

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SELECCIÓN DE TAREAS EN DOCENTES DE MATEMÁTICAS DE SECUNDARIA

Teresa Salazar Valdivieso

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. teresiny_n5@hotmail.com

Mónica Monroy Kuhn

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. monica.monroy@upaep.mx

Resumen

Los mayores logros en el aprendizaje de las matemáticas, así como la calidad y profundidad del conocimiento matemático que los estudiantes desarrollan, están relacionados con las tareas que los profesores presentan e implementan en sus aulas. Se ha documentado que la selección y organización de tareas que lleva a cabo un profesor de matemáticas es un determinante principal tanto en la naturaleza y calidad del aprendizaje de un estudiante en el aula de matemáticas, como en su motivación con respecto a esta disciplina. A pesar de su importancia, son pocas las investigaciones que analizan a profundidad las razones que sustentan esta elección. En este trabajo se presenta el planteamiento de una investigación con enfoque cualitativo que busca analizar los factores que influyen en la selección de tareas por parte de profesores de matemáticas de secundaria.

Palabras clave: Tareas Matemáticas, selección de tareas, decisiones del profesor.

1. INTRODUCCIÓN

En las cuatro evaluaciones PISA (2003-2012) que se han implementado en México, se destacan las dificultades que tienen la mayor parte de los estudiantes mexicanos al desempeñarse en tareas con alto grado de complejidad matemática (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2004, 2007, 2010 y 2013). El que México permanezca año con año en el nivel de competencia más bajo en matemáticas, sugiere que sigue prevaleciendo una enseñanza que privilegia el enfoque memorístico y la promoción de habilidades de rutina en los procesos de aprendizaje en las escuelas mexicanas.

En vista de los alarmantes resultados, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha recomendado a los profesores en México que, para mejorar la calidad educativa, es importante lograr que las horas efectivas en clase se traduzcan de manera eficaz en un mejor aprendizaje para los estudiantes (OCDE, 2014). Según García y Benítez (2011), para mejorar las competencias de los alumnos se requiere que los profesores proporcionen a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje mediante el uso de tareas que pongan en juego sus habilidades.

Las tareas matemáticas que el docente utiliza en el aula son determinantes para el tipo de aprendizaje que los estudiantes construirán. Además, éstas tienen el potencial de influir y estructurar la manera en que los estudiantes piensan, desarrollan, utilizan y dan sentido a las matemáticas (Sullivan y Davidson 2014; Goñi, 2011; Stein, Grover y Henningsen, 1996).

Algunos investigadores se han interesado en averiguar el proceso de selección y justificación de tareas en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, pero éste es un campo de investigación que comienza a explorarse (Sullivan, Clarke y Clarke, 2013; Clarke, Grevholm, y Millman, 2009; Remillard, Herbel-Eisenmann, y Lloyd, 2009). La mayor parte de este tipo de investigaciones han analizado el rol que desempeña el conocimiento disciplinar del profesor en la selección y ejecución de tareas matemáticas, y a pesar de que han reportado que es un factor sumamente importante, también dejan claro que la evidencia empírica que apoya esta afirmación es insuficiente (Charalambous, 2010; González, Gómez, Polo y Restrepo, 2015).

Otros estudios han examinado cómo los profesores trabajan con la implementación de tareas matemáticas previamente diseñadas por investigadores, con la finalidad de mostrar a los profesores que trabajar con tareas bien estructuradas puede facilitarles a los alumnos el aprendizaje de las matemáticas. (Geiger, Goos, Dole, Forgasz y Bennison, 2014; Sullivan, Clarke y Clarke, 2013; Godino, 2013; Mike y Lisa, 2003).

Con respecto a la formación inicial de profesores de matemáticas, se han publicado investigaciones cuyo objetivo principal consistió en analizar cómo diseñan tareas; una vez que fueron preparados para utilizar determinados criterios tanto para guiar la construcción de tareas, como para valorar la idoneidad de su implementación, lo cual les permitió tener elementos para diseñar tareas matemáticas de mejor calidad (Pochulu, Font, y Rodríguez, 2015; Giménez, Font y Vanegas, 2013; Gemad, 2013).

Como vemos, en cierto sentido, la enseñanza de las matemáticas se concreta en la construcción que realizan los profesores al seleccionar las tareas que implementarán en el aula. Según Sullivan (2011) “la decisión clave que debe tomar un profesor para una enseñanza eficaz de las matemáticas, es por lo tanto, la de seleccionar las tareas” (p. 31).

A pesar de la importancia que tiene la selección de las tareas matemáticas, encontramos que a nivel internacional, son pocas las investigaciones en el campo de la Educación Matemática que analizan a profundidad las razones y los factores en que se basa la elección de dichas tareas en profesores en servicio (Sierpinska, 2003). Asimismo, en el contexto mexicano, no se encontraron

investigaciones relacionadas con la elección de tareas matemáticas por parte de docentes en los estados del conocimiento del COMIE en las décadas 1993-2001 (López y Mota, 2003) y 2002-2011 (Ávila, 2013).

Con base en las ideas presentadas hasta el momento, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué factores influyen en la selección de tareas de docentes de matemáticas de secundaria en servicio?

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Con este estudio se pretende analizar los factores que influyen en la selección de tareas que llevan a cabo docentes de matemáticas de secundaria en servicio.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Relación entre tareas y aprendizaje

De acuerdo con Smith y Stein (1998), los mayores logros en el aprendizaje por parte de los estudiantes en matemáticas están relacionados con el grado en que las tareas son presentadas e implementadas en el aula. Por su parte, Christiansen, Howson y Otte (1986) mencionan que las oportunidades de aprendizaje que los alumnos adquieren se configuran alrededor de tareas que pretenden ser estímulos para que los alumnos actúen y, con motivo de esa actuación, construyan su conocimiento matemático. A este respecto, Anthony & Walshaw (2009) mencionan que el proponer tareas que inviten al estudiante a pensar por sí mismo acerca de las matemáticas resultará ser el principal estímulo para el aprendizaje del estudiante. Dada la relación que las tareas tienen con aprendizaje, nuestra investigación tiene como uno de sus supuestos que la elección de las tareas y las pedagogías asociadas a las mismas son aspectos clave para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Por otro lado, Clarke, Grevholm y Millman (2009) exponen que una tarea matemática con fines de aprendizaje se define como una actividad compleja realizada en clase, donde el profesor previamente en su planeación ha definido claramente los objetivos de aprendizaje matemático que los estudiantes construirán. Por lo tanto, la calidad y profundidad del conocimiento matemático que los alumnos desarrollan en el aula depende de las tareas que el profesor diseña o selecciona en su planeación para cada sesión de clase (Wood, 2002). En esta investigación, asumiremos que el

profesor es quien realiza y selecciona previamente las tareas que utiliza en el aula y, por lo tanto, la decisión que los profesores realizan a la hora de elegir tareas juega un papel muy importante en el aprendizaje de sus estudiantes.

3.2. Tipos de tareas matemáticas

Debido a que las tareas son centrales para la enseñanza, varios autores han resumido ejemplos de tipos de tareas matemáticas. Anthony & Walshaw (2009) identificaron tareas, incluyendo aquellas que proponen la resolución de problemas, la modelación matemática, la interpretación de datos, entre otros. Por su parte, Stein y Smith (1998) utilizan el nivel de demanda cognitiva de las tareas para diferenciarlas según el potencial que puedan tener para desarrollar diferentes aspectos del aprendizaje, estos autores explican que existen una serie de diferentes tipos de tareas matemáticas, por un lado se encuentran las tareas que implican reproducir fórmulas, reglas, hechos y definiciones previamente aprendidos, y por otro las que requieren un pensamiento complejo y no algorítmico, entre otros.

3.3. Paradigma del pensamiento del profesor

Las investigaciones sobre el pensamiento del profesor desempeñaron un papel significativo en la enseñanza, ya que proponen la imagen del docente como un profesional reflexivo que tiene sistemas de teorías y creencias susceptibles de influir en sus percepciones, planes y acciones. Diversos estudios, desde diferentes perspectivas, han intentado analizar e interpretar los procesos de pensamiento de los docentes y su relación con la práctica de la enseñanza, surgiendo así “el paradigma del pensamiento del profesor” (Shavelson y Stern, 1981; Jackson, 1968; Dahllorf y Lundgren, 1970).

La principal preocupación de este paradigma es conocer los procesos de razonamiento que ocurren en la mente del profesor durante su actividad profesional. Y debido a que nos guiaremos por este paradigma, en nuestro trabajo asumimos como premisa fundamental que el profesor es un sujeto reflexivo, racional, que toma decisiones, emite juicios, tiene creencias y genera rutinas propias de su desarrollo profesional y son los pensamientos del profesor los que guían y orientan su conducta (Clark y Yinguer, 1979; Shavelson y Stern, 1983).

Ubicados en las ideas fundamentales de este paradigma, mencionamos las contribuciones de Clark y Peterson (1986), los cuales establecen una relación entre la investigación de las conductas del profesor y sus efectos en los alumnos. Ellos muestran que existen dos dominios que tienen una

importante participación en el proceso de la enseñanza: los procesos de pensamiento del profesor, y sus acciones. Situados en los procesos de pensamiento de los profesores, estos autores consideran que uno de los momentos más importantes de este proceso ocurre cuando éste realiza la planeación, ya que ésta puede caracterizarse como la adopción de decisiones sobre la selección.

Nosotros nos enfocaremos justamente en este momento del pensamiento del profesor porque consideramos que es al realizar la planeación cuando el profesor determina los objetivos de aprendizaje que espera que sus alumnos logren y los tipos de tareas en las cuales sus alumnos participarán; por lo tanto, es en ese instante donde se enfrentan ante un gran reto, el de seleccionar las tareas que utilizarán en el aula.

3.4. Factores que influyen en la selección de las tareas

Dentro de nuestra investigación seleccionamos como una fuente significativa a Sullivan, Clarke y Clarke (2013), quienes tomando como referencia lo propuesto por Clark y Peterson (1986) lograron identificar los factores que influyen en los docentes al seleccionar tareas matemáticas dentro de un marco más general y lo agruparon en cuatro categorías: el conocimiento del profesor, las concepciones del profesor, las restricciones y las intenciones del profesor. Estos autores argumentan que a toda acción del profesor la antecede una intención, es decir lo que esperan lograr, cómo lo pueden lograr, qué podría impedirlo, y cómo pueden traspasar estos obstáculos, y que a su vez, esa intención está influenciada por factores, como sus conocimientos, sus concepciones, y posibles restricciones, los cuales interactúan entre sí.

Con respecto al conocimiento del profesor, hay dos categorías del conocimiento que necesitan los profesores para convertir tareas en lecciones, y para la enseñanza de las matemáticas en general: el conocimiento sobre el tema en la materia y el conocimiento del contenido pedagógico (Hill, Ball y Schilling, 2008). Por otro lado, las concepciones del profesor, entre las cuales se encuentran sus creencias y actitudes hacia las matemáticas y hacia la enseñanza en general, se manifiestan en los tipos de tareas que seleccionan y en la forma de cómo las usan (Hannula, 2004). Finalmente, en cuanto a las restricciones, estos autores se refieren a un conjunto de variables adicionales como las restricciones que los maestros pueden experimentar en la implementación de dichas tareas, como en la diversidad de los estudiantes y sus habilidades para el lenguaje matemático (Delpit, 1998).

4. MÉTODO

En este trabajo nos centramos en uno de los protagonistas de la actividad del aula, el profesor, y buscamos analizar los factores que influyen en la selección de tareas matemáticas en docentes de secundaria. De acuerdo a las características de nuestro problema de investigación y a los objetivos que nos hemos planteado, consideramos que el mejor enfoque que nos permitirá abordar el problema de investigación es el interpretativo.

En este apartado se describirá el contexto en el que se pretende llevar a cabo el estudio, así como los instrumentos con los que se recolectará la información y los procedimientos que se seguirán para la codificación de esta.

4.1. Contexto de la investigación

Se pretende realizar la investigación con seis profesores de matemáticas en servicio que se encuentren impartiendo clases en primero, segundo y tercer grado en escuelas secundarias en la Ciudad de Puebla.

4.2. Instrumentos de recolección de información

Durante el proceso de recolección de información, se utilizarán dos instrumentos: la planeación didáctica del docente y una entrevista a profundidad.

En primer lugar, se solicitará a cada docente algunas de sus planeaciones didácticas, ya sea la que entregan a la dirección de la escuela, una planeación argumentada o alguna que utilicen en su día a día. A partir de esas planeaciones, se pretende identificar y caracterizar el tipo de tareas que los docentes eligieron en ellas. En caso de que dichas planeaciones no tengan suficiente grado de detalle como para identificar tareas matemáticas utilizadas en el aula, se les solicitará que muestren alguna libreta de sus estudiantes. Después se llevarán a cabo entrevistas a profundidad, las cuales serán grabadas en audio.

Para llevar a cabo el análisis de la investigación, las entrevistas se transcribirán y codificarán, donde se pretenderá identificar las intenciones que el profesor tiene para seleccionar dichas tareas y finalmente profundizaremos sobre cuáles son los factores que influyeron en el profesor para elegir esas tareas en relación con sus intenciones.

5. CONCLUSIONES

La selección de las tareas para el aula es uno de los aspectos principales dentro de las labores diarias que realiza un profesor, por ello es esencial tener presentes los elementos más notables que permitan analizar qué lo orienta a seleccionar dichas tareas.

Nosotros pretendemos realizar una investigación que no esté muy lejos de las actividades cotidianas de los profesores. Al analizar cuáles son los factores que influyen en los profesores en la selección de tareas matemáticas, queremos descubrir si existe algún factor en común que los limite al uso de ciertas tareas en particular.

Finalmente, los resultados que esta investigación arroje pueden ser de utilidad, en primer lugar, para que los propios profesores reflexionen y profundicen en la caracterización de las tareas para el aula que utilizan, así como en los factores de fondo que en ellos influyen para elegirlos. Y en segundo lugar, consideramos que descubrir los factores relativamente específicos que influyen en la selección de tareas para el aula propuestas por los propios profesores, puede ayudar a que los programas de formación inicial y continua de docentes de matemáticas, específicamente de nivel secundaria, se enfoquen en las necesidades evidentes de los profesores respecto a la selección de tareas matemáticas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anthony, G., & Walshaw, M. (2009). *Effective pedagogy in mathematics*. Educational series 19. Brussels: International Academy of Education; Geneva: International Bureau of Education.
- Ávila, A. (2013). *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México 2002-2011: Matemáticas, ciencias naturales, lenguaje y lenguas extranjeras*. México: ANUIES-COMIE.
- Clark, C. M., & Yinger, R. J. (1979). Teacher's thinking. In P. L. Peterson y H. J. Walberg (Eds.), *Research on teaching*. Berkeley, CA: McCutchan.
- Clark, C. M., & Peterson, P. (1986). Teachers' Thought Processes. In M. C. Wittrock (Ed.): *Handbook of Research on Teaching* (3rd. ed.). New York: Macmillan.
- Clarke, D., & Roche, A. (2010). Teachers' Extent of the Use of Particular Task Types in Mathematics and Choices behind That Use. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.
- Clarke, B., Grevholm, B., & Millman, R. (2009). *Tasks in Primary Mathematics Teacher Education*. USA: Springer.
- Charalambous, C. (2010). Mathematical knowledge for teaching and task unfolding: An exploratory study. *The Elementary School Journal*, 110(3), 247-278.
- Christiansen, B., Howson, G., & Otte, M. (Eds.) (1986). *Perspectives on Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer.

- Dahllof, U., & Lundgren, U. (1970). *Macro and micro approaches combined for curriculum process analysis: A Swedish educational field project*. Gutemburgo, Suecia: Universidad de Gutemburgo.
- Delpit, L. (1988). The silenced dialogue: Power and pedagogy in educating other people's children. *Harvard Educational Review*, 58(3), 280–298.
- García, M., & Benítez, A. (2011). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE. *Rev. Formación Universitaria*, 4(3), ISSN: 0718-5006.
- Geiger, V., Goos, M., Dole, S., Forgasz, H., & Bennison, A. (2014). Devising principles of design for numeracy tasks. In *Curriculum in focus: Research-guided practice: Proceedings of the 37th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 239-246).
- Gemad, Grupo (2013). An experience of teacher education on task design in Colombia. Comunicación presentada en *ICMI Study 22. Task Design in Mathematics Education*. Oxford.
- Giménez, J., Font, V., & Vanegas, Y. (2013). Designing Professional Tasks for Didactical Analysis as a research process. En C. Margolinas (Ed.), *Task Design in Mathematics Education* (pp. 581-590). Oxford, England: Proceedings of ICMI Study 22.
- Godino, J. D. (2013). Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Goñi, J.M. (2011). *Didáctica de las matemáticas. 1ª ed.* España: GRAÓ.
- González, M. J., Gómez, P., Polo, I., & Restrepo, Á. (2015). Conocimientos puestos en juego por futuros profesores de matemáticas cuando justifican la selección de tareas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 1815-0640.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2004). *Resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003 en México*. Recuperado de: http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Estudios_internacionales/PISA2000_2003/Completo/informepisa2003.pdf
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2007). *PISA 2006 en México Conclusiones*. Recuperado de: http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Estudios_internacionales/PISA2006_ejecutivo/Completo/pisaresumen.pdf
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2010). *México en PISA 2009*. Recuperado de: http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Estudios_internacionales/PISA_2009/Completo/pisa2009.pdf
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2013). *México en PISA 2012 principales resultados*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/vmtaguil/resultados-pisa-2012>
- Jackson, P. W. (1968). *La vida en las aulas*. Madrid: Morata.
- La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2014). *Panorama de la Educación 2014, México*. Recuperado de: <https://www.oecd.org/edu/Mexico-EAG2014-Country-Note-spanish.pdf>
- López y Mota, A. D. (2003). *Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos. 1ª ed.* México: Grupo Ideograma Editores.
- Mike, A., & Lisa, C. (2003). Teachers and researchers collaborating to develop teaching through problem solving in primary mathematic. Comunicación presentada en *ICMI Study 22. Task Design in Mathematics Education*. Oxford.

- O'Shea, H., & Peled, I. (2009). The task types and mathematics learning research project. In *Annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (Roberta Hunter, Brenda Bicknell, Tim Burgess), Vol. 2, pp. 714-717.
- Pochulu, M., Font, V., & Rodríguez, M. (2015). Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de formadores de futuros profesores de matemática a través del diseño de tareas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*.
- Remillard, T., Herbel-Eisenmann, B., & Lloyd, G. (2009). *Mathematics Teachers at Work Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction*. New York: Springer.
- Shavelson, R. J., & Stern, P. (1981). Research on Teachers' Pedagogical Thoughts, Judgments, Decisions, and Behavior. *Review of Educational Research*, 51(4), 455-498.
- Shavelson, R., & Stern, P. (1983). Investigación sobre el pensamiento pedagógico del profesor, sus juicios y decisiones y conductas. En J. Gimeno Sacristan y A. I. Pérez Gómez. (Dir.), *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal.
- Sullivan, P., Clarke, D., & Clarke, B. (2013). *Teaching with Tasks for Effective Mathematics Learning*. New York: Springer.
- Sullivan, P., & Davidson, A. (2014). The role of challenging mathematical tasks in creating opportunities for student reasoning. In J. Anderson, M. Cavanagh & A. Prescott (Eds.). *Curriculum in focus: Research guided practice. Proceedings of the 37th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, pp. 605-612. Sydney: MERGA.
- Sierpinska, A. (2003). Research in Mathematics Education: Through a Keyhole. In E. Simmt & B. Davis (Eds.), *Proceedings of the Annual Meeting of Canadian Mathematics Education Study Group*: Acadia University.
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Selecting and Creating Mathematical Task. From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(5), 344-350.
- Stein, M. K., & Lane, S. (1996). Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason and analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation*, 2(1), 50-80.
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal*, 33, 455-488.
- Sullivan, P. (2011). *Teaching mathematics: Using research-informed strategies* (pp. 31-38). Camberwell: Australian Council for Educational Research.
- Sullivan, P., Clarke, D., Clarke, B., & O'Shea, H. (2010). Exploring the relationship between task, teacher actions, and student learning. *PNA*, 4(4), 133-142.
- Wood, T. (2002). Demand for Complexity and Sophistication: Generating and Sharing Knowledge About Teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(3), 201-203.