



IE Revista de Investigación Educativa de la  
REDIECH  
ISSN: 2007-4336  
revista@rediech.org  
Red de Investigadores Educativos Chihuahua A. C.  
México

## De la congoja a la satisfacción: el conocimiento emocional del profesor de matemáticas

**García González, María del Socorro; Pascual Martín, María Isabel**

De la congoja a la satisfacción: el conocimiento emocional del profesor de matemáticas

IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, vol. 8, núm. 15, 2017

Red de Investigadores Educativos Chihuahua A. C., México

**Disponible en:** <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521653370009>

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

## Contenido

# De la congoja a la satisfacción: el conocimiento emocional del profesor de matemáticas

María del Socorro García González \* mgargonza@gmail.com.

*Universidad Autónoma de Guerrero, México*

María Isabel Pascual Martín \*\* isabel.pascual@ddcc.uhu.es.

*Universidad de Huelva, España*

**Resumen:** Este artículo, centrado en las emociones del profesor de matemáticas, pretende visibilizar las variables afectivas en la enseñanza de las matemáticas y llevar al lector a reflexionar sobre su importancia. Para tal objetivo nos valemos del conocimiento emocional de un profesor novel de matemáticas que imparte clase en segundo grado de educación secundaria. A través de las técnicas de videograbación y la entrevista hemos identificado algunas de las emociones que experimenta durante su práctica y los desencadenantes de ellas, lo que nos ha permitido reafirmar el papel de las emociones como motor de la acción y la relación de las mismas con el conocimiento profesional.

**Palabras clave:** conocimiento emocional, matemática educativa, profesor de matemáticas.

**Abstract:** This article focuses on the emotions of the mathematics teacher, aims to visualize the affective variables in the teaching of mathematics and lead the reader to reflect on the importance of these. In order to reach the goal purpose we use the emotional knowledge of a novice teacher of mathematics who teaches second grade in Secondary Education. Through the techniques of video recording and the interview we have identified some of the emotions that they experience during their practice and the triggers of them, which has allowed us to reaffirm the role of emotions as the motor of action and their relationship with professional knowledge.

**Keywords:** emotional knowledge, mathematics education, mathematics teacher.

IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, vol. 8, núm. 15, 2017

Red de Investigadores Educativos Chihuahua A. C., México

Recepción: 18 Agosto 2017  
Aprobación: 24 Octubre 2017

Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521653370009>

CC BY-NC

## Las emociones y la enseñanza de las matemáticas

En matemática educativa, el afecto es el campo de investigación referido al estudio de aspectos inherentes a lo humano, llamados constructos, como las actitudes, emociones, motivación, creencias y valores, que influyen y van formando la vida matemática escolar y social de estudiantes y profesores. Estos constructos tienden a estudiarse de manera separada y tienen como sujetos de estudio a profesores y estudiantes de los niveles escolares básicos hasta los superiores. Los resultados de estos estudios en su conjunto han mostrado que el afecto tiene una alta influencia en la motivación académica y en el aprendizaje escolar (Lewis, 2013; Di Martino y Sabena, 2011; Bekdemir, 2010; Gómez Chacón, 2000). En adelante, debido al interés del escrito nos centraremos en las emociones de los profesores.

Según Flores y Day (2006), el ingreso a una nueva profesión a menudo está asociado con emociones negativas, mientras que la experiencia proporciona herramientas para enfrentar la situación que les permite a

las personas superar dichas emociones. En el contexto de la enseñanza, la investigación ha señalado que los maestros en servicio experimentan amor y cuidado por sus alumnos, pero también quedan expuestos a altos niveles de emociones negativas (Anttila et al., 2016). De acuerdo con Mevarech y Maskit (2014), los profesores noveles ingresan a la profesión comprometidos a dar lo mejor de sí mismos para el progreso de sus alumnos, pero al mismo tiempo experimentan confusión, estrés y ansiedad. Con el paso de los años, sin embargo, los maestros superan las emociones negativas: se vuelven menos confundidos, menos estresados, menos temerosos y menos inseguros.

En el aula de clase, muchos de nuestros éxitos o fracasos son producto de las emociones que experimentamos; se debe a que la clase es una especie de microcultura que norma nuestro comportamiento y sentimientos. Las emociones de los profesores pueden clasificarse en dos grandes grupos: emociones negativas y emociones positivas. Entre las primeras se encuentran el estrés, la desmotivación y el síndrome de burnout (Schutz y Zembylas, 2009; Rodríguez, Guevara y Viramontes, 2017), que en casos extremos conduce al abandono de la profesión, mientras que en los profesores en formación este tipo de emociones pueden interferir seriamente para convertirse en buenos profesores de matemáticas (Hannula et al., 2007). En el grupo de las positivas, se encuentran emociones como el entusiasmo, la alegría, el orgullo, la satisfacción y el interés por aprender durante o posterior a la clase (Di Martino y Sabena, 2011; Anttila et al., 2016).

En matemática educativa, la emoción que más ha sido estudiada, y continúa siéndolo, es la ansiedad matemática, que se refiere a un conjunto de emociones negativas, como el estrés, la congoja o el miedo por enseñar esta rama de la sabiduría. Existen al menos dos razones por las que este tipo de emociones se desencadenan. La primera de ellas es debido a las experiencias emocionales de los docentes cuando eran estudiantes, quienes tuvieron experiencias negativas con las materia (como miedo o frustración); las siguen experimentando cuando se convierten en profesores, al mismo tiempo que conservan la creencia de que las matemáticas son difíciles (Coppola et al., 2012; Di Martino y Sabena, 2011). La segunda razón obedece al conocimiento de la asignatura; esto es, la propia matemática; es decir, muchos de los docentes que imparten matemáticas no son especialistas en los contenidos que marca el currículo escolar (Philipp, 2007).

En una investigación exploratoria con profesores de matemáticas de nivel preuniversitario en México (García-González y Martínez-Sierra, 2016) se encontró que las emociones que experimentan los profesores, tanto positivas como negativas, son desencadenadas en función de tres metas del salón de clases: 1) “que los estudiantes aprendan”; 2) “que los estudiantes se interesen en la clase”; y, 3) “que los estudiantes participen en la clase”. Si estas metas se cumplen, las emociones que experimentan los docentes son positivas (agrado, felicidad, orgullo, júbilo); en caso contrario, si las metas no son alcanzadas, los docentes experimentan emociones negativas (decepción, ira, autorreproche, congoja, por citar

algunas). Nótese que las emociones encontradas en este estudio están en función de lo que los estudiantes realizan en la clase (metas); estos resultados coinciden con otras investigaciones en donde se señala que la carga emocional del docente es muy demandante, ya que se trabaja con personas (Rodríguez, Guevara y Viramontes, 2017).

De acuerdo con Zembylas (2005), la importancia de conocer las emociones de los profesores radica en el impacto de estas para la labor docente. Por ejemplo, cuando un profesor toma decisiones en el aula de clases entran en juego variables como sus valores, creencias y emociones. Estas variables actúan y se reflejan en los métodos que se eligen para conducir la clase y en el significado personal que pueda formarse de lo que es enseñar. Por nuestra parte consideramos que es importante que el profesor sea consciente no solo de las emociones que experimenta, sino también de las situaciones que las desencadenan; así, será capaz de poder gestionarlas con miras a beneficiar su práctica docente. Por estas razones nos planteamos como objetivo de investigación indagar sobre el conocimiento emocional de un profesor novel de matemáticas.

## El conocimiento emocional del profesor de matemáticas

Para enseñar matemáticas el profesor necesita conocer las matemáticas que va enseñar y cómo las enseñará; esto es, necesita poseer conocimiento matemático y conocimiento didáctico. Si uno falta, la enseñanza no podría darse. En matemática educativa, el modelo MTSK (Mathematics Teacher's Specialised Knowledge, Carrillo et al., 2014) caracteriza estos dos tipos de conocimiento y añade un subdominio de creencias sobre la matemática y sobre su enseñanza y aprendizaje, que según los fundamentos del modelo permea el conocimiento especializado del profesor en torno a los dos tipos de conocimiento señalados anteriormente. Este subdominio de creencias incluye ya aspectos relacionados con las emociones, como es el caso de la identidad profesional.

A manera de hipótesis consideramos que dentro del conocimiento especializado del profesor de matemáticas puede incorporarse el conocimiento emocional, considerándolo parte central del subdominio de creencias del MTSK. ¿Qué se logra al incluirlo? coincidimos con Montes (2016) en que hacerlo nos permitirá comprender al profesor, su conocimiento y su actividad docente con mayor profundidad, aportando un nuevo punto de análisis desde donde abordar la complejidad del conocimiento profesional y la labor docente, concretamente en el área de matemáticas.

En el contexto de la enseñanza, Zembylas (2007, p. 356) ha acuñado el término conocimiento emocional para referirse al “conocimiento del profesor acerca de sus experiencias emocionales con respecto a sí mismo, hacia otros (por ejemplo estudiantes, colegas) y hacia el contexto social y político más amplio en el que tiene lugar la enseñanza y el aprendizaje”. El autor ha puesto de manifiesto la pertinencia de incluir el conocimiento emocional como un conocimiento más del profesor de matemáticas,

junto al conocimiento matemático y al conocimiento didáctico para la enseñanza de dicha asignatura. Asimismo, ha resaltado la necesidad de realizar más investigaciones sobre áreas y contextos específicos de la educación para describir los aspectos relevantes del conocimiento del docente en temas variados, debido a que no hay mucha información sobre el tipo de circunstancias que motivan el cambio en el conocimiento del profesor, tanto en su comportamiento como en su evolución emocional. Nuestra investigación pretende contribuir a este llamado, prestando atención al conocimiento emocional del profesor de matemáticas.

Partiendo de la definición de Zembylas, entendemos el conocimiento emocional del profesor de matemáticas como el conocimiento de sus emociones y la de sus estudiantes durante la enseñanza. Al decir “conocimiento de sus emociones”, nos referimos a que sea consciente de la emoción que experimenta en el aula y lo que la desencadena; este saber íntimo puede ser externado por el profesor al hablar de lo que vivió en su clase.

El constructo emociones en este artículo es entendido desde la “teoría de la estructura cognitiva de las emociones” (Ortony, Clore y Collins, 1996) como las reacciones de valencia ante situaciones generadas en el aula. Ejemplo de ellas son la satisfacción, el miedo o la alegría, entre otras.

## **La teoría de la estructura cognitiva de las emociones**

Las emociones, al igual que el resto de constructos del afecto, son objetos de estudio de la psicología. Desde esta disciplina existen tres fuentes que pueden evidenciar las emociones (Ortony, Clore y Collins, 1996). En primer lugar, se encuentra el lenguaje; una limitación de esta fuente es que con frecuencia resulta difícil expresar con palabras aquello que sentimos. La segunda fuente es la observación de la conducta; el problema de concentrarse en la conducta es que la misma conducta puede ser resultado de emociones muy diferentes o bien conductas diferentes pueden ser indicios de la misma emoción. La tercera fuente es la fisiológica, que adquiere sus complicaciones debido a que tiene que ver con las propiedades y funciones de nuestros órganos y tejidos.

La observación de la conducta y la fuente fisiológica informan de las consecuencias de haber experimentado una emoción, pero no informan sobre sus orígenes; en el caso del lenguaje, es factible poder examinar ese origen mediante la interpretación cognitiva de los acontecimientos que quienes experimentan las emociones puedan realizar, de ahí que nos apoyamos en la teoría de la estructura cognitiva de las emociones, llamada comúnmente teoría OCC.

La elección de esta postura teórica obedece a que se ha mostrado en investigaciones anteriores (Martínez-Sierra y García González, 2014, 2016, 2017) que es un modelo coherente para identificar y explicar las emociones experimentadas en el pasado y narradas por las personas. Aclaramos al lector que esta sección la basamos en la traducción al español de la obra original de Ortony, Clore y Collins (1996) por la editorial Siglo

XXI, esto con la finalidad de evitar sobreinterpretaciones en la traducción de las palabras emocionales usadas en la tipología OCC.

La teoría OCC se basa en la idea de que las emociones son desencadenadas por las valoraciones cognitivas (appraisals) que la gente hace de una situación, de manera consciente o no, y las define como reacciones con valencia positiva o negativa. La OCC está estructurada como una tipología de tres ramas, que se corresponden con tres tipos de estímulos: 1) un juicio individual sobre la deseabilidad de un evento (un evento es agradable si ayuda al individuo a alcanzar su meta, y es desagradable si lo impide); 2) la aprobación de una acción respecto a normas y estándares sociales; y, 3) la atracción de un objeto, es decir, la correspondencia de sus aspectos con los gustos del individuo, la persona se siente atraída por un objeto o le resulta repulsivo. Esta teoría especifica 4 clases, 5 grupos y 22 tipos de emociones que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.

Tabla 1. Tipos de emociones concebidas por la OCC.		
Clase	Grupo	Tipos ( <i>ejemplo de nombre</i> )
Reacciones ante los acontecimientos	Vicisitudes de los otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contento por un acontecimiento deseable para alguna otra persona (<i>feliz por</i>).</li> <li>• Contento por un acontecimiento indeseable para alguna otra persona (<i>alegre por el mal ajeno</i>).</li> <li>• Descontento por un acontecimiento deseable para alguna otra persona (<i>resentido por</i>).</li> <li>• Descontento por un acontecimiento indeseable para alguna otra persona (<i>quejoso por</i>).</li> </ul>
	Basadas en previsiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contento por la previsión de un acontecimiento deseable (<i>esperanza</i>).</li> <li>• Contento por la confirmación de la previsión de un acontecimiento deseable (<i>satisfacción</i>).</li> <li>• Contento por la refutación de la previsión de un acontecimiento indeseable (<i>alivio</i>).</li> <li>• Descontento por la refutación de la previsión de un acontecimiento deseable (<i>decepción</i>).</li> <li>• Descontento por la previsión de un acontecimiento indeseable (<i>miedo</i>).</li> <li>• Descontento por la confirmación de la previsión de un acontecimiento indeseable (<i>temores confirmados</i>).</li> </ul>
	Bienestar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contento por un acontecimiento deseable (<i>júbilo</i>).</li> <li>• Descontento por un acontecimiento indeseable (<i>congoja</i>).</li> </ul>
Reacciones ante los agentes	Atribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación de una acción plausible de uno mismo (<i>orgullo</i>).</li> <li>• Aprobación de una acción plausible de otro (<i>aprecio</i>).</li> <li>• Desaprobación de una acción censurable de uno mismo (<i>autorreproche</i>).</li> <li>• Desaprobación de una acción censurable de otro (<i>reproche</i>).</li> </ul>
Reacciones ante los objetos	Atracción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrado por un objeto atractivo (<i>agrado</i>).</li> <li>• Desagrado por objeto repulsivo (<i>desagrado</i>).</li> </ul>
Reacciones ante el acontecimiento y el agente simultáneamente	Bienestar/ atribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación de la acción plausible de otra persona y contento por el acontecimiento deseable relacionado (<i>gratitud</i>).</li> <li>• Desaprobación de la acción censurable de otra persona y descontento por el acontecimiento deseable relacionado (<i>ira</i>).</li> <li>• Aprobación de la acción censurable de otra persona y descontento por el acontecimiento deseable relacionado (<i>complacencia</i>).</li> <li>• Desaprobación de una acción censurable de uno mismo y descontento por el acontecimiento indeseable relacionado (<i>remordimiento</i>).</li> </ul>
Fuente: Ortony, Clore y Collins, 1996.		

Tipos de emociones concebidas por la OCC.

La teoría OCC no se guía por las palabras emocionales que usa el sujeto para describir la emoción que experimenta; más bien se centra en el acontecimiento que origina la emoción y a esa descripción le da como nombre una palabra emocional neutra (ver columna “tipos” de



la tabla 1). Citemos un ejemplo. Si en una situación se percibe un “descontento por un acontecimiento indeseable”, la OCC denomina a la emoción que se experimenta congoja. Uno puede pensar en diferentes palabras que pueden expresar ese “descontento”; por ejemplo, añoranza, pesadumbre, sentirse mal, solitario, tristeza. Todas ellas denotan intensidades diferentes, más o menos altas; sin embargo, la OCC usa la palabra congoja por considerarla una palabra emocional neutra.

## **Metodología. participante y contexto**

Para recolectar evidencia del conocimiento emocional del profesor de matemáticas nos valemos del estudio de caso (Stake, 1995). Nuestro caso es el de un profesor novel de 39 años de edad, de formación arquitecto, quien decidió participar voluntariamente. En el momento en que se realizó la toma de datos era la segunda vez que daba clases de matemáticas en segundo grado de educación secundaria (13-14 años) en la capital del estado de Guerrero, México. Además, el informante cursaba el primer año de la Maestría en Docencia de la Matemática que oferta la Universidad Autónoma de Guerrero. En adelante nos referiremos a este profesor con el nombre de Diego, pseudónimo que le hemos asignado.

Para la recogida de datos usamos las siguientes fuentes:

1. Una entrevista biográfica al profesor para conocer las experiencias emocionales propias y de sus alumnos que reconoce en su práctica docente.
2. Autoinformes de experiencias de clase para percatarnos de sus experiencias emocionales.
3. Entrevistas a cuatro estudiantes para conocer las emociones que reconocen de su profesor y de ellos mismos.
4. Observaciones de clase, para confrontar la evidencia de 1, 2 y 3.
5. Entrevistas semiestructuradas al profesor para llenar huecos de información que no arrojen las fuentes consideradas.

Las entrevistas y las observaciones de clase fueron grabadas en video para su posterior análisis.

## **Análisis de datos y resultados**

Las emociones identificadas en nuestro caso de estudio han sido nombradas de acuerdo con las definiciones proporcionadas por la tipología de emociones de la OCC (tabla 1). Hemos identificado solamente dos tipos de emociones en el caso de Diego. La primera que identificamos, y que reconocemos como más intensa, es la congoja por enseñar matemáticas. La segunda emoción que identificamos fue la satisfacción por comprender un tema y enseñarlo. En los apartados siguientes mostramos una explicación de estos hechos.

En la evidencia del discurso de Diego y sus estudiantes resaltamos en **negritas** la situación desencadenante de la emoción y en *cursiva* las

palabras emocionales, entre corchetes y en negritas resaltamos la emoción identificada de acuerdo con la OCC, el subrayado para destacar evidencia de los estudiantes o de Diego y entre corchetes hacemos aclaraciones al lector.

### *Congoja por enseñar matemáticas*

En las primeras entrevistas con Diego notamos que se veía a sí mismo como arquitecto, no como profesor de matemáticas, debido a que es arquitectura la profesión que estudió. Fue este perfil el que le permitió ser apto para impartir clases de matemáticas en secundaria; sin embargo, se topó con un obstáculo: su conocimiento especializado, esto es, su conocimiento matemático y su conocimiento didáctico para enseñar matemáticas. Esta situación desencadenó en él su primera emoción, la congoja.

La congoja es una emoción que se define desde la OCC como descontento por un acontecimiento indeseable. Interpretamos que el acontecimiento indeseable en el caso de Diego es no sentirse preparado para enseñar matemáticas. Cuando tiene que dar clases experimenta un descontento que desde la perspectiva adoptada lo nombramos congoja. Este descontento lo identificamos en el discurso de Diego con las palabras emocionales sentirse frustrado, no sentirse cómodo, sentirse agobiado, sentirse incómodo.

Diego: Cuando inicié en segundo año de secundaria a dar clases, como mi conocimiento de la matemática era muy poco me sentía frustrado por no poder enseñar más; no me sentía cómodo [congoja].

Un aspecto importante en la práctica docente fue su actuación respecto a la congoja que sentía por enseñar matemáticas; decidió cursar una maestría en docencia de la matemática para incrementar su conocimiento matemático y didáctico; sin embargo, el inicio de la maestría lo hizo sentirse más acongojado debido a que en ella llevaba cursos de matemáticas que no conocía. Ahora no solo era profesor de matemáticas; también era un estudiante de matemáticas.

Diego: Me metí a la maestría para saber un poquito más; pero eso vino a agravar el problema, porque me sentía más frustrado [congoja] porque tenía que ver con los estudiantes matemáticas que no entendía y acá en la maestría también tenía que ver matemáticas; me sentía agobiado [congoja] por tener que trabajar allá en la escuela con las matemáticas que me hacían sentir incómodo y venir aquí a la maestría con las matemáticas que también me hacían sentir incómodo.

Diego comenta que durante el primer año que dio clases se mostraba muy estricto con los alumnos, pero solo era una máscara para proteger su falta de conocimiento en el área. Recuerda que ese año reprobó a varios estudiantes, porque les evaluaba muchos rubros, entre ellos la tarea, la disciplina y los exámenes. Recuerda también que a pesar de tener muchos estudiantes en el salón de clases, 40, el salón era muy callado; asegura que tenía un control total del grupo. La actitud estricta que Diego mostraba



no permitía que los alumnos se le acercaran; reconoce que el clima de aula era hostil.

Diego: Cuando llegué [primer año escolar] era muy estricto, no se oía ni un ruido, todos bien portados, como yo los necesitaba, callados y con atención al pizarrón, pero de todos modos no aprendían, pero sí trabajaban: tarea que dejaba, tarea que hacían, pero todo era muy tenso.

La actitud estricta de Diego fue percibida por los estudiantes. Al respecto, dos de ellos, mujeres (M3 y M5) comentan:

M3: Siento que el profesor sí ha mejorado, porque cuando empezamos no le entendía mucho y me caía mal, era muy estricto. Una vez no me quiso recibir la tarea y le dije a mis papás; quisieron hablar con él, pero después el maestro se empezó a calmar y ya no hicimos nada. Ha cambiado, ya no es estricto, es más buena onda con nosotros.

M5: Al principio dejaba mucha tarea, demasiada; le pedíamos que volviera a explicar y no lo hacía. No sé si se dieron cuenta los demás, pero como siempre dejaba mucha tarea, la mayoría la traía mal, y es que nada más dejaba la tarea, no explicaba bien.

Ahondando en las razones por las que Diego era estricto encontramos que había influencia de su profesor de matemáticas de secundaria.

Diego: En secundaria, mi maestro era el típico macho mexicano: se vestía como un hombre macho, con botas, era alto, daba miedo, hablaba poco; no me animaba nunca a hablarle; aunque no entendiera, no me atrevía a preguntar. Yo lo consideraba un maestro muy estricto y pensaba que se debía a que era matemático.

Ahora piensa que la imagen del profesor de matemáticas debe de ser otra: un maestro accesible, y esto ha hecho cambiar su práctica docente.

Diego: Creo que era estricto por mi historia con las matemáticas. Cuando fui alumno, no me fue bien con las matemáticas ni con mi maestro en secundaria. Enfatizo este momento de mi vida porque es el que ahora tienen [los estudiantes] conmigo; están viviendo ese momento que yo viví; no me gustaría que repitieran mi historia, la mala relación con mi profesor y las matemáticas; esto hace cambiar mi propia práctica.

En los episodios anteriores se hace explícito el conocimiento emocional de Diego. Él experimentaba congoja debido a su poco conocimiento matemático. El reconocimiento de esta emoción lo llevó a buscar la manera de superarla y optó por su ingreso a la maestría en docencia de la matemática. Aunque al principio fue difícil por la carga de conocimiento matemático que implicaba, con el paso del tiempo Diego fue aminorando su congoja, pues empezó a comprender la matemática que le enseñaban. Esta situación tuvo impacto en su práctica docente en dos aspectos: adquirió seguridad para enseñar los temas en clase debido a que los comprendía en la maestría y mejoró la relación con sus estudiantes. Ahora interactúa más con ellos; asegura también que les da confianza para que le pregunten dudas, mismas que siempre atiende.

### *Satisfacción por comprender un tema y enseñarlo*

Diego también experimentó una emoción positiva, la satisfacción, desencadenada por comprender un tema y enseñarlo a sus estudiantes. Desde la OCC, la satisfacción se define como contento por la confirmación de la previsión de un acontecimiento deseable. Interpretamos que en el caso de Diego el acontecimiento deseable era enseñar matemáticas. Cuando comprende el tema matemático prevé que podrá enseñarlo. Detrás de esta emoción de satisfacción se encuentra la seguridad de tener el conocimiento.

A manera de ejemplo mostramos un relato basado en una observación de clase. En ella Diego se encuentra enseñando el método de eliminación por igualación de un sistema de ecuaciones lineales; se trata del sistema de ecuaciones  $3x - 2y = -2$ ,  $5x + 8y = -60$ . Pedimos al lector centre la atención en la imagen del pizarrón donde se encuentran enumerados y explícitos los pasos a seguir para resolver el sistema de ecuaciones por este método. Note también que Diego porta la libreta en mano. Como comentario diremos que durante la explicación Diego estuvo todo el tiempo en el área del pizarrón (figura 1).

Figura 1.



Diego explica cómo resolver un sistema de ecuaciones.

Fuente: Archivo del proyecto “Las emociones y el MTSK”, UAGro, 2017.

### *Episodio 1: El método de eliminación por igualación*

1. Diego: A ver, chicos, estamos viendo el método de sustitución de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas; el método que vamos a ver es el método de eliminación por igualación...

2. [Diego escribe un sistema de ecuaciones en el pizarrón:  $3x - 2y = -2$ ,  $5x + 8y = -60$ ].

3. Diego: En este método contamos con un sistema de dos ecuaciones, que serían las siguientes: [escribe].

4. Diego: A ver, chicos, pongan atención acá. En este método de dos ecuaciones vamos a encontrar una de las dos variables que tenemos; en tanto tenemos y tenemos, el siguiente paso será despejar alguna de las dos, y por lo regular se hace en orden. Vamos a despejar a x. Pónganle como

primer paso “Despejando a la incógnita de la ecuación 1”. Ecuación 1 [él escribe en el pizarrón]. ¿Qué tenemos que hacer?, ¿qué es para nosotros despejar?, ¿alguien me puede decir?

5. Alumnos 1 y 2: Dejar sola a la x.

6. Diego: Dejar sola a la x. Bueno, tenemos una igualdad. Vamos a pasar la primera ecuación; esta es mi primera ecuación [señala], esta es mi segunda ecuación [señala]. ¿Qué tenemos que hacer?: pasar la ecuación tal y como está.

7. Diego [escribe  $3x - 2y = -2$ ]: Bueno, como ya lo dijimos, para despejar tenemos que dejarla sola, ¿pero para qué la vamos a despejar? ¿Alguien me puede orientar por qué se va a despejar x?

8. Alumno 3: Para saber su...

9. Alumno 4: Para saber el valor de y.

10. Diego: Para saber el valor de y, dice su compañero. Bueno, vamos a despejar x. Si sabemos que después de la igualdad de un lado está un miembro, que le vamos a llamar 1, y del otro de la igualdad el miembro 2, para despejar x necesitamos quitarle a y, ¿y cómo vamos a quitarle a y?

11. Alumno 1: Igualando...

12. Diego: Vamos a...

13. Alumno 1: Igualar.

14. Diego: Por el método de eliminación, vamos a eliminar a y. Pero si se elimina en un miembro, se elimina en otro. Entonces queda  $3x - 2y$ . ¿Cómo podré eliminar a y?

15. Alumno 1:  $+2y$ , sería.

16. Diego: Vamos a ponerle  $+2y$ . Pero si lo pongo en el primer miembro, en el segundo...

17. Alumno 2: En el segundo también.

18. Diego: Lo pongo en el segundo miembro. Entonces me queda  $-2y + 2y$ . ¿Qué pasa?, que como tiene la parte literal igual, se puede reducir, se puede sumar, se puede restar; en esta parte, entonces, el primer miembro quedaría como  $3x$ .

19. Alumno 2: Es igual.

20. Diego: Sería igual a  $-2y + 2y$ . ¿Cuánto me daría?

21. Alumno 1: 0.

22. Diego: 0, ¿y esto sería?...

23. Alumno 1:  $-2$ .

24. Diego: Igual a  $-2y + 2y$ . ¿Qué tenemos que hacer? Ya tenemos sola a  $3x$ , porque sabemos que todo número sumado o multiplicado por cero, ¿qué nos va a dar? Entonces el 0 se elimina. Pero todavía me queda acompañada  $3x$ ; todavía la tengo acompañada y necesito que esté sola, necesito despejarla, ¿qué puedo hacer?

25. Alumno 1: Encontrar un valor que divida a x, que sería 3.

26. Diego: Encontrar un valor que divida a x. Como está multiplicando, su operación inversa sería la división. Vamos a encontrar a 3, ¿para qué lo va a dividir?... Para encontrar la unidad, para que x quede con 1; no es para desaparecerla; si divide al primer miembro, va a dividir al...

27. Alumno 2: al segundo.

28. Diego (con libreta en mano): Al segundo va a dividir entre 3, y nos quedaría 3 entre 3...

29. Alumno 1: 1.

30. Diego (con libreta en mano): 1 de qué, uno de x, que sería igual a  $-2y + 2y$  entre 3. La unidad puede ir o no, porque la parte literal, aunque no se ponga un número, sabemos que acompaña a un número, ¿sí? Ya tenemos la primera, ya encontramos o despejamos a la primera ecuación, ¿qué tengo que hacer?

31. Alumno 1: Despejar la segunda ecuación.

En el episodio anterior es notorio que al enseñar el método lo hace de manera explícita, declarando a los estudiantes de forma ordenada y detallada cada paso de la resolución del sistema de ecuaciones (ver puntos 3, 5, 6, 9, 13, 17, 23, 25 y 29 del episodio). Notamos también que se acompaña de su libreta de apuntes; interpretamos que esto le da seguridad en su conocimiento matemático. Al observar lo explícito del modo de enseñar el método y el énfasis en las operaciones inversas aditivas y multiplicativas, en lugar del “pasa sumando” o “pasa dividiendo”, entrevistamos a Diego para conocer a qué obedecía este hecho. Comentó que se debía a que en la maestría le enseñaron este modo de resolver ecuaciones; aprenderlo le brindó seguridad para poder enseñarlo en clase y al hacerlo experimentó satisfacción.

“María: ¿Por qué es tan explícito en los pasos de los sistemas de ecuaciones? Por ejemplo, no usa las palabras pasa sumando, o restando.”

“Diego: No, yo les enseño lo que pasa en realidad cuando se dice pasa sumando o restando, usando los inversos aditivos o los multiplicativos, para que ellos se den cuenta de cómo van desapareciendo los términos para dejar despejada una literal. A mí nunca me lo enseñaron; yo me preguntaba cómo era que la variable se despejaba. Ahora que lo aprendí en el curso de la maestría me gusta compartirlo con mis estudiantes [satisfacción] para que no aprendan a resolver de manera mecánica, sino que entiendan lo que sucede en el proceso de solución, que conozcan las propiedades matemáticas que están detrás de los pasos. Quiero que sepan bien cómo es que se eliminó de un lado y pasó a otro. Hace un año me acuerdo que yo decía: “Brincó al otro lado de la igualdad” [se ríe]. Es que no conocía las propiedades que se estaban cumpliendo, pero ahora lo sé y me gusta conocerlo y compartirlo [satisfacción] para que conozcan como yo lo he conocido.”

Esta forma de resolver un sistema de ecuaciones paso por paso es una creencia de Diego. Espera que sus alumnos solucionen de esta manera los ejercicios, porque, a decir de él, solo así comprenderán el proceso.

“María: ¿Y usted cree que los estudiantes han aprendido el método?”

“Diego: Sí, ahora lo hacen, pero me cuesta trabajo porque algunos siguen haciendo lo que ellos piensan, resuelven como ellos quieren, se saltan pasos, no lo resuelven como quisiera que lo hagan, paso por paso.”

La congoja y la satisfacción de Diego forman parte de su conocimiento emocional. Estas emociones tienen como situaciones desencadenantes su conocimiento especializado. Así, su conocimiento matemático (el tema a enseñar) le causó la congoja; cuando comprendió el tema, la congoja se transformó en satisfacción y movilizó su conocimiento didáctico al ser capaz de enseñar el tema. En este segundo tipo de conocimiento la

creencia de cómo se debe resolver un sistema de ecuaciones desde su propia experiencia –esto es, paso a paso– llevó a Diego a enseñarlo de igual manera.

En el caso de Diego, si bien solo encontramos dos tipos de emociones, se ilustra cómo el conocimiento emocional está influyendo su conocimiento especializado. Este resultado nos anima a apoyar la hipótesis de partida; esto es, la inclusión del conocimiento emocional dentro del conocimiento especializado del profesor de matemáticas.

## **Conclusiones**

El conocimiento emocional identificado en Diego nos ha llevado a percatarnos de la importancia de las emociones en la labor docente. Por ejemplo, cómo es que la emoción negativa de congoja lo lleva a transformarse en un tipo de profesor estricto, que no disfruta su clase de matemáticas, pero la seguridad al comprender un tema y enseñarlo lo lleva a experimentar satisfacción, y esto lo transforma en otro tipo de profesor, uno que disfruta su labor y mantiene una relación cordial con los estudiantes.

El caso de Diego es común en profesores noveles. Al principio, todavía comprometido con la profesión y dar lo mejor de sí mismos para el progreso de los alumnos, los profesores son propensos a experimentar emociones negativas, y con el tiempo estas se superan (Mevarech y Maskit, 2014). A lo largo del tiempo, la práctica de la enseñanza hace que el profesor solidifique y manipule sus conocimientos matemáticos y didácticos, y con ello sus creencias, emociones y actitudes hacia las matemáticas se van también estabilizando. Así, si un profesor reconoce que tiene dominio de la matemática tanto en su comprensión como en su enseñanza, seguramente las emociones que se desencadenarán serán más positivas; mientras que si se considera con poco dominio matemático y didáctico, las emociones serán más negativas, como la congoja experimentada por Diego.

En Diego es evidente cómo su creencia de lo que es enseñar matemáticas se encontraba influenciada por lo que vivió como estudiante en secundaria, con un profesor estricto. Cuando comenzó a impartir sus clases repetía el modelo de profesor que conocía; tal influencia ha sido ya reportada como común en la profesión docente (Philipp, 2007).

La investigación sobre emociones en matemática educativa ha señalado que las emociones que se experimentan en la clase, tanto positivas como negativas, nos preparan para la acción. En el caso de Diego, la emoción de congoja lo llevó a estudiar una maestría en docencia de la matemática para fortalecer su conocimiento matemático.

En relación a los resultados y conclusiones de esta investigación, asumimos las limitaciones propias de la identificación de emociones desde la teoría OCC, relacionadas con la deseabilidad en las respuestas del informante, que han sido trianguladas metodológicamente a través de la entrevista y la confrontación entre las dos autoras de este escrito. Asimismo, declaramos que los resultados presentados, aunque forman

parte de una investigación más amplia, son una sección de la práctica docente del informante en un tema concreto, y por lo tanto tiene las limitaciones propias de haber excluido el análisis transversal de la práctica del profesor en su totalidad.

La evidencia encontrada sobre la relación entre las emociones y el conocimiento profesional de Diego abre camino a una nueva línea de investigación que señalamos como prospectiva del estudio. En este sentido, y teniendo en cuenta las particularidades del conocimiento especializado del profesor de matemáticas postuladas en el modelo MTSK, cabría preguntarse: ¿cuáles son las relaciones que se pueden establecer entre el conocimiento especializado del profesor y las emociones que expresa?, ¿cuál es el papel del conocimiento especializado del profesor como detonante de dichas emociones? En este artículo hemos podido establecer indicios sobre estas relaciones. A pesar de que no era el foco principal del estudio presentado pueden servir de antesala a una investigación más exhaustiva con la que contribuyamos a esclarecer las preguntas señaladas.

Finalmente, queremos proponer al lector, sobre todo si es profesor de matemáticas, que se sirva del caso de Diego para reflexionar y que reconozca sus sentimientos en el aula de clases, y que así como posee conocimientos disciplinares y didácticos, también debe poseer conocimiento emocional de su labor como docente.

## Referencias

- Anttila, H., Pyhältö, K., Soini, T. y Pietarinen, P. (2016). How does It feel to become a teacher? Emotions in teacher education”. *Social Psychology of Education*, 19(3), 451-473.
- 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), 311-328. <http://doi.org/10.1007/s10649-010-9260-7>
- Carrillo, J., Contreras, L.C., Climent, N., Escudero-Avila, D., Flores-Medrano, E. y Montes, M.A. (2014). Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas. Huelva, España: Universidad de Huelva Publicaciones.
- Coppola, C., di Martino, P., Pacelli, T. y Sabena, C. (2012). Primary teachers’ affect: A crucial variable in the teaching of mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 17(3-4), 101-118.
- 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* (pp. 89-105). Tallinn University.
- Flores, M.A. y Day, C. (2006). Contexts which shape and reshape new teachers’ identities: A multiperspective study. *Teaching and Teacher Education*, 22(2), 219-232.
- 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.
- Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática emocional*. Madrid, España: Narcea.
- Grootenboer, P. y Marshman, M. (2016). *Mathematics, affect and learning. Middle school students' beliefs and attitudes about mathematics education*. Nueva York, Estados Unidos: Springer.
- Hannula, M.S., Liljedahl, P., Kaasila, R. y Rösken, B. (2007). Researching relief of mathematics anxiety among pre-service elementary school teachers. En J.H. Woo, H.C. Lew, K.S.P. Park y D.Y. Seo (eds.), *Proceedings of 31st Annual Conference for the Psychology of Mathematics Education* (vol. 1, pp. 153-156). Seoul, Korea.
- Lewis, G. (2013). Emotion and disaffection with school mathematics. *Research in Mathematics Education*, 15(1), 70-86. <http://doi.org/10.1080/14794802.2012.756636>
- Martínez-Sierra, G. y García González, M.D.S. (2014). High school students' emotional experiences in mathematics classes. *Research in Mathematics Education*, 16(3), 234-250. <http://doi.org/10.1080/14794802.2014.895676>.
- Martínez-Sierra, G. y García-González, M.S. (2016). Undergraduate Mathematics Students' Emotional Experiences in Linear Algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 91(1), 87-106. <http://doi.org/10.1007/s10649-015-9634-y>
- Martínez-Sierra, G. y García-González, M.S. (2017). Students' emotions in the high school mathematics classroom: The appraisals in terms of a structure of goals. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(2), 349-369. <http://doi.org/10.1007/s10763-015-9698-2>
- Mevarech, Z. y Maskit, D. (2014). The teaching experience and emotions it evokes. *Social Psychology of Education*, 18(2), 241-253. <http://doi.org/10.1007/s11218-014-9286-2>
- Montes, M.A. (2016). Las creencias en MTSK. En J. Carrillo, L.C. Contreras y M. Montes (eds.), *Reflexionando sobre el conocimiento del profesor*. Actas de las II Jornadas del Seminario de Investigación de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Huelva (pp. 55-59). Huelva, España: SGSE.
- Ortony, A., Clore, G.L. y Collins, A. (1996). The cognitive structure of emotions (J. Martínez y R. Mayoral, traductores). España: Siglo XXI. (Trabajo original publicado en 1988)
- Pekrun, R. y Schutz, P.A. (2007). Where do we go from here? Implications and future directions for inquiry on emotions in education. En P.A. Schutz y R. Pekrun (eds.), *Emotion in education*. San Diego, California, Estados Unidos: Academic Press.
- Philipp, R.A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. En F. Lester (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). Charlotte, Carolina del Norte, Estados Unidos: Information Age Publishing.
- Rodríguez, J., Guevara, A. y Viramontes, A. (2017). Síndrome de burnout en docentes. *IE Revista de Investigación Educativa de la Rediech*, 7(14), 45-67.
- Schoenfeld, A. (1983). Episodes and executive decisions in mathematical problem-solving skills. En R. Lesh y M. Landau (eds.), *Acquisition of*

- mathematical concepts and processes (pp. 345-395). Nueva York, Estados Unidos: Academic Press.
- Schutz, P. y Zembylas, M. (2009). Introduction to advances in teacher emotion research: The impact on teachers lives. En P. Schutz y M. Zembylas (eds.), *Advances in teacher emotion research: The impact on teachers lives*. Nueva York, Estados Unidos: Springer.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, California, Estados Unidos: Sage.
- Zembylas, M. (2005). Beyond teacher cognition and teacher beliefs: the value of the ethnography of emotions in teaching. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 18(4), 465-487.
- Zembylas, M. (2007). Emotional ecology: The intersection of emotional knowledge and pedagogical content knowledge in teaching. *Teaching and Teacher Education*, 23(4), 355-367.

## Notas de autor

- \* María del Socorro García González. Profesora titular del posgrado en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. Doctora en Matemática Educativa por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav-IPN). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (Clame) y del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). Su producción académica la ha realizado principalmente con el tema del afecto en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- \*\* María Isabel Pascual Martín. Profesora en la Universidad de Huelva, España. Máster en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Sociales, Naturales y Matemática en la Especialidad de Matemática. Imparte cursos de Didáctica de la Matemática en el grado de educación primaria. Miembro de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). Su foco principal de estudio gira en torno al conocimiento especializado del profesor de matemáticas y al conocimiento profesional del formador de maestros.