

La clase de hoy la tenía preparada, pero no salió como lo esperaba. Algunas consideraciones sobre las prácticas de clase desde el enfoque de la Matemática Educativa

Patricia Eva Bozzano ^(1,2,3)

¹ Liceo "Víctor Mercante", UNLP

² patebozz@gmail.com

³ pateboz@yahoo.com.ar

Resumen

El vasto y complejo contexto en las que se llevan adelante todas las actividades de enseñanza y aprendizaje de la matemática, el aula, demandan y han demandado posar la mirada en los actores, las variables en juego, además del mismo conocimiento matemático. Con un enfoque social de la educación matemática y su didáctica, hemos emprendido la exploración de factores afectivos y su relación con los factores cognitivos entre profesores del colegio Liceo "Víctor Mercante". Los informantes, participantes voluntarios, se prestaron a una entrevista de preguntas abiertas con motivo de evocar situaciones que desencadenaran emoción junto con sus valoraciones. Así, la investigación del tipo cualitativa, arrojó algunos datos sobre las reacciones emocionales de estos profesores de matemática del colegio, datos que sufrieron un análisis enmarcado en el modelo teórico llamado Teoría de estructura cognitiva de las emociones. Situaciones previstas y no previstas, acciones propias y de los/as estudiantes en el aula de matemática, fueron lo reportado por todos los entrevistados. Este acercamiento en el tema, abre perspectivas y prospectivas en el interior del colectivo de investigadores en didáctica de la matemática, con miradas puesta en la totalidad del profesorado, ya sea en servicio o el que aún está en formación.

Palabras clave: matemática educativa; campo afectivo; variables afectivas

Introducción

En el seno de la comunidad de docentes e investigadores en educación matemática existe el llamado a explorar y conocer la mayor cantidad de variables que se suscitan en el aula de matemática. Hace varias décadas atrás, comenzó a darse respuesta a este llamado, originándose el estudio y la aparición de diversos modelos en torno a la ansiedad matemática. A partir de allí el recorrido se fue enriqueciendo hasta establecerse en la década de los 80 el denominado campo afectivo, encabezando Schoenfeld (1985) las investigaciones en torno a los afectos y la resolución de problemas. Actualmente los constructos, llamados fundacionales, son: las creencias, las emociones, las actitudes y los valores. Las primeras exploraciones se centraron en los estudiantes de matemática, luego en los futuros maestros, posteriormente comenzó a aparecer el interés en el profesorado en actividad. Este recorrido implicó la discusión y revisión de marcos conceptuales y teóricos, mecanismos de investigación, exigencia de claridad de lenguaje, enfoques, replicabilidad y generalización de las investigaciones, para nombrar los más importantes.

Hoy en día, el volumen de textos referidos al campo afectivo en educación matemática representa un número importante. Desde no hace mucho tiempo, se puede leer y escuchar mucho sobre las emociones en educación (Bachrach, 2015; Madler, 1989; Gardner, 1999). En algunos de los autores se puede observar una perspectiva psicológica, en otros la perspectiva es desde la neurociencia.

Dentro del seno de la educación matemática internacional, formando parte de un campo específico de la didáctica de la matemática, se observan y se estudian aquellos fenómenos dentro de las aulas de matemática que responden al campo afectivo (McLeod, 1989; Pekrum, 2006; Di Martino y Zan, 2011; Hannula, 2012; Liljedahl, 2015; Lewis, 2017; Goldin, 2000; De Bellis y Goldin, 1997; Gomez Chacón, 1997; González García y Martínez Sierra, 2014, 2016). En cuanto al afecto en el profesorado en actividad, existe un gran número de reportes sobre la auto-eficacia, la identidad, las creencias. Nosotros proponemos contribuir en el campo con investigaciones sobre el constructo emociones en el profesorado en actividad.

Marco teórico

Programas de investigación

Partimos de la idea aportada por Rico, Sierra y Castro (2000) (citado por Godino, 2010) en la que la Didáctica de la Matemática, como disciplina científica, estudia e investiga los problemas que surgen en educación matemática y propone actuaciones para su transformación. Esta mirada global, nos conduce al reconocimiento de ciencias referenciales como la propia matemática, la epistemología y filosofía de las matemáticas, la historia de la matemática, la psicología, sociología, pedagogía, entre otras, como partes de un todo. Así, la complejidad de los fenómenos que ocurren en las clases de matemática, tal y como lo argumenta Shulman (1986) (citado por Godino, 2010) precisa de la coexistencia de distintos programas de investigación, cada uno sustentado por diferentes paradigmas (p.5).

La exploración iniciada en nuestro trabajo, responde a los lineamientos provenientes del enfoque socio-cultural apoyada en la socioepistemología, eje de la *Matemática Educativa* (ME). Esto es, incluyendo una visión ampliada que resalta la relatividad socioepistémica de los significados de los objetos matemáticos, una manera sistémica de afrontar el estudio de las interacciones entre esta visión con las dimensiones cognitivas e instruccional, además de asumir como esencial la actividad humana en el origen de la matemática, el papel de las herramientas utilizadas y la diversidad de significados atribuibles a los objetos matemáticos.

El campo afectivo

Douglas B. McLeod (1989) 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 estudiantes; las motivaciones por aprender de estos últimos; etc. McLeod caracteriza los factores afectivos como las **actitudes, creencias y emociones**, que luego DeBellis y Goldin (1997) (citado por Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006) incluyen a los **valores**.

En el International Commission on Mathematical Education (ICME) realizado en el año 2012 el grupo de estudio del tema 27 **Motivación, creencias y actitudes hacia las matemáticas y su enseñanza** reconoce la importancia de los factores afectivos en el pensamiento matemático, el aprendizaje y la enseñanza como también enfatiza su extenso

reconocimiento en la educación matemática. En este sentido se describe el amplio rango de conceptos usados en el área: creencias- actitudes- emociones- ansiedad- autoestima- interés- motivación- necesidades- metas- identidad. En ese sentido, se declaró: "hoy sabemos que las variables afectivas pueden ser vistas como factores, o bien ocultas o explícitas, que influyen en los resultados del aprendizaje así como en la práctica pedagógica" (Pepin, Won, Roesken y Gómez Chacón, 2012, parr.1). El mismo año, pero en el Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 7), Hannula (2012) propuso un trabajo en el que se considera que la repetición de reacciones emocionales son el origen de las actitudes, mientras que las creencias, que juegan un rol importante en las reacciones emocionales de los estudiantes en situación de resolución de problemas, se conciben a partir de la contribución realizada por el contexto social y la experiencia individual.

Dado el acuerdo general que sostiene que las experiencias emocionales influyen y moldean la acción, a partir de las investigaciones en estudiantes cuyo marco teórico adoptado trata de teorías constructivistas cognitivas de la emoción, nos proponemos iniciar el camino para dar respuesta a inquietudes tales como: ¿será que la repetición de experiencias emocionales de los profesores de matemática en su clase son la base para la construcción de sus creencias en cuestiones relacionadas a la enseñanza y aprendizaje de la matemática?, de igual manera, ¿será que sus actitudes frente a la clase, ya sea en la toma de decisiones didáctica-pedagógicas u otras vinculadas con la gestión de la clase, están condicionadas por tales creencias?

Asumimos como marco la teoría de la estructura cognitiva de la emoción, pues nuestro propósito es conducirnos por el camino que vincule estrechamente el plano cognitivo con el plano emocional en la clase de matemática.

Una teoría cognitiva

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.

Según la clase de emoción experimentada por una persona, ya sea las emociones basadas en acontecimientos o las atribuidas a algún agente o por atracción a algún objeto, la teoría cognitiva de las emociones propone variables centrales para la intensidad de las correspondientes clases de emociones: deseabilidad, plausibilidad, capacidad de atraer.

En nuestro título, quisimos ilustrar cómo mediante una expresión lingüística, el profesor nos cuenta una situación que desencadenó en reacción emocional con valencia, siendo una reacción basada en un acontecimiento con previsiones: **preparar una clase y que no salga como se esperaba.**

Con respecto a las variables que afectan la intensidad de las emociones, se tienen las globales que son aquellas que afectan a las tres clases de emociones. Las de naturaleza cognitiva son: el sentido de la realidad, la proximidad y la cualidad de lo inesperado.

Además, en cada clase de emoción se pueden identificar variables locales que las afectan (Tabla 1) como mecanismo para la valoración.

Tabla 1. Variables locales de acuerdo con la teoría de la estructura cognitiva de las emociones Ortony et al. (1996).

Reacciones basadas en acontecimientos	Deseabilidad			
	Basadas en previsiones	Vicisitudes del yo	Probabilidad	Grado de creencia en que un acontecimiento va a ocurrir
			Esfuerzo	Grado en que se ha invertido recursos para obtener o evitar un acontecimiento previsto

Reacciones basadas en acontecimientos	Deseabilidad			
			Realización	Grado en que un acontecimiento previsto ocurre realmente
		Basadas en Vicisitudes de los otros	Deseabilidad	Refleja cómo evalúa uno la deseabilidad para las metas de otra persona
			Afecto	Refleja lo atraído que uno se siente por otra persona
			Merecimiento	Mide el grado en que uno piensa que la otra persona se merece lo que le sucede

Reacciones basadas ante los agentes	Plausibilidad/ censurabilidad			
		Atribución	Fuerza de la unidad cognitiva	Refleja el grado en que uno se identifica con los agentes que provocan la emoción
			Desviación de las expectativas	Refleja el grado en que las acciones de los agentes se desvían de lo esperado según las normas

Reacciones ante los objetos	Capacidad de atraer			
		Atracción	Familiaridad	A partir del incremento en el número de exposición que se tiene con el objeto

Metodología

Nuestra exploración contó con la participación voluntaria de 5 profesoras del Liceo "Víctor Mercante". La recolección de los datos transcurrió durante el año 2014, llevándose a cabo en el colegio luego de acordar y coordinar el encuentro. En cada encuentro se instrumentó

una entrevista individual de preguntas abiertas y en cada ocasión la entrevista resultó de una duración entre una a dos horas aproximadamente. Según la autorización de cada participante, la entrevista fue video grabado o audio grabada. El protocolo utilizado para las preguntas contó con dos secciones, una de índole biográfica personal y de formación; la otra pretendió provocar la evocación de recuerdos de los entrevistados. Luego de obtener cada entrevista, una a una fueron fielmente transcritas para luego ser analizadas a partir de la teoría adoptada.

Análisis y discusión

Presentamos a continuación (Tabla 2) un resumen de las reacciones emocionales reportadas por los entrevistados.

Tabla 2. Las emociones de los profesores entrevistados.

Variable que afecta la intensidad: Desviación de las expectativas			
Reacción ante/ Grupo	Tipo de emoción	Situación desencadenante	Expresiones léxicas
Agentes Atribución	Aprecio	Interacción del alumno en una situación didáctica	Maravilloso
		Acción del alumnado ante tareas no tradicionales	Bueno, Lindo
		Acción del alumnado frente actividades mediadas con tecnología	Fantástico
		Acción del alumnado frente a la resolución de problemas	Asombro
	Reproche	Acción del alumnado ante tareas fuera del aula	Frustración

De acuerdo a lo relatado por los profesores participantes, podemos distinguir diferentes momentos en las clases de matemática en los que aparecen las reacciones emocionales. A continuación, la Tabla 3 provee un resumen del análisis correspondiente.

Tabla 3. Discusión de los resultados.

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 recursos tecnológicos	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 maravilloso cuando hay alumnos que proponen situaciones que nos descolocan...</i>	Normas: cómo debería ser, qué debería hacer un alumno en la clase de matemática

Primeras conclusiones

Lo documentado por algunas investigaciones sugiere que la repetición de experiencias emocionales puede ser vistas como la base para actitudes y creencias más estables. Al respecto, existe algún grado de acuerdo entre los distintos enfoques de educación matemática en donde esto se traduce en la repetición de experiencias emocionales en contexto de enseñanza y aprendizaje puede ser la base para actitudes hacia la matemática y creencias en torno a la actividad matemática.

Nos propusimos explorar las reacciones emocionales de profesores de matemática en actividad y para el análisis de los datos recolectados nos apoyamos en la Teoría de la estructura cognitiva de las emociones, como medio para conocer las situaciones desencadenantes de las emociones desde una perspectiva lingüística.

Consideramos importante esta exploración dado que las emociones condicionan la acción, son la base para la construcción de creencias, las cuales subyacen en las actitudes. Así, el valor de la información en cuanto a las experiencias emocionales de los profesores produce influencia en la toma de decisiones para la enseñanza de la matemática. Tal y como lo menciona Pekrum (2006) consideramos que la obtención de información en cuanto a la arista emocional del profesor de matemática en su práctica pedagógica, dando lugar a un conocimiento ganado al respecto pero no acabado, es un bien necesario tanto para el aprendizaje exitoso de los estudiantes como en la formación, profesionalización y la totalidad de la carrera del docente de Matemática. Esto es, contribuir también en la

formación de los futuros profesores, en cuya formación deberían ser contemplados conjuntamente los conocimientos: matemático, pedagógico, afectivo y didáctico.

Convencidos de que a un mayor volumen de datos con análisis sistemático, se podrá dar oportunidad de delinear con mayor y mejor precisión una estructura global de las reacciones emocionales con valencia de los profesores de matemática en sus prácticas de clase con el fin de proveer conocimiento con dimensión cognitivo-afectivo.

Referencias bibliográficas

- Bachrach, E. (28 de abril de 2015). El diseño de las emociones [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=MExzypFayuQ
- 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., Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: A bridge between beliefs and emotions. *ZDM: the international journal on mathematics education* 43(4). 471-482. Publicación previa en línea. doi: 10.1007/s11858-011-0309-6
- Gardner, H. (1999). *La inteligencia reformulada*. Buenos Aires, Barcelona, Paidós
- García-González, M. y Martínez-Sierra, G. (2016). Emociones en profesores de matemáticas: un estudio exploratorio. En J.A. Macías, A. Jiménez, J.L. González, M.T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F.J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 247-252). Málaga, España: SEIEM.
- Godino, J.D. (2010). *Perspectiva de la didáctica de la matemática como disciplina tecnocientífica*. Recuperado del sitio de internet de Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática: <http://www.ugr.es/local/jgodino>
- Goldin, G. A. (2000). Affective Pathways and Representation in Mathematical Problem Solving. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(3), 209–219.
- Gómez Chacón, I. M. (1997). *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión escolar. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas* (Tesis de doctorado no publicada). Facultad de

- Educación, Universidad Complutense de Madrid. Madrid. Recuperada de <https://eprints.ucm.es/2249/1/T22147.pdf>
- Hannula, M. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 12(2), 137-161.
- Lewis, G. (2017). Emotions and problem solving by prospective primary school teachers. En T. Dooley y G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of the Tenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp.1138-1145). Dublin, Ireland: DCU Institute of Education & ERME.
- Liljedahl, P. (2015). Emotions as an orienting experience. Krainer, K. and Vondrova, N. (Eds) *Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (Cerme)*. Prague, Czech Republic, 1223-1230.
- Mandler, G. (1989). Affect and learning: Causes and consequences of emotional interactions. In D.B. McLeod and V.M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving* (pp. 3-19), Springer, New York.
- Martínez, G., y García, M. Del S. (2014). Students' emotional experiences in mathematics classes. *Research in Mathematics Education*, 16(3), 234-250. Recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14794802.2014.895676?journalCode=rrme20>
- 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.
- Pekrun, R. (2006). The Control-Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, and Implications for Educational Research and Practice. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315–341. doi:10.1007/s10648-006-9029-9
- Pepin, B.; Won, J.; Roesken, B.; Gómez Chacón, I.(2012). TSG 27 Motivación, creencia y actitudes hacia la matemática y su enseñanza. Grupo de estudio del tema 27 del ICME 12 Convocatoria para la presentación de trabajos. Seúl, Corea. Recuperado de www.icme12.org/sub/tsg/tsgload.asp?tsgNo=27.
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematical problem solving*. San Diego: Academic Press.

Zan, R. Brown L., Evans, F & Hannula, M. (2006). Affect in Mathematics Education: an introduction. *Educational Studies in Mathematics* 63(2006), 113-121.