

FACTORES AFECTIVOS E IDENTIDAD EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA ESCOLAR

Claudia Rodríguez Muñoz, Inés María Gómez-Chacón
 Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
 Universidad Complutense de Madrid
 claurom65@yahoo.com, igomezchacon@mat.ucm.es

México
 España

Resumen. En este trabajo se presentan los resultados parciales de una investigación longitudinal desde una perspectiva identitaria sociocultural y afectiva de los sujetos. Se busca comprender mejor los factores que afectan al rendimiento matemático en estudiantes de Secundaria (mujeres) en la ciudad de México. Mediante una metodología cualitativa y de estudio de casos se trata de establecer y describir relaciones significativas entre cognición-afecto y las interacciones sociales como posibles elementos constitutivos de las identidades sociales y culturales de las estudiantes en el aula de matemáticas. Los resultados del estudio ponen de manifiesto que las reacciones emocionales de las estudiantes dependen de las tareas matemáticas propuestas y de la dinámica de interacción que se establece entre pares y docentes. La identidad sociocultural de las estudiantes está fuertemente anclada al contexto sociocultural más amplio, algunas han interiorizado marcos culturales que influyen en su autopercepción como estudiantes de matemáticas.

Palabras clave: mujeres, identidad, cognición y afectos en matemáticas

Abstract. This paper presents some partial results from the sociocultural and affective identity perspective of the subjects to better understand the issues that affect the mathematical performance of Junior High School women students in Mexico City. Through a qualitative methodology and case study the researchers will try to establish and describe meaning relationships between cognition-affection (emotions, beliefs, attitudes and values) and the social interactions as possible constitutive elements of the students' social and cultural identities in the mathematics class. The emotional reactions of students depend on the mathematics assignments proposed, besides the interaction that is established between peers and teachers. The students' social and cultural identity is strongly tied up to a wider social and cultural context; some students have interiorized cultural marks that are influencing their self-perception as mathematics students.

Key words: women, identity, cognition and affections in mathematics

Introducción

Los estudios de género en Educación Matemática han señalado que existen diferencias en el desempeño matemático entre estudiantes de distintos niveles, destacando una gran variedad de factores a los que se atribuyen estas diferencias de género (véase por ejemplo, Fennema y Leder, 1990; Burton, 1995; Vale, 2008). Sin embargo, hasta el momento son escasos los estudios que permiten visibilizar que está detrás de la diversidad de desempeños en Matemáticas de estudiantes (mujeres), en los que se analicen factores socioculturales, identitarios y afectivos asociados a las diferencias intragénero.

Investigaciones previas (INMUJERES, 2009 y 2010), en las que se han explorado las actitudes, creencias, afectividad y logro académico de las y los estudiantes de Secundaria en la asignatura de Matemáticas nos han permitido mirar, las distintas formas que las mujeres construyen y negocian su “*ser estudiantes de Matemáticas*”, y diversas formas que tienen de relacionarse con

la comunidad escolar. Estos estudios revelan que las estudiantes viven bajo condiciones de posible desventaja simbólica, cultural o social y además, están sujetas a una red de significados que se manifiestan en el aprendizaje de las Matemáticas (Cervini, 2004; INMUJERES, 2009, 2010).

El estudio explora y analiza la identidad sociocultural, prestando especial atención a los procesos afectivos. Los objetivos de la investigación se precisaron como siguen:

- ❖ Describir las relaciones entre la dimensión afectiva y el conocimiento matemático en las estudiantes.
- ❖ Analizar la posibilidad de interpretar la dimensión afectiva y las interacciones en el aula matemática desde una perspectiva de identidad socio-cultural que se negocia y se actualiza en ese contexto.

Marco teórico

Este trabajo se plantea desde dos áreas de la investigación en Educación Matemática que están interrelacionadas, una es la identidad sociocultural (de género) de las estudiantes de Matemáticas y la otra es la dimensión afectiva en relación a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

Autoras como Abreu y Cline (1998) y Gómez-Chacón (2000) plantean que la estructura de autoconcepto como aprendiz de Matemáticas está relacionada con las actitudes, creencias, valores y emociones de las personas en situaciones de aprendizaje y con la visión real o simbólica que tienen del mundo matemático. Aspecto clave que nos permite reconocer la identidad sociocultural.

La identidad sociocultural se entiende como el resultado de procesos cognitivos, evaluativos y emocionales. Su surgimiento, estabilidad y cambio están implicados en diversos procesos psicosociales, de naturaleza grupal, individual y colectiva. La identidad sociocultural contribuye a organizar la experiencia de las personas en su mundo social, ya que influye en la regulación de la autoimagen y en la conducta de los seres humanos dentro de los grupos de pertenencia. Se considera que cada estudiante está, al mismo tiempo, como persona y como integrante de un aula y de un grupo sociocultural más amplio. La comunidad de aula la consideramos como un contexto privilegiado en el que se deconstruyen y reconstruyen continuamente los significados.

En la categoría afectiva contemplamos dos estructuras significativas en la dimensión afectiva de la persona: *afecto local* y *afecto global* (Gómez-Chacón, 2000; Gómez-Chacón y Figueiral, 2007). Siguiendo a esta autora consideramos el afecto como uno de los sistemas internos interactivos

de representación junto a la cognición que codifican significados para el individuo y que pueden ser externalizados mediante la comunicación a los otros. El afecto incluye cambios de estados de sentimientos y reacciones emocionales durante la resolución de problemas matemáticos (*afecto local*). Y también integra una estructura más estable que se establece en el contexto social y cultural del individuo y que puede estar influenciada por el afecto local. Esta estructura es conocida como *afecto global* e incluye actitudes, creencias y valores y contribuye a la construcción de las estructuras constitutivas del autoconcepto como estudiante de matemáticas.

En este estudio el afecto local se indaga a través del análisis interpretativo de los discursos de las estudiantes sobre la actividad matemática en el aula y las asociaciones libres sobre tareas matemáticas específicas, estableciendo la estructura local afecto-cognición. Y el afecto global se pone de manifiesto en las interacciones en el aula, las expectativas de éxito o fracaso en el recorrido que se hace en la actividad matemática, la identidad sociocultural de la estudiante, las creencias acerca de las Matemáticas y su aprendizaje. El afecto global sólo es posible interpretarlo a través de los escenarios complejos, que consideran a la persona en su contexto sociocultural y a la interacción con las y los otros.

Consideraciones metodológicas

Los datos forman parte de un estudio longitudinal de 20 estudiantes mujeres con las que se ha trabajado durante los dos primeros años de Secundaria y se les ha dado seguimiento hasta tercero. La zona escolar es de clase media baja, ubicada al sur del Distrito Federal en México. Los resultados de pruebas nacionales estandarizadas ubican a esta escuela en un nivel por encima de la media estatal y nacional en la asignatura de Matemáticas. De estas alumnas se ha realizado un seguimiento micro etnográfico y psicosocial en aula de medios electrónicos en 16 ocasiones por lapsos de 2:30 horas cada ocasión y en aula regular con una frecuencia de tres veces en distintos momentos.

Las técnicas e instrumentos para la toma de datos fueron: cuestionario de Matemáticas asociaciones libres, escala AMMEC (versión abreviada) (Ursini, Sánchez y Orendai, 2004), grupos focales y entrevistas en profundidad.

El enfoque metodológico es cualitativo interpretativo, fundamentado en el análisis de la subjetividad de las participantes, donde se combina técnicas propias de la antropología y psicológica social con el estudio de casos. Para identificar la interacción entre cognición y afecto se ha seguido la metodología planteada por Gómez-Chacón (Gómez-Chacón ,2000 y Gómez-Chacón y Figueiral, 2007) donde se estructuran elementos de análisis que permiten interpretar las emociones, las creencias individuales y colectivas, las interacciones del aula de

cara a la relación afecto-cognición y construir un campo analítico en torno al surgimiento de estabilidad o cambio de los procesos de construcción del “*ser estudiantes de Matemáticas*”. Desde esta aproximación nos acercamos metodológicamente al estudio de los factores afectivos en la interacción en el aula desde tres categorías de análisis (Gómez-Chacón y Figueiral, 2007, p.126):

Categoría cultural: caracterizada por las interacciones en el aula durante el período de participación de las estudiantes en los grupos focales y las entrevistas. Interacciones que pueden o no afectar las formas en que las estudiantes conciben el trabajo en el aula de Matemáticas, sea porque son diferentes de las esperadas por ellas o distantes de la cultura de origen; concepciones sobre contenidos matemáticos que incluyen información que proviene de la cultura de origen.

Categoría social: datos biográficos y familiares de aspectos relacionados con su experiencia y situación de aprendizaje en cuanto “*ser mujer*”. Valoraciones recibidas en el contexto escolar, marcadores respecto al grupo social de pertenencia y tipo de personas y formas de negociación de su identidad social. Los sistemas de creencias compartidas que sustentan las personas de un grupo sobre sí misma y sobre otros y cómo contribuyen al aprendizaje de la Matemática.

Categoría afectiva: creencias y respuestas emocionales manifestadas por las estudiantes en las asociaciones libres sobre el cuestionario de Matemáticas o al hablar respecto al quehacer matemático.

Resultados

Se combina el análisis de resultados de las 20 estudiantes y se presentan cuatro casos de estudiantes que han sido entrevistadas en profundidad. Estas estudiantes son relevantes por sus trayectorias académicas (promedios de 9.5, 9, 6.5 y 6.5) y por la participación en todas las sesiones de recogida de datos. Además, los análisis previos a esta elección revelaron la significatividad y representatividad, muestra de la heterogeneidad que se puede compartir en el aula de Matemáticas (estructuras socioculturales).

Dimensión cultural

La cultura del aula de Matemáticas se describe en los grupos focales. En esto ellas expresan sus experiencias y emociones respecto a las distintas formas de enseñanza de los docentes que fueron titulares de esta asignatura en el primer y segundo grado de Secundaria.

El profesor que compartió el primer curso de Matemáticas ejercía un liderazgo basado en el “*dejar ser*”. Las actividades y tareas matemáticas que proponía seguían un patrón tradicional,

basado en la transmisión de conocimientos, en ejemplificar en el pizarrón y proponer una serie de ejercicios o problemas para que las y los estudiantes los resolvieran. Sin embargo, en el segundo grado tuvieron una profesora que diseñó actividades propias, problematiza situaciones frente al grupo, trabajaban en equipo, discutiendo y argumentando los resultados. Todos participaban de la validación del conocimiento, siendo la experiencia para las estudiantes más satisfactoria y produciéndose una mayor comprensión de los contenidos matemáticos.

Desde el punto de vista de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática y en relación con la identidad cultural de estas estudiantes los datos nos permiten afirmar que:

- ❖ Las actividades realizadas por el profesor en clase carecían de significado para las estudiantes. Los esfuerzos del profesor eran estériles por falta de receptores de sus discursos; salvo estudiantes que su motivación individual les mantenía atentas al trabajo matemático (incluidas Alejandra y Ana).
- ❖ Las actividades y dinámicas evocadas en los discursos de las estudiantes durante los grupos focales no nos permiten saber si los contenidos abordados por ambos profesores eran integradores de la visión de la Matemática como un constructo socio cultural. Sin embargo, por las observaciones se constató que la profesora desarrollaba actividades que crean la idea de una Matemática dinámica, donde se problematizaba y se posibilitaba que las alumnas construyeran caminos para resolver problemas matemáticos.

Dimensión social

Las cuatro estudiantes tienen actualmente 14 años de edad, tres son originarias de la ciudad de México, una es originaria de Michoacán, todas cursan tercero de Secundaria, en una escuela pública ubicada al sur de la capital mexicana.

Alejandra proviene de una familia integrada por ambos padres y un hermano mayor a ella, tiene promoción y acceso a la cultura, convive bajo un esquema de comprensión y diálogo amoroso, es educada bajo principios de equidad. Se autodefine como “*bonita, simpática, estudiosa, trabajadora, inteligente, amable y buena*”.

Ana vive en un esquema tradicional donde la madre es cuidadora y proveedora de servicios y el padre proporciona los recursos económicos. Son originarios del estado de Michoacán. Tiene un hermano con retraso en el desarrollo. La madre dedica mucho tiempo a las necesidades sanitarias de este hijo. La distribución del trabajo doméstico recae mayormente en la madre, el padre nunca participa de estas actividades, comparten pocos espacios recreativos o culturales, fomentan el orden y la responsabilidad. Su Autodefinición: “*alegre, nerviosa, miedosa, dicen que*

soy bonita, la mayoría de las veces tímida, soy buena en la escuela, porque me esfuerzo mucho, mis papás me dicen que yo debo ser el ejemplo para mi hermano”.

Adriana convive con los abuelos y su madre. La dinámica familiar no favorece el desarrollo afectivo, cultural y académico de la estudiante. Tiene poca promoción y acceso a la cultura, está bajo un esquema de conflicto constante, es educada con criterios distintos. Su autodefinición “*buena persona, alegre, bromista, simpática*”.

Berenice: su familia la integran su padre, su madre y una hermana menor. La dinámica familiar no favorece el desarrollo afectivo, cultural y académico de esta estudiante, tiene poca promoción y acceso a la cultura. La presencia del padre es sólo los fines de semana por trabajar en otra ciudad. Esta estudiante cuida a su hermana, la madre se dedica al comercio informal, enuncia ser “*buena persona y desordenada*”.

A continuación, siguiendo el contenido de las categorías establecidas en el apartado metodología describimos en estos casos los sentimientos y las actitudes que refuerzan la estructura de creencia y el origen de los mismos, dando cuerpo al afecto global, estrechamente ligado con la dimensión emocional.

En primer lugar, hacemos notar que en este estudio no se confirman tan claramente los resultados obtenidos en otras investigaciones que hacen referencia al marcador social y rendimiento académico inferior en las mujeres, manifestado en una baja autoconfianza. En nuestro caso, en dos de las cuatro estudiantes, estas dos variables no han sido definitorias, ya que ellas muestran una identidad matemática exitosa. Esta afirmación viene sostenida por los datos de la escala AMMEC y del cuestionario de asociación libre. Sin embargo, al contrastar estos datos con los discursos de los grupos focales y las entrevistas en profundidad, encontramos, huellas y rastros culturales que siguen marcando en lo profundo una condición de subordinación frente a las Matemáticas y frente a su condición de mujer.

En las entrevistas, tres de estas estudiantes reproducen discursos que la cultura escolar y social ha interiorizado y anclado respecto a las matemáticas y las mujeres como aprendices de Matemáticas. Adjudican una importancia superior a la matemática. Refrendan la creencia de que la Matemática escolar es difícil y que sólo los muy inteligentes pueden acceder a ella. Una de las estudiantes tiene la idea de ser exitosa porque se esfuerza mucho.

Dimensión afectiva

Para comprender la conformación de los afectos hacia las Matemáticas es necesario identificar los procesos cognitivos que tienen un carácter individual, y los procesos de interacción y contextualización que son de carácter social.

Escenarios simples de afecto local

Se dio seguimiento a las emociones expresadas por las estudiantes en diversos momentos del estudio y bajo diversas situaciones en las que están implicados los procesos cognitivos y las dimensiones emocionales de ellas. Las estudiantes sienten impotencia, malestar, incomodidad, aburrimiento en cursos de Matemáticas donde la metodología del profesor no cubre sus expectativas educativas y de convivencia. Los datos indican que las cuatro estudiantes han mejorado su actitud hacia las Matemáticas, sus creencias, valoraciones y sobre todo sus emociones con la profesora, el trabajo de esta docente generó interés, entusiasmo en las estudiantes. En algunos casos provocó menos rechazo hacia las Matemáticas.

A continuación, se explicita la interacción afecto-cognición que observamos en los diferentes instrumentos que reportamos.

Actitudes y autoconfianza

Las respuestas dadas a la escala AMMEC indican que la gran mayoría de las estudiantes tienden de lo neutral a lo positivo. Las actitudes y la autoconfianza de las estudiantes son más positivas cuando cursan 2° grado.

Tabla 1 Frecuencias de la Escala AMMEC el ciclo escolar 2009-2010 y 2010-2011

Puntos de la escala ¹	Actitudes hacia las Matemáticas 2009-2010	Actitudes hacia las Matemáticas 2010-2011	Auto-confianza para trabajar en Matemáticas 2009-2010	Auto-confianza para trabajar en Matemáticas 2010-2011
1	0	0	2	0
2	4	3	3	3
3	15	16	13	15
4	1	1	2	2

La correspondencia es: 0= totalmente en desacuerdo, 1= en desacuerdo; 2= indeciso; 3= de acuerdo; 4= totalmente de acuerdo.

En las asociaciones libres también se develan interacciones entre el afecto y la cognición. Al analizar la actitud y la autoconfianza de las estudiantes por área del conocimiento matemático observamos asociaciones positivas frente a problemas relacionados con probabilidad y azar, estadística y geometría, destacable el caso de geometría porque la literatura la reporta como una área de dificultad para las estudiantes (Ben-Chaim, Lappand, y Houang, 1985 y González, 2003). Es probable que este grupo haya desarrollado mejores habilidades para visualizar, analizar e interpretar los problemas planteados.

Escenarios complejos y expresión del afecto global

Esta categoría aglutina los escenarios donde los episodios emocionales producidos por resistencias o interrupciones en el aprendizaje trasciende un proceso cognitivo del problema matemático que está resolviendo. Se genera una reacción emocional que tiene que ver con el tipo de persona que es en su grupo sociocultural. Ésta es una posición afectiva que asume todas sus dimensiones y las integra, negociando en este fenómeno social su identidad.

En nuestro estudio hay diferentes momentos a señalar, momentos en los que se ponen en juego las identidades y se generan los conflictos cognitivos en relación a problemas matemáticos y, momentos o situaciones de aula que generan largas discusiones y debates para dejar definida la posición con que asumen los cuestionamientos. Se observó que las formas de reaccionar tienden a ser más favorable para todas las estudiantes cuando cambian de docente. Como hemos descrito, las estrategias didácticas de la profesora y su tendencia a legitimar a las estudiantes como comunicadores matemáticos conducen a interacciones en el aula que modifican la participación, la autopercepción y la autoconfianza como aprendices de Matemáticas.

Por último y para concluir indicar que los datos muestran que las tareas matemáticas influyen en la relación cognición y la afectividad lo que tiene consecuencias para la construcción de identidades matemáticas más sólidas. Se pone de relieve que en los casos en que la actividad matemática es empobrecida por las prácticas, sólo se produce cansancio y hastío, en cambio ambientes didácticos más dinámicos, pueden promover rutas positivas entre el afecto y la cognición. Se confirma que la construcción del conocimiento en el aula de Matemáticas no está limitada a la interacción del profesor y sus estudiantes, sino que abarca una serie de redes de interacción social que toca al entorno sociocultural de la clase. El estudio deja abierto la profundización en la estabilidad de las relaciones entre las variables marcadores sociales negativos y rendimiento académico y dimensiones de autoconfianza.

Referencias bibliográficas

- Abreu, G. y Cline, T. (1998). Studying Social Representations of Mathematics Learning in Multiethnic Primary Schools: Work in Progress. *Papers on Social Representations*, 7 (1-2), 1-20.
- Ben-Chain, D., Lappand, G. y Houang, R. T. (1985). Visualizing rectangular solids made of small cubes: Analyzing and effecting students' performance. *Educational Studies in Mathematics*. 16, 389-409.

- Burton, L. (1995). Moving towards a feminist epistemology of mathematics, *Educational Studies in Mathematics*, 28, 275,291.
- Cervini, R. (2004). Factores asociados al aprendizaje del lenguaje y las matemáticas en trece estados de México. *Cuadernos de investigación 7*, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, México. Recuperado 19 de enero de 2012 de <http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Cuadernos_investigacion/siete/Completo/factoresI3edos.pdf >.
- Fennema, E. y Leder, G. (1990). *Mathematics and gender: influences on teachers and students*, Nueva York. Teachers College Press.
- Gómez-Chacón, I. Ma. & Figueiral, L. (2007). Identité et facteur affectifs dans l'apprentissage des mathématiques, *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, IREM Strasbourg, 12, 117- 146.
- Gómez-Chacón, I. Ma. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. España, Narcea.
- Gonzalez, R.M. (2003). Diferencias de Género en el Desempeño matemático. *Educación Matemática*. 15 (2), 129-161.
- INMUJERES -Instituto Nacional de las Mujeres- (2009). *Aspectos educativos y género. Modelos de intervención para el mejoramiento de las capacidades de aprendizaje en matemáticas*. <http://www.inmujeres.gob.mx/index.php/biblioteca-digital/cuadernosgenero>.
- INMUJERES -Instituto Nacional de las Mujeres- (2010). *Actitudes y creencias acerca de las matemáticas. Intervención con perspectiva de género en escuelas secundarias*. Recuperado 12 enero 2012 de <http://www.inmujeres.gob.mx/index.php/biblioteca-digital/cuadernosgenero>
- Ursini S., Sánchez G. y Orendai, M. (2004). Validación y Confiabilidad de una Escala de Actitudes hacia las Matemáticas y hacia las Matemáticas Enseñada con Computadora. *Educación Matemática*, 16 (3).
- Vale, C. (2008). *Trends and factors concerning gender and mathematics in Australasia, ICME (2008), TSG 32: Gender and mathematics education*, Recuperado 10 de enero 2012 de <http://tsg.icme11.org/document/get/169>.