

Un modelo teórico a priori para una caracterización de la competencia matemática representar asociada a la función lineal.

ARNULFO CORONADO
arcoronado_123@yahoo.es
Universidad de la Amazonia (Docente)

Resumen. Se presenta una caracterización de la competencia matemática representar (CMR¹), asociada al objeto matemático función lineal. Con aportes de D'Amore, Godino y Fandiño (2008), y Solar (2009), se elaboró un MTA² de la CMR. Se aplicó a estudiantes de grado décimo del colegio La Esmeralda y se obtuvo como resultado que estos prefieren la representación icónica; recurren a signos no matemáticos para codificar las variables de la función lineal; presentan menores dificultades cuando realizan transformaciones en un mismo sistema de representación (tratamientos), que cuando lo hacen entre sistemas de representación diferentes (conversiones); muestran deseo y voluntad de atender las tareas propuestas; y son perseverantes y dedicados en la actividad matemática.

Palabras clave: Competencia matemática, representación, procesos, función lineal.

1. Presentación del problema

El discurso sobre competencias hace parte de los desarrollos teóricos en los currículos propuestos y evaluados, aun así, en las prácticas de aula la situación es diferente. Solar (2009), expresa que entre los profesores existe una sensación de falta de herramientas para promover el desarrollo de las competencias y desde la óptica didáctica no existe una cantidad de experiencias empíricas para su estudio.

Este déficit investigativo impulsó la pregunta de investigación: ¿Cómo caracterizar la competencia matemática Representar (CMR) de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Esmeralda, al enfrentarse a fenómenos explicados a través de la función lineal?

¹ CMR, competencia matemática representar.

² MTA, modelo teórico a priori.

Con base en un MTA de competencia matemática (CM) elaborado por Horacio Solar, se formuló como hipótesis de trabajo la elaboración de un MTA de la CM centrado en el aprendizaje.

La información se recogió en una matriz diseñada a partir del concepto de CMR adoptado³, los aspectos del desarrollo humano asociados a la CMR, los procesos matemáticos y no matemáticos asociados a los aspectos antes señalados y a la CMR, las tareas, y los niveles de complejidad. Se sistematizó la información y a la luz de los referentes teóricos se analizó. Los resultados obtenidos y los referentes teóricos utilizados, se precisarán más adelante.

2. Marco de referencia conceptual

Lupiáñez (2009), señala que documentos curriculares como los principios y estándares de la educación matemática, NTCM, el proyecto de evaluación como PISA, y el proyecto *KOM*; consideran que la CMR debe ser una de las finalidades de la educación matemática en la educación secundaria. En esta misma dirección, investigadores han determinado que las diferentes representaciones de los objetos matemáticos son fundamentales para su comprensión y por ende en los procesos didácticos. Balacheff y Kaput, 1996; Janvier, 1987; Castro y Castro, 1997; Duval, 1995; Hitt, 1998b, (citados en Espinosa, 2005), han estudiado el concepto de representación y el rol que desempeña en los procesos cognitivos de los estudiantes.

Niss y Højgaard (2011), definen la CMR como un proceso que comprende ser capaz, por una parte, de entender (por ejemplo, descodificar, interpretar, distinguir entre) y utilizar diferentes tipos de representaciones de objetos matemáticos; y de otra parte, ser capaz de comprender las relaciones entre diferentes representaciones del mismo registro, de cambiar entre diferentes formas de representación dependiendo de la situación y el propósito.

En el informe de la OCDE⁴ (2006), representar comporta la capacidad de descodificar, codificar, traducir, interpretar y distinguir distintas formas de representación de objetos y situaciones matemáticas; las interrelaciones que existen entre las diversas representaciones;

³“la movilización que realizan los estudiantes de sus aspectos cognitivos, afectivos y tendencias de acción, para participar en la solución de problemas que requieren procesos de codificación, descodificación y traducción en este caso, con el objeto matemático función lineal” (Sánchez y Martínez, 2013, p.37)

⁴ OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

y la elección y alternancia entre distintos tipos de representación según las situaciones y objetivo.

Para D'Amore, Godino y Fandiño (2008), las CM poseen una base cognitiva disciplinar y unos contenidos matemáticos como medio de promoción y desarrollo. Precisan que la CM, como concepto complejo dinámico y polisémico se compone de tres aspectos:

- El cognitivo: conocimiento de la disciplina
- El afectivo: disposición, voluntad, deseo de dar respuesta a un requerimiento (interno o externo)
- La tendencia de acción: persistencia, continuidad y dedicación

Con base en los referentes teóricos expuestos Sánchez y Martínez (2013) asumen la CMR como

“la movilización que realizan los estudiantes de sus aspectos cognitivos, afectivos y tendencias de acción, para participar en la solución de problemas que requieren procesos de codificación, descodificación y traducción en este caso, con el objeto matemático función lineal” (p. 37).

Se comparte con Chacín (2008), que el modelo es considerado como un espacio conceptual que propicia la comprensión de la realidad compleja, ya que selecciona los elementos más representativos, establece relaciones entre ellos; y con Solar (2009), que el modelo como una estructura que articula las expectativas de aprendizaje consta de tres componentes: un contenido matemático en términos de tareas, procesos organizadores del currículo en términos de competencias específicas, y el progreso de la competencia en términos de niveles de complejidad.

En consecuencia, el MTA contiene como elementos representativos o componentes:

1. Los aspectos asociados a la competencia matemática: cognitivo, afectivo y tendencia de acción.
2. Los procesos asociados a los aspectos de la CMR como son de manera respectiva: codificación, descodificación y traducción; disposición; y persistencia.
3. Las situaciones problémicas y tareas que involucran aspectos sustanciales de la función lineal.
4. Los niveles de complejidad de las tareas.

3. Metodología

El estudio realizado es una investigación cualitativa con enfoque interpretativo. Se utilizó la complementariedad de métodos – cuantitativos y cualitativos – y como técnica investigativa el estudio de casos. La recolección de información se obtuvo de fuentes como transcripciones de videograbaciones, entrevistas no estructuradas y las notas de la observación participante consignadas en los diarios de campo de los investigadores. La información recogida sobre la participación de tres estudiantes en tres situaciones problémicas y tareas de diferente complejidad, se sistematizó en una matriz compuesta por los componentes del MTA antes referenciado, indicadores establecidos de manera previa y a priori para los procesos: codificación, descodificación, traducción, disposición y persistencia. De las frecuencias reportadas emergieron los datos para la realización del análisis correspondiente y la elaboración de conclusiones

4. Análisis de datos y conclusiones

En el aspecto cognitivo. En el proceso de descodificación de coeficientes de variación, los estudiantes obtuvieron y representaron información correspondiente con la información entregada de manera codificada. Identificaron variables cualitativas y cuantitativas, reconocieron la relación entre las variables y la dependencia entre ellas.

Entre las formas de representar utilizadas para ampliar la información obtenida de la lectura e interpretación de la información codificada, la representación icónica prevaleció sobre las formas de representación. Se impuso las representaciones con signos que regularmente utilizan las personas de manera espontánea en la cotidianidad. En consecuencia, se evidenció la acentuada tendencia de los estudiantes de expresarse y comunicarse con dibujos y figuras que tienen una semejanza con el objeto representado, lo cual, no es extraño si se tiene en cuenta el uso social de las Matemáticas y las situaciones problémicas relacionadas con prácticas cotidianas de su entorno sociocultural, como lo es “la rentabilidad de la leche”

El proceso de codificación⁵ de elementos sustanciales de la función lineal como las variables y el coeficiente de variación entre otros, se caracterizó por el uso de signos no convenidos en las matemáticas. Signos que conforman un sistema de representación que emerge espontáneamente y son utilizados por las personas ante necesidad natural de comunicarse e interactuar de manera rápida y generalizada en su trajinar cotidiano. Las

⁵ Presentación de la información de manera condensada por medio de códigos o signos propios de las matemáticas.

variables independiente y dependiente de la función lineal, de acuerdo con las tareas, no se representaron con las tradicionales letras del alfabeto. Se recurrió a signos como P.L, \$, P\$L para referirse a la variable que indica los ingresos por cantidad de leche vendida, la cual a su vez codifican regularmente como C.L o litro. En consecuencia, el coeficiente de variación no es codificado con letra alguna como sucede en las Matemáticas.

En lo referente al proceso de traducción, transformaciones de información sobre la función lineal al interior de un sistema de representación – tratamientos – fueron realizados con éxito por los estudiantes; sobre todo, cuando estas se desarrollaron en el sistema de representación verbal escrita y con elementos de los conjuntos numéricos, pues en ellos las operaciones se consideran agente transformador y los cálculos o resultados el efecto de estas transformaciones. Lo anterior no aconteció con la transformación de información entre sistemas de representación, conversiones, al tratar de realizarlas de un sistema verbal escrito a uno gráfico cartesiano o tabular, o de un sistema tabular a un sistema gráfico cartesiano, la información obtenida no correspondió a la información original, en ella se evidenció: el cambio de roles entre las variables; la no implementación en el plano cartesiano de patrones o unidad de medida seleccionados lo cual dificultó la graficación a escala, en consecuencia, las líneas rectas se obtuvieron forzando la dirección de la traza y con ello la ubicación inadecuada de los puntos.

En el aspecto afectivo y la disposición, la modalidad empresarial de la Institución Educativa, la concertación con los estudiantes de la problemática a estudiar, las tareas y las preguntas problematizadoras generaron un ambiente en el que los estudiantes por sus conocimientos empíricos y vinculación directa con la actividad ganadera se sintieron cómodos, protagonistas, se implicaron con responsabilidad y voluntad propia en el desarrollo de las distintas tareas.

La concertación antes mencionada además de lograr la disponibilidad, también generó en los estudiantes persistencia, evidenciada, de un lado, en el empeño, la insistencia y la perseverancia para dar respuesta a las demandas requeridas en tareas propuestas y, de otro lado, en el deseo voluntario de permanecer en actividad matemática hasta finalizarla la tarea propuesta.

Referencias bibliográficas

- Chacín, B. (2006). Modelo teórico-metodológico para generar conocimiento desde la extensión universitaria. *Laurus*. Vol. 14, Núm. 26, enero-abril, 2008, p. 56-88.
- D'Amore, B., Godino, J. y Fandiño, M. (2008). *Competencias y Matemática*. Colombia: Bogotá, Magisterio.
- Espinosa, M.E. (2005). Tipologías de resolutores de problemas de álgebra elemental y creencias sobre evaluación con profesores en formación inicial. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Granada. 2005.

- Lupiáñez, J. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Tesis doctoral. Unidad de Granada, 2009.
- Niss, M. y Højgaard, T. (2011) (eds). *Competencies and Mathematical Learning Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark*. English edition.
- Sánchez, P. y Martínez, M. (2013). *Una caracterización de la competencia matemática representar: el caso de la función lineal*. Tesis de maestría. Universidad de la Amazonia, (2013).
- Solar, H. (2009). *Competencias de modelización y argumentación en interpretación de graficas funcionales: propuesta de un modelo de competencia aplicado a un estudio de caso*. Tesis doctoral. *Universitat Autònoma de Barcelona*, (2009).