

# Una mirada etnográfica en los procesos de modelación matemática con estudiantes de maestría en matemática educativa

Claudia Gisela Espinosa Guía <sup>1</sup>  
Angelina Alvarado Monroy <sup>2</sup>

## RESUMEN

Como construcción social, el Género en matemática educativa, entre varias aristas, observa las relaciones entre la escuela y las matemáticas que se presentan en las interacciones cuando se construye un saber matemático entre el estudiantado (Espinosa-Guía, Simón & Rodríguez, 2023). A través del marco de la modelación matemática se analiza la equidad y la perspectiva de género en las actividades, la mayoría sobre situaciones reales, que se dan al estudiantado para la búsqueda de posibles soluciones. Aquí se presenta un avance de una investigación que se hace con mayor profundidad sobre el tema, la cual pretendemos mostrar a detalle en otro momento. El objetivo es visibilizar la equidad que se presenta en actividades de modelación matemática en el estudiantado de la maestría en Matemática Educativa de la Universidad Juárez del Estado de Durango, y cómo se distingue al construir conocimiento en la unidad de aprendizaje “Modelos y Modelación”.

## PALABRAS CLAVE

Género y matemáticas, Equidad, Perspectiva de género, Modelación matemática.

---

<sup>1</sup> claudia.espinosa@ujed.mx

Facultad de Ciencias Exactas UJED, Durango, México  
<https://orcid.org/0000-0002-5551-9585>

<sup>2</sup> aalvarado@ujed.mx

Facultad de Ciencias Exactas UJED, Durango, México  
<https://orcid.org/0000-0001-6063-1822>

Espinosa Guía, C. G., & Alvarado Monroy, A. (2024). Una mirada etnográfica en los procesos de modelación matemática con estudiantes de maestría en matemática educativa. En M. Sánchez Aguilar, M. del S. García González, & A. Castañeda (Eds.), *Perspectivas actuales de la Educación Matemática* (pp. 513–517). Editorial SOMIDEM.  
<https://doi.org/10.24844/SOMIDEM/S3/2024/01-61>

## **Género y Matemáticas**

Espinosa-Guía (2010) señala que las interacciones promueven los estereotipos y roles de género a la vez que se estipulan concepciones fijas de lo que se es ser mujer u hombre; a través de la observación de las interacciones se identifica la influencia sociocultural que interviene para naturalizar ciertas acciones dentro y fuera del aula, condicionada por las creencias, opiniones e ideologías. En otro estudio, Espinosa-Guía (2021), observando a estudiantes de la carrera de Matemáticas, detalló cómo es que a partir de las interacciones el estudiantado se construye como estudiante de matemáticas, y cómo se distingue como sujeto autónomo y de dominio sólo por ser parte de una comunidad donde las matemáticas son el centro.

Las interacciones dentro de la línea de investigación Género y Matemáticas se toman como el hecho donde se observan ciertos aspectos en el desarrollo de las personas. Se pone énfasis en cómo se afectan los roles y las expectativas, además de cómo se estructuran, piensan e interpretan las relaciones sociales que sustentan a otras. Por ejemplo, en el espacio educativo, al establecer distintas relaciones entre el conocimiento y las personas, se puede mirar la valoración de los géneros en la interacción y en cómo cada persona se distingue. Es importante traer la línea de investigación Género y Matemáticas, consolidada hace más de 10 años en México por un grupo de investigación en la disciplina de la Matemática Educativa, la cual describe la importancia de visibilizar a las minorías de determinados grupos sociales, como lo han sido las mujeres en la historia, la investigación, la docencia y la educación, donde las matemáticas son el centro. Asimismo, valoriza cómo se distinguen las minorías en la apropiación de saberes en matemáticas en los distintos niveles de educativos (Espinosa-Guía et al, 2023).

## **Perspectiva de Modelos y Modelación**

En la unidad de aprendizaje Modelos y Modelación en Educación Matemática, en la que se sitúa este estudio, se considera que el conocimiento matemático necesario en el estudiantado debe permitirles dar significado a sistemas complejos, además de encontrar la utilidad de las matemáticas en situaciones reales.

En la perspectiva de Modelos y Modelación de Lesh y Doerr (2003) se proponen simulaciones de situaciones de la “vida real”, conocidas como Model Eliciting Activities (MEA). En ellas se trabaja en pequeños grupos para explorar y entender una situación, interpretar datos, generar explicaciones y justificaciones, y crear modelos o sistemas conceptuales “que se componen de elementos, relaciones, operaciones y reglas que gobiernan interacciones y que utilizan sistemas de notaciones externas para construir, describir, o explicar las conductas de otros sistemas” (Lesh y Doerr, 2003, p.10) existentes en la vida real. Tales modelos pueden comunicarse a través

de diferentes medios de representación; primero en forma concreta, creando un prototipo eficaz que responda a la situación, y después en forma general para responder con una amplia variedad de situaciones similares. Es decir, se provoca la emergencia de una estructura matemática que puede ser reutilizada, esto sucede en un proceso cíclico de selección de cantidades relevantes, creación de diferentes representaciones significativas, y definiendo operaciones o relaciones que pueden llevar a nuevas cantidades (Doerr & English, 2003). Esta perspectiva inspira sus principios de diseño en los trabajos de Zoltán Dienes, quien reconoció la importancia de exponer a estudiantes a las estructuras matemáticas desde edades tempranas utilizando juegos matemáticos, manipulativos, cuentos y danza que les ayudara a descubrirlas y comprenderlas. En Dienes (2003), el autor llega a proponer una teoría de seis etapas que ejemplifica con la emergencia de la estructura de los números enteros: juego libre, aprender a jugar según las reglas, comparación, representación, simbolización y formalización. Para Dienes, el conocimiento y las capacidades se organizan en torno tanto de la experiencia como de las abstracciones, por lo que previene que introducir sistemas simbólicos prematuramente provoca un choque en el estudiantado e impide el aprendizaje de las matemáticas.

Además, como se menciona en Sriraman y Lesh (2007), Dienes enfatiza en que el aprendiz debe ser un grupo, y la comunidad de aprendizaje permite a cada individuo aprender de otras personas o aprender de sus acciones al adoptar artefactos culturales de la comunidad en su conjunto. Esta aproximación ha cobrado relevancia actualmente en virtud de que las comunidades de aprendizaje necesitan adaptarse continuamente a circunstancias que cambian con rapidez. Por ello, al hablar de equidad en el aprendizaje de las matemáticas, tanto en la perspectiva de Modelos y Modelación como en otras perspectivas socioculturales, se reconoce como común denominador que sus bases tienen raíces en los trabajos de Dienes. Sriraman y Lesh (2007) enfatizan en la conexión de la perspectiva de modelos y modelación con Dienes: las matemáticas no tratan sólo de estructura o sistemas conceptuales, sino de mapeados entre sistemas. Además, los sistemas conceptuales relevantes son moldeados y formados por los sistemas externos que se utilizan para interpretar, y que más allá de los sistemas matemáticos de nivel básico, por lo general, necesitan ser expresados utilizando algún medio externo -o corporización- si se quiere que funcionen correctamente.

Lo antes expuesto sugiere estudiar las actividades de modelación para lograr espacios equitativos para el aprendizaje.

### **Principio de equidad y perspectiva de género en matemáticas**

Investigaciones dentro del campo de la educación matemática con estudiantes especiales han tomado en consideración la equidad como principio ético

normativo asociado a la idea de justicia, en donde se busca cubrir las necesidades e intereses de personas que se encuentran en desventaja (Rivera-Muniz, 2021). Con el enfoque de mejora, otras investigaciones establecen que es a partir de la equidad que se pueden establecer acciones concretas para subsanar las desventajas y que todo sea en función igualitaria (Ursini & Ramírez, 2017). En cuanto a la perspectiva de género en matemáticas, las investigaciones, en su mayoría, han sido sobre la descripción de las diferencias entre dos poblaciones (mujeres vs hombres), destacando que son los varones quienes tienen mayor dominio de las matemáticas y/o que tienen mayor presencia en la matrícula estudiantil de las carreras de ciencias duras (matemáticas, física, ingeniería, entre otras).

Si bien la línea de investigación en Género y Matemáticas ha destacado que es importante profundizar en las aristas que nos brinda los análisis de género, también es importante visibilizar lo que otros enfoques dentro de las matemáticas no han profundizado. Entre estos se incluye la complejidad social, contextualizar situaciones reales, mirar el espacio social y la historia matemática que cada persona tiene y muestra en determinadas circunstancias dentro del proceso de la construcción de su aprendizaje.

## **REFLEXIÓN**

En este momento se encuentra en curso una investigación en la que se analizarán la equidad y la perspectiva de género en un aula con estudiantes de posgrado en Matemática educativa en Durango, México, quienes cursan la unidad de aprendizaje Modelos y Modelación. Se toma a la equidad como uno de los focos en las necesidades individuales sin que ninguna condición de género y factor social sea un impedimento en los procesos de aprendizajes, así como en la continua construcción de la identidad matemática de las personas; y como perspectiva de género a la categoría que nos permite comprender la complejidad social, cultural y política que existe entre dos poblaciones, y no necesariamente sólo mujeres y hombres, sino entre estructuras que distinguen a las personas en determinados grupos sociales al que pertenecen o buscan pertenecer en un determinado tiempo, espacio, lugar o actividades específicas.

Esto es, contextualizar los hechos de los datos en el espacio social y educativo cuando se propongan situaciones de aprendizaje de la vida real a través de la modelación matemática, además de la integración e incorporación de la estructura social en la que se da la interacción donde el estudiantado transmite, conforma y mantiene su cultura o su historia respecto a la manera en que se han apropiado de sus conocimientos en matemáticas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento del proyecto Posibilidades de la modelización matemática como

estrategia para la equidad en matemáticas, en el marco del programa Estancias Posdoctorales por México 2022 y a la Universidad Juárez del Estado de Durango a través de la Facultad de Ciencias Exactas como institución receptora.

## REFERENCIAS

- Espinosa-Guia, C. (2010). Estudio de las interacciones en el aula desde una perspectiva de género. *Géneros*, 6, 71–86. <https://bit.ly/49gH9aK>
- Espinosa-Guia, C. (2021). Organización social y dominio masculino en las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 51(3), 232–260. <https://doi.org/10.48102/rlee.2021.51.3.394>
- Espinosa-Guia, C., Rodríguez, C., & Simón, M.G. (2023). Género y Matemáticas. Una historia que merece ser contada. *DIDAC* 81, 71–79. [https://doi.org/10.48102/didac.2023..81\\_ENE-JUN.124](https://doi.org/10.48102/didac.2023..81_ENE-JUN.124)
- Dienes, Z. (2003). The theory of the six stages of learning integers. En E. Simmt, & B. Davis (Eds.), *Proceedings of the 2003 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group / Groupe Canadien d'Étude en Didactique des Mathématiques* (pp. 91–102). CMESG-GCEDM. <https://bit.ly/3TD306j>
- Doerr, H. M., & English, L. D. (2003). A modeling perspective on students' mathematical reasoning about data. *Journal for research in mathematics education*, 34(2), 110–136. <https://doi.org/10.2307/30034902>
- Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). Foundations of a Models and Modeling Perspective on Mathematics Teaching, Learning, and Problem Solving. En R. Lesh, & H. Doerr (Eds). *Beyond Constructivism* (pp. 3–34). Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9781410607713>
- Rivera Muñiz, B. (2021). La equidad y la diversidad en la enseñanza de las matemáticas y la matemática crítica. En ELICIT Math (Ed.), *Seminario Interuniversitario de Investigación en Ciencias Matemáticas* (pp. 38). ELICIT Math. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20707.07201>
- Sriraman, B., & Lesh, R. (2007). A Conversation with Zoltan P. Dienes. *Mathematical Thinking and Learning*, 9(1), 59–75, <https://doi.org/10.1080/10986060709336606>
- Ursini, S., & Ramírez, M. (2017). Equidad, género y matemáticas en la escuela mexicana. *Revista Colombiana de Educación*, 73, 213–234. <https://doi.org/10.17227/01203916.73rce211.232>