se presentaron veinticinco trabajos en formato de comunicación oral y dos en formato poster. En la convocatoria realizada para participar y formar parte de él, se mencionó la tendencia de las investigaciones de posar la mirada sobre la construcción afectiva en la enseñanza y aprendizaje, más específicamente en el pensamiento matemático, la resolución de problemas, el contexto social de las aulas de clase, la matemática en la vida diaria, en el desarrollo del profesor. También se mencionó que las diferentes investigaciones en el campo se han anclado en perspectivas psicológicas, sociológicas filosóficas y lingüísticas. Además, en el texto se estableció la importancia de que el campo afectivo está incluido e interviene con otros aspectos de la educación matemática, agregando que el punto de vista afectivo es necesario para la interpretación de cualquier proceso cognitivo, como también, para cualquier fenómeno educativo.

Así, la investigación en el campo reviste de una elevada importancia dado que se van incorporando nuevos conceptos y constructos en su desarrollo, continuando con la

discusión de la naturaleza de esos constructos. En esa dirección, se valora toda perspectiva utilizada para generar un entendimiento más profundo del rol del afecto en el pensamiento matemático, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el desarrollo del profesor (2016, Di Martino, Gomez-Chacón, Liljedahl, Pantziara, Schukajlow).

Entre los trabajos presentados rescatamos la recapitulación que hacen Hannula y García Moreno (2017) del trayecto recorrido en las últimas décadas, más específicamente, los autores se refieren a lo reportado por los investigadores desde el CERME 4 (2005) hasta el CERME 9 (2015). Como dato inicial, mencionan que fueron cien los trabajos presentados en el grupo destinado a *Afecto y pensamiento matemático*, luego explican la necesidad de separar en dos clasificaciones aquellos reportes sobre los afectos en estudiantes de aquellos que se refieren a profesores. A continuación, enumeran categorías que identifica como: de *Fundación* refiriéndose a los primeros textos exponiendo el tema, *auto eficacia, motivación, desarrollo del profesor, emociones académicas, metacognición, creencias del profesor, resistencia o capacidad para adaptarse, sentido, identidad*.

En cuanto a otros trabajos presentados en esa ocasión, podemos señalar aquellos que se vinculan estrechamente con nuestra exploración. Un pequeño resumen para ilustrar en la Tabla 1.

Tabla 1. Trabajos presentados en el CERME 10 en relación a las Emociones

Autor/autores	Contenido	Relación
Wajeeh Daher, Osama Swidan, Amani Masarwa	Reportan sobre emociones en estudiantes de rendimiento medio en la resolución de problemas	Emociones
Silvia Funghi	Reporta lo hallado en estudiantes para ser maestros y sus expectativas en cuanto a su desenvolvimiento en los cursos de matemática	Maestros en formación
Eeva Haataja, Anu Laine	Reportan sobre las concepciones de los educadores finlandeses sobre las necesidades socio-emocionales de los estudiantes dotados	Emociones
Çigdem Haser, Isil Isler	Reportan sobre la transición en el cambio de creencias en los	Formación

	programas de formación docente	
Elizabeth Lake	Reportan sobre el error del profesor, su administración e implicancia emocional	Emociones
Gareth Lewis	Reporta sobre la perspectiva de las emociones en la resolución de problemas en los docentes de nivel primario	Emociones
Gustavo Martínez Sierra, Yuridia Arellano-García, Antonia Hernández-Moreno, Cristian Nava-Guzmán	Reportan una exploración diaria de las emociones experimentadas por un profesor de matemática en sus clases	Emociones
Marilena Pantziara, Marianna Karamanou, Alexandra Petridou	Reportan sobre las creencias expresadas mediante metáforas de los profesores de matemática de la secundaria	Profesores

Marco teórico

Como se ha mencionado, el análisis de la información reunida se apoya en los lineamientos provistos por la Teoría de la estructura cognitiva de las Emociones de Ortony, Clore y Collins (1996). La teoría postula que la experiencia es una condición sine qua non de las emociones y entiende que las personas evalúan una situación y reaccionan, de allí que la valoración cognitiva es básica para la emoción. Ofrece un modelo cómo se hacen esas valoraciones y se interesa en la contribución que la cognición hace a la emoción.

Así, la teoría describe a las emociones como reacciones con valencia (positiva o negativa) ante acontecimientos, agentes u objetos, de naturaleza particular determinada por la manera en cómo es interpretada la situación desencadenante.

Como resultado de centrarse en alguno de los tres aspectos del mundo hay tres clases de emociones desencadenadas por: acontecimientos y sus consecuencias; agentes y sus acciones u objetos puros y simples. Asimismo, la teoría cognitiva de las emociones propone variables centrales para la intensidad de las correspondientes clases de emociones: deseabilidad, plausibilidad, capacidad de atraer.

La mirada puesta en el profesorado

El educador en Matemática experimenta el rol de estudiante y el rol de profesor. En ambas ocasiones no deja de estar libre de experimentar *ansiedad matemática*, por dar un ejemplo. Su propia historia como estudiante de Matemática conforma su visión, su posicionamiento epistemológico y teórico como profesor, esa historia construye constantemente su complejo de *creencias*. En consecuencia, desencadenará su *actitud*. Conocer los mecanismos que subyace y regulan las decisiones de enseñanza y la gestión de la clase del profesorado, arrojará luz sobre las necesidades del propio profesorado en servicio y más aún el que se está formando (pre-servicio), proporcionando orientaciones, recursos y asistencia orientada hacia la búsqueda de la mejora constante del quehacer del profesor en el aula.

Metodología y puesta en escena

Como se mencionó, en el período que va del año 2014 al año 2016 se reunió información proveniente de dos grupos bien diferenciados.

En una primera etapa, participaron como informantes profesores de Matemática en ejercicio, todos ellos pertenecientes a una misma institución de pre-grado de la ciudad de La Plata en la provincia de Buenos Aires. La información reunida, del tipo cualitativa, consistió en la evocación de recuerdos de reacciones emocionales de los profesores de Matemática en sus clases. A partir de entrevistas abiertas, semiestructuradas que luego fueron grabadas, se invitó a los profesores a recordar cualquier situación que desencadenara en alguna emoción. Las preguntas que se efectuaron responden a un Protocolo de Entrevista diseñado para tal propósito.

En una segunda etapa, se diseñó un Taller para desarrollarse en un encuentro que reúne a docentes de Matemática, Física, Química y Biología, con el propósito de exponer a los participantes a situaciones de resolución de problemas con la posibilidad de que surjan reacciones emocionales. Participaron del Taller profesores en servicio, en formación y maestros. Todos ellos interesados en la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática. La convocatoria para participar no informaba directamente el propósito que se perseguía, pero tuvo una elevada demanda por la curiosidad que despertaba y el propio interés de los mismos por actividades de resolución de problemas

matemáticos. Se llevó a cabo en el mes de septiembre de 2015 en las segundas Jornadas de Enseñanza, Capacitación e Investigación en Ciencias Naturales y Matemática (II JECICNaMa) en Buenos Aires. Para esta ocasión, se ideó diferentes momentos para reunir información. Por un lado, se los convocó a comunicar en forma pictórica situaciones que evocaran como estudiantes, una que desencadene reacción positiva y otra que provocara una valoración negativa (Imagen 1, Imagen 2). En otro momento se los invitó a participar de una secuencia de actividades lúdicas de resolución de problemas aritméticos (Imagen 3), intercalando cuestionarios con el propósito de explorar las reacciones emocionales inmediatas de los participantes. Además, se los invitó a proveer cierta información personal y anónima, para poder trazar un contexto relativo a cuestiones biográficas, de identidad de los participantes.

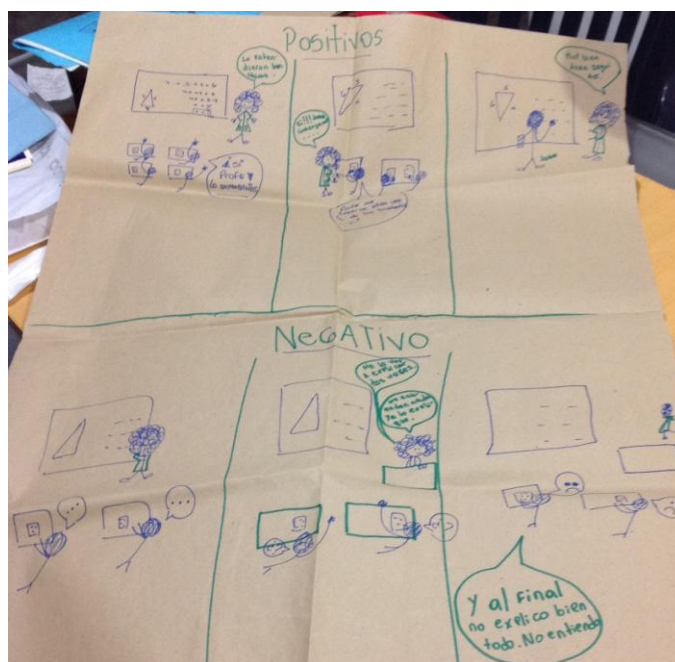


Imagen 1. Evidencias pictográficas de la valoración de experiencias emocionales.

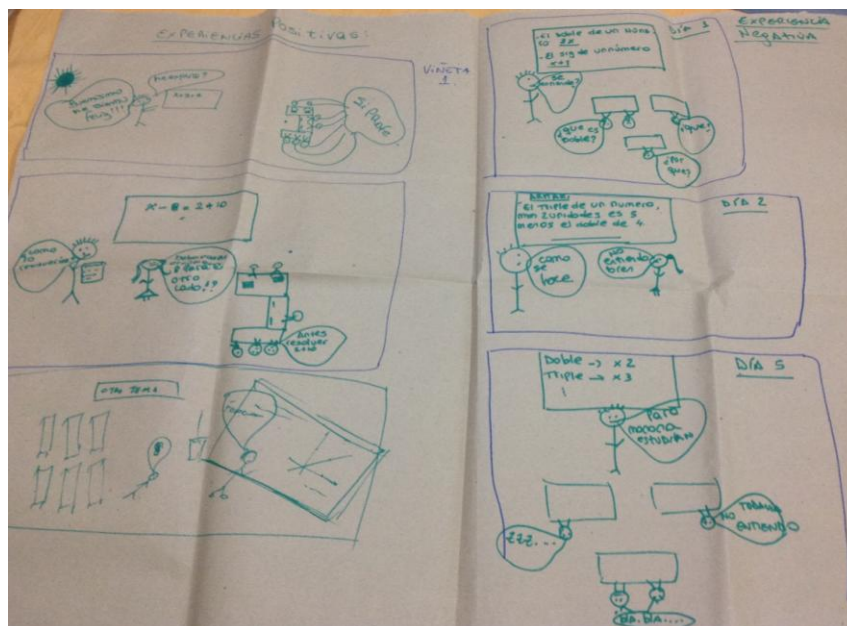


Imagen 2. Evidencias pictográficas de la valoración de experiencias emocionales.



Imagen 3. Recurso manipulable para la regla de divisibilidad por 9.

Análisis y discusión

De acuerdo a lo relatado por los profesores en servicio, podemos distinguir diferentes momentos en las clases de matemática en los que aparecen las reacciones emocionales. A continuación, la Tabla 2 provee un resumen del análisis

correspondiente, análisis que responde al marco teórico provisto por la Teoría de la estructura cognitiva de las emociones (Ortony, Clore y Collins, 1996). Se describen las situaciones desencadenantes, el aspecto del mundo que causó la reacción, la valoración a partir de las evidencias léxicas y el mecanismo que subyace a tales valoraciones.

Tabla 2. Los momentos de la clase de matemática que desencadena reacciones emocionales en los profesores.

Situación que provoca la reacción	Aspecto que lo provoca	Valoración/evidencias léxicas	Mecanismo para la valoración
Actividades frente al grupo total de alumnos	Acontecimiento	<i>Estoy contenta, satisfecha con la clase de hoy</i>	Metas: que los alumnos alcancen algún nivel de logro
Actividades frente al grupo total de alumnos	Agentes	<i>...uno lo ve con frustración porque a mí me gustaba resolver...y ahora veo que es una carga para ellos...</i>	Normas: cómo debería ser, qué debería hacer un alumno en la clase de matemática
Exploración de conocimientos previos	Acontecimiento	<i>...armar un trabajo en grupos...los grupos no hacen nada...me deja un sabor amargo, es una desilusión...</i>	Metas: que los alumnos hagan matemática juntos
Uso de tecnología	Agentes	<i>...en 40 minutos hicieron los gráficos....mucho más de lo que yo esperaba...</i>	Normas: qué debería hacer un alumno en la clase de matemática mediada con tecnología
Situaciones de formulación	Agentes	<i>Es maravillosos cuando hay alumnos que proponen situaciones que nos descolocan...</i>	Normas: cómo debería ser, qué debería hacer un alumno en la clase de matemática

Respecto a la información reunida de los profesores en pre-servicio, aquella que describe reacciones emocionales realizadas en registro pictórico mediante viñetas a modo de historieta, responde a las experiencias como alumnos y como estudiantes de profesorado. El análisis preliminar correspondiente arroja reacciones ante acontecimientos y agentes, tal y como se describe en la Tabla 3 en donde se menciona la situación desencadenante, la valoración, el mecanismo de valoración que subyace en cada caso.

Tabla 3. Descripción de reacciones emocionales relatadas por estudiantes de profesorado.

Situación que provoca la reacción	Aspecto	Valoración/evidencias pictográficas icónicas	Mecanismos para la valoración
Gestión de una clase	Acontecimiento-agente	<input type="checkbox"/> Las imágenes dan cuenta de una clase ostensiva, la palabra la tiene el docente y el alumno es un actor pasivo	Metas: las situaciones de enseñanza deben generar aprendizaje en alumnos que hacen matemática. Normas: cómo debería gestionar su clase de matemática el profesor
Gestión de una clase	Acontecimiento-agente	<input type="checkbox"/> Las imágenes dan cuenta de una clase en la que el discurso es democratizador para llevar la matemática a los alumnos, el alumno es responsable de su propio aprendizaje	Metas: las situaciones de enseñanza deben generar aprendizaje en alumnos que hacen matemática. Normas: cómo debería gestionar su clase de matemática el profesor
Evaluación	Acontecimiento	<input type="checkbox"/> Las imágenes dan cuenta de una situación de evaluación en la que los alumnos manifiestan no saber resolver	Metas: dar evidencias de haber aprendido
Resolver un problema	Agentes	<input type="checkbox"/> Las imágenes muestran al alumno frente a la resolución de un problema en solitario y luego de varios intentos logra con éxito resolverlo	Normas: lograr enfrentar un problema matemático con éxito

En cuanto al marco teórico en el que apoyamos nuestro análisis, consideramos que ha sido pertinente, una buena elección. Ya que la estructura global que propone, al igual que las variables que intensifican las reacciones emocionales, resultó un instrumento valioso, claro y acorde a los datos recogidos y analizados dado su contexto.

Esta primera exploración ha generado más inquietudes que nos invita a profundizar en la búsqueda y el análisis de lo reportado por los profesores de matemática en cuanto a las reacciones emocionales que se desencadenan en sus clases. Asimismo, las reacciones emocionales que se desencadenan en los estudiantes para profesores.

Por un lado, para responder a la clasificación que proponen Hannula y García Moreno (2017), por el otro para proveer de enfoques y lineamientos teóricos pertinentes que puedan articularse en las prácticas docentes, en la gestión de las clases que contribuya en las decisiones de enseñanza de los profesores a partir de la reflexión en torno a la génesis de índole afectiva de las actitudes y creencias de los mismos, pues son las que

gobiernan la acción y toma de decisión de cada persona, por lo tanto así ocurre también en el quehacer docente.

Referencias Bibliográficas

- De Bellis, V.A., Goldin, G. (1997) The affective domain in mathematical problem solving in E. Pehkonen (ed.), *Proceedings of the 21st PME Conference*, Lahti, Finland, Vol.2, pp. 209-216.
- Di Martino, P., Gómez Chacón, I., Lijedahl, P., Pantziara, M. Schukajlow, S., (2016). CERME 10: *Thematic Working Group 8 Affect and Mathematical Thinking*.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Reserches en Didactique des Mathématiques*, Vol.18/1 (52), 7-33.
- Hannula, M. y García Moreno-Esteva, E. (2017). Identifying subgroups of CERME affect research papers. Recuperado de https://keynote.conference-services.net/resources/444/5118/pdf/CERME10_0557.pdf
- McLeod, D. (1989). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. En D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). New York: MacMillan.
- Ortony, A., Clore, G.L., y Collins, A. (1996). *La estructura cognitiva de las emociones*. México: siglo XXI.
- Zan, R. Brown L., Evans, F & Hannula, M. (2006). Affect in Mathematics Education: an introduction. *Educational Studies in Mathematics* 63(2006), 113-121.