

Los Factores Afectivos En Matemática Educativa. Experiencias Emocionales De Profesores De Matemática En Servicio.

Gustavo Martínez Sierra, Patricia Eva Bozzano
CICATA – IPN, Liceo "Víctor Mercante"-Universidad Nacional de La Plata

Resumen

En este trabajo nos proponemos explorar uno de los ejes pertenecientes al campo de investigación **factores afectivos y pensamiento matemático: las emociones.**

Dado el carácter cualitativo de los factores afectivos, son en gran número los reportes de investigaciones de dato cualitativo los que han surgido. Así, muchos estudios en el campo de la Matemática Educativa se dedican a la identificación de experiencias emocionales y el papel que juegan en el pensamiento matemático en estudiantes sobre todo en actividades de resolución de problemas (Adams & McLeod 1989; Corte, Depaepe, Op't Eynde, & Verschaffel 2011; DeBellis & Goldin 2006; Goldin 2000; Goldin, Epstein, Schorr, & Warner 2011; Mandler 1989; Op't Eynde, Corte & Verschaffel 2006; Schoenfeld 1985).

Posicionándonos desde los lineamientos provistos por la Matemática Educativa (ME) es que subyace en nuestro trabajo y sus objetivos principios como los que ha conducido al cuerpo teórico de la ME a admitir que cada una de las diferentes variables afectivas se encuentra interrelacionadas dialécticamente dado que existe algún grado de acuerdo entre los distintos enfoques de Matemática Educativa en donde la repetición de experiencias emocionales en contexto de enseñanza/aprendizaje de la Matemática puede ser la base para actitudes hacia la Matemática y creencias en torno a la actividad Matemática.

Nuestra intención es centrarnos en las experiencias emocionales de profesores de Matemática en actividad.

Como marco teórico para realizar el correspondiente análisis de los datos reunidos nos apoyamos en la Teoría Cognitiva de las Emociones de Ortony, Clore y Collins (1996).

Palabras claves: pensamiento matemático-emociones-profesores

La didáctica y su problemática ampliada

La consolidación de la didáctica de la matemática, tal y como se la conoce hoy en día, ha tomado años de discusiones, acuerdos y desacuerdos, posturas y puntos de vista.

Desde los inicios, la didáctica de la matemática poseía una visión mágica en el cual la enseñanza de la matemática era considerada algo así como un arte, el aprendizaje dependía sólo del grado en que el profesor dominaba dicho arte y de la voluntad y la capacidad de los alumnos para dejarse moldear por el artista (Gascón, 1998).

Esta visión fue evolucionando gracias al interés por entender y explicar los hechos didácticos, "considerando el aprendizaje como un proceso psico-cognitivo fuertemente influenciado por factores **motivacionales, afectivos y sociales**" (Gascón, 1998, p. 3).

Así, varios son los autores que con esta interpretación del aprendizaje humano han dado forma con sus obras al cuerpo teórico actual.

Entre ellos, Alan H. Schoenfeld (1991) (citado por Gascón, 1998) propone el marco para analizar la actividad matemática aquel que considera:

- el conocimiento de base;
- las estrategias heurísticas;
- las estrategias de control y gestión de procesos y
- el sistema de creencias.

Con esto, Schoenfeld identifica el aprendizaje de la matemática "con un proceso psico-cognitivo fuertemente influenciado por factores motivacionales y actitudinales"(Gascón, 1998, p.6).

Factores afectivos y pensamiento matemático

En el International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) 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 Matemática Educativa. En este sentido se describe el amplio rango de conceptos usados en el área: creencias- actitudes- emociones- ansiedad- autoestima- interés- motivación- necesidades- metas- identidad. Declarando, además: "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).

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 dese de 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.

En su propuesta, McLeod caracteriza los factores afectivos como las **actitudes, creencias y emociones**. Más tarde, DeBellis y Goldin (1997) (citado por Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006) incluye a las variables afectivas los **valores**.

Lo documentado por algunas investigaciones se 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 Matemática Educativa en donde esto se traduce en la repetición de experiencias emocionales en contexto de enseñanza/aprendizaje de la Matemática puede ser la base para actitudes hacia la Matemática y creencias en torno a la actividad Matemática (Tabla 1).

Algunos estudios realizados, por ejemplo MCLeod (1989), identificaron la tendencia general de que la relación de los estudiantes con las matemáticas tiende a ser más negativa en el transcurso de los años escolares.

Más recientemente, en investigaciones sobre el afecto en la educación matemática se incluyen como variables afectivas: la identidad, los valores, la motivación, el interés.

A lo largo de los años, la comunidad de Matemáticos Educativos interesada por la influencia de los factores afectivos y sociales en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, ha provisto de algunos hallazgos:

Tabla 1 (Hannula, 2012)

Autores	Año	Hallazgos
Ma & Xu	2004	Logro/éxito matemático se relaciona con la actitud hacia la Matemática
Williams & Williams	2010	Relación recíproca entre auto-eficacia y logro/éxito matemático
Hyde. Hannula	1990 2002	El rol del género: varones evidencian mayor afecto positivo que las mujeres. Las mujeres tienen menor auto-confianza.
Allen & Carifio. Schoenfeld	2007 1985	En resolución de problemas, los expertos controlan sus emociones mejor que los novatos.
Di Martino & Zan	2010	Docentes mal utilizan el concepto de actitud, es una excusa cuando no son capaces de asistir al estudiante cuando el estudiante "se rindió".
Middleton & Spanais	1999	Correlación positiva: motivación y logro.

Estado del arte

En la octava edición del Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 8) del año 2013, en la conferencia de inicio para las discusiones del Grupo de Trabajo dedicado al **Afecto y el pensamiento matemático** se declaró la necesidad de organizar las sesiones de conferencias de acuerdo a los ejes de los diversos artículos presentados. Ellos son:

1. Creencias y auto eficacia de los profesores,
2. Creencias y actitudes de los profesores,
3. Logros, seguridad e identidad de los alumnos y los profesores,
4. Motivación,
5. Emociones, creencias, actitudes de los alumnos en la resolución de problemas (Pantziara, Waege, Di Martino y Röschem, 2013)

Así, inspiradas en las discusiones de estas últimas sesiones de conferencias, han surgido cuestiones a las que seguir:

- ¿Cómo son los nuevos desarrollos en construcciones afectivas y cuál es su relación con las construcciones más tradicionales en el campo?
- ¿Cómo el afecto en estudiantes y profesores es influenciado por los instrumentos y el contexto? ¿cómo podemos reducir tal influencia?
- ¿Cuáles son las líneas de investigación de la relación matemática y afecto aún no han sido suficientemente exploradas? (Pantziara et al., 2013, p. 1272).

Respuesta para la última pregunta

En cuanto a la pregunta **¿Cuáles son las líneas de investigación de la relación matemática y afecto aún no han sido suficientemente exploradas?** (Pantziara et al., 2013) formulada por los participantes de las sesiones de conferencias del

CERME 8 (2013), proponemos parte de la respuesta. **Explorar e indagar sobre las emociones experimentadas por los profesores de Matemática en actividad.**

Nuestro interés se centra en aquellas experiencias que han desatado y/o desencadenado emociones, las cuales han sido valoradas cognitivamente por los profesores de Matemática en actividad.

En una investigación cualitativa nos hemos propuesto recabar la información mediante entrevistas semiestructuradas de preguntas abiertas a profesores de una escuela de pre grado de la Universidad Nacional de La Plata, que aceptaron ser informantes voluntariamente.

Para acceder a las experiencias emocionales de los profesores acudimos al lenguaje como uno de los tipos de evidencias para el estudio de las emociones y a la evocación de los recuerdos ya que las distintas emociones poseen diferente duración en el tiempo.

El dato cualitativo recolectado es de carácter retrospectivo, por lo que se debe recurrir a la memoria de los profesores. Adherimos a la idea de que la memoria está restringida o limitada por las creencias, preferencias, deseos y valores tanto personales como culturales de las personas. Por considerar que las emociones siempre implican algún grado de cognición adoptamos la aproximación teórica que así lo sostiene para acceder a las emociones de los profesores de matemáticas: La teoría Cognitiva de las Emociones (Ortony, Clore y Collins, 1996).

Marco Teórico

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. La teoría 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. Por ejemplo, una emoción como la congoja resulta como la reacción ante un acontecimiento indeseable entonces el acontecimiento en sí mismo ha sido interpretado como indeseable por quien lo ha experimentado (Ortony, et al, 1996).

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. Para la primera clase se tienen los grupos: vicisitudes de los otros, basadas en previsiones y de bienestar. En el caso de la segunda clase: grupo atribución. En cuanto a la tercera clase el grupo es atracción. Además, a la conjunción de reacciones ante los agentes-consecuencias de los acontecimientos se la agrupa en bienestar/atribución.

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.

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*. La excitación es un factor global de naturaleza fisiológica.

Además, en cada clase de emoción se pueden identificar variables LOCALES que las afectan. Las variables LOCALES pueden influir en la intensidad de las emociones en grupos particulares, ya sea al grupo de **emociones basadas en acontecimientos**, a las **emociones de atribución**, como también, a las **emociones de atracción**. Algunas de estas variables pueden influir en ciertas emociones y en otras no. Ellas son: **deseabilidad** en el caso de los **acontecimientos**, **plausibilidad** en el caso de los **agentes** y **capacidad de**

atraer en cuanto a los **objetos**. A su vez, para cada tipo de emoción hay variables locales de intensidad, así la variable **deseabilidad** contiene las variables **vicisitudes de los otros, vicisitudes del propio yo**. Por su lado, la variable **plausibilidad** es acompañada por las variables **fuerza de la unidad cognitiva y desviación de las expectativas**. En cuanto a la variable **capacidad de atraer**, el esquema global de variables de intensidad de Ortony, Clore y Collins (1996) incluye la variable que afecta la intensidad de la emoción basada en objetos: **familiaridad**.

Metodología

En busca de aquellas experiencias que hayan desatado alguna emoción, consideramos pertinente realizar la recolección de la información mediante ejercicios de evocación de recuerdos a través de una entrevista amplia consistente en preguntas abiertas que inviten al entrevistado a ejercer una retrospectiva.

Entre todas las evidencias de la existencia de una emoción, está el lenguaje. Dado que el lenguaje suele ser ambiguo, suele estar repleto de sinonimia, de lagunas léxicas y de trampas lingüísticas, como fuente de evidencias de la existencia de emociones tienen que ser utilizado y analizado con cuidado.

Decidimos conformar dicha entrevista con preguntas que también arrojen luz sobre cuestiones tales como: biografía personal consistente en datos familiares, lugares en donde ha estudiado, donde ha trabajado y donde ha vivido el informante. La razón de la decisión recae en la importancia de tales asuntos que están estrechamente relacionados con el contexto social al que pertenece el entrevistado, y así facilitar el posterior trabajo de análisis a partir de las respuestas dadas en la entrevista.

En todos los casos, se señaló la libertad de contestar o no a cada una de las preguntas efectuadas. En cuanto a ampliar el conocimiento acerca del entrevistado, aquellas preguntas en directa relación con el tema de investigación, se indagó sobre la biografía como matemático de cada uno de ellos. En este

sentido se buscó conocer sobre su formación profesional, su actividad como docente, su antigüedad ejerciendo la docencia. Respecto a la educación en general y a la educación matemática, se efectuaron preguntas sobre la opinión personal de cada entrevistado. A continuación se invitó a un recorrido sobre emociones experimentadas en relación con la matemática, ya sea como estudiante, como profesor. Finalmente, las preguntas se centraron en el "auto-concepto": como matemático y como profesor de matemáticas.

Como informantes para esta investigación cualitativa se contó con la colaboración de profesores en servicio de Matemáticas de la ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires de la República Argentina. Sus relatos, generados a partir de una sucesión de entrevistas semiestructurada de preguntas abiertas y retrospectivas, constituyen la fuente de información a partir de la cual accedimos a sus emociones.

Algunas preguntas planteadas en las entrevistas:

¿Qué emociones o sentimientos experimentas por las matemáticas?

¿Podrías describir emociones que has experimentado respecto a las matemáticas?

¿Recuerdas al menos dos experiencias emocionales malas como profesor de matemáticas?

¿Recuerdas al menos dos experiencias emocionales buenas como profesor de matemáticas?

Mediante el trabajo de transcripción textual de las entrevistas y su posterior análisis basado en el marco teórico escogido, nos hemos planteado generar discusiones a partir de los hallazgos en cuanto a las experiencias emocionales de los profesores de matemática. Así, nos complace contribuir en este eje el cual carece de exploración según lo documentado.

Análisis

Cada entrevista fue grabada, en algunos casos en formato video y en otros sólo en audio a pedido de los entrevistados.

Se designa al informante femenino como **Mn**, siendo **n** el número de participante en la investigación. En el caso de informante masculino **Hn**.

De acuerdo a la Teoría Cognitiva de las Emociones (Ortony, et al, 1996) se identificaron el tipo de emociones de acuerdo a tres especificaciones:

1. Las frases concisas que den muestra de las condiciones desencadenantes de la experiencia emocional. Esa evidencia es señalada en ***letra cursiva negrita***.
2. Las palabras que expresan la experiencia emocional se señalan en *letra cursiva*.
3. Las variables que afectan la intensidad de la emoción son señaladas subrayando aquellas palabras que lo evidencian.

Como resultado de un primer análisis llevado a cabo en las sucesivas entrevistas, se encontró una clara clasificación de las evidencias recolectadas. Así, contamos con reflexiones claras de los entrevistados acerca de:

- la Matemática;
- ser Profesor de Matemática;
- ser Alumno/estudiante de Matemática.

Ésta clasificación responde a una relación entre la valoración cognitiva que hace el entrevistado y la aparición de experiencias que generaron emoción en cada uno de ellos.

Con esto queremos decir que la reacción emocional experimentada y su valoración cognitiva está regulada por la interpretación que hace la persona, de cómo evalúa la situación y reacciona.

Para ejemplificar citamos algunos párrafos:

M1: Es como...no saber Matemática equivale a no saber leer.

M2: Para mí es un juego divino (...) me parece que es un potencial, una caja de herramientas que nos permite mucho, digamos: predecir, resolver, crear. Da lugar a esto, a ejercer, a jugar un juego además. Y además da placer!!

M3: [la Matemática] sirve para la vida. Bueno, sirve no solamente para calcular las cosas sino amplía el pensamiento.

En cuanto a la evocación de recuerdos con reacciones emocionales en las clases de Matemática, a continuación incluimos la transcripción fiel de algunas de ellas:

Grupo Bienestar/Atribución (de otro)

Aprecio, Júbilo: Gracitud-Orgullo

M1: Resulta que el viernes tengo Matemática con 5º año, les cuesta Irracionales. Les das propiedades y no se las acuerdan.

Me quedaba potencia de exponente fraccionario. Llevé un cuadro con potencia de exponente fraccionario, que hagan con la calculadora y ellos lo armaron. **Se re-engancharon.** *Me puso contenta porque a los que les cuesta fueron los que obtuvieron la regla.* Lo que más me gustó es que un chico repetidor con dificultades, su grupo fue el primero en responder.

Me gustó cómo discutían, yo les decía: "fijate que funcione con todos". **Cuando terminé (la clase), les resultó re-fácil.** Me fui a mi casa re-chocha. Siempre siento que se les hace pesado (la clase), aburrido, pero **esta vez salió bien.**

Grupo Bienestar/Atribución

Aprecio, Júbilo: Gracitud

M5: Tenían que calcular la altura, el tamaño de una ventana, **el problema típico de trigonometría y ellos establecían una proporcionalidad directa en el tamaño y el ángulo.** Entonces, bueno, **discutimos.** *Esas cosas son lindas y es interesante **que lo asuman como desafío** y me encanta cuando existe una competencia a ver quién puede descolocar al profesor. Es decir, quién propuso la alternativa más complicada para que uno tenga que pedir un momento para pensarlo.*

Grupo Atribución

Autorreproche-reproche

M1: ***Estuve ansiosa** en el Taller de Matemática Aplicada. **Pensé que se iban a enganchar con las actividades** de Estadística, pero [los alumnos] estaban apáticos.*

Grupo Bienestar/Atribución

Reproche, Congoja: Ira

M4: Me apasiona dar clases (...) Pero en cuanto a experiencia negativa **es la creciente falta de interés,** es año a año. Se puede dar menos, se puede dar menos rigurosidad, se puede dar menos cantidad porque los alumnos no tienen interés.

Primeras conclusiones y limitaciones

En primer lugar, cabe mencionar lo que se ha observado como limitante del tipo metodológico es en cuanto a la recolección de los datos. Es difícil conseguir que los profesores en servicio nos regalen una porción de su tiempo para llevar adelante la recolección de los datos mediante las entrevistas. Más difícil aún nos resultó contar con su participación para realizar un muestre más fino, que en nuestro trabajo se trata de reportes diarios.

Sin embargo, consideramos valiosa la participación de los informantes ya que nos ha dado la oportunidad de reflexionar sobre propuestas para el rediseño del método en futuras investigaciones.

En cuanto a la identificación de emociones, como primer indicio podemos afirmar que la **variable global** presente con mayor frecuencia ha resultado **la cualidad de lo inesperado**. Así dicha variable afecta la intensidad de las emociones reportadas. Un ejemplo de ello se evidencia en la siguiente frase pronunciada uno de los entrevistados

M1: Lo que más me gustó es que un chico repetidor con dificultades, su grupo fue el primero en responder.

Este primer análisis nos hace pensar que dado los propósitos de enseñanza regulados por metas y normas es que las emociones que aparecen con mayor frecuencia responden a reacciones ante acontecimientos y reacciones ante agentes, ya sea tratándose de uno mismo como agente, así como también considerando a los estudiantes como agentes.

Recordemos que, según la Teoría Cognitiva de las Emociones (Ortony, et al, 1996), las metas son las que regulan la variable de deseabilidad de los acontecimientos; mientras que las normas son las que regulan la variable de plausibilidad de la acción de los agentes.

Referencias Bibliográficas

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. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect:embodied and social theories. *Research in Mathematics Education Vol.12* (2), 137-161.

- McLeod, D. (1989). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. In 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.
- Pantziara, M., Waege, K., Di Martino, P. & Rösken, B. (2013). Introduction to the papers and posters of WG 8: Affect and Mathematical Thinking. En B. Ubuz, C. Haser, M. Mariotti (Eds.) *Proceeding of the Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp.1272-1278). Turquía: ERME.
- 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 ICMI 12 Convocatoria para la presentación de trabajos. Seúl, Corea. Recuperado el 2 de Mayo de 2015 de www.icme12.org/sub/tsg/tsgload.asp?tsgNo=27.
- Soto D. (2010). *El Discurso Matemático Escolar y la Exclusión. Una visión Socioepistemológica*. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN, México.
- Zan, R. Brown L., Evans, F & Hannula, M. (2006). Affect in Mathematics Education: an introduction. *Educational Studies in Mathematics* 63(2006), 113-121.