

DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FUNCIÓN LINEAL EN BASE A LA MODELACIÓN

Denisse Guzmán, Luis Vega Bahamondes, Iván Pérez Vera
Universidad de las Américas

Resumen: En la actualidad, dentro de las habilidades matemáticas, se le da mayor énfasis a la modelación como una herramienta del proceso enseñanza aprendizaje. Enmarcados en la ingeniería didáctica, esta investigación propone el diseño de una secuencia didáctica llevada al aula, con alumnos de primero medio, donde se vivió un proceso de modelación de una situación cotidiana utilizando la función lineal. Para luego poder analizar resultados y descubrir cómo la modelación afecta el proceso de aprendizaje, estableciendo si permite una mayor aprehensión del objeto matemático y así mismo el uso de diversas representaciones.

Modelación, modelo, función lineal, ingeniería didáctica

ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA

En las aulas es común tener conflictos a la hora de poder enseñar la función lineal, por su grado de abstracción y por cómo los docentes logran abordar este contenido, ya sea de manera eficaz o no para el proceso de enseñanza-aprendizaje. La utilización de variados registros de representación y de situaciones cotidianas a la hora de enseñar un contenido es de vital importancia. El conocer las diversas representaciones semiótica, su forma gráfica, su forma algebraica, verbal, natural, entre otros, le permite, con todas las propiedades diferentes que nos entrega cada una de ellas, a los alumnos comprender este objeto matemático de forma más eficaz. Además sabemos que como docentes la enseñanza en las aulas, ya no es solo del contenido, sino que también debemos incluir el desarrollo de las habilidades y las actitudes. Es por eso que el fin de esta investigación es ver como con la utilización de la modelación como herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje y el uso de diversos tipos de representación, logra un proceso más eficaz cuando se enseña la función lineal, como modelo de un fenómeno cotidiano, en diversos contextos.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Esta investigación está orientada y enmarcada en la siguiente pregunta ¿Es posible mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la función lineal utilizando la modelación como metodología de enseñanza, y sus distintas representaciones para su aprehensión? Desprendiendo como objetivos específicos de esta investigación, donde se destaca el realizar un análisis, histórico, curricular y didáctico de la función lineal y la modelación, con el fin de diseñar una secuencia didáctica y poder aplicarla en el sistema escolar, pudiendo analizar posteriormente los resultados y beneficios que logro el utilizar la modelación a la hora de enseñar función lineal.

ANTECEDENTES TEÓRICOS

Esta investigación se orienta desde los estudios de Bassanazi y Biembengut (1997), quienes ven a la modelación como una herramienta que permite mejorar el proceso de enseñanza-

aprendizaje, con el fin de poder comprender con mayor profundidad un fenómeno cotidiano. Este proceso de modelación, hace al estudiante creador de su conocimiento con ciertos pasos, entre los cuales se destaca elegir el tema, investigar sobre este, elaborar problemas de interés común, hacerse preguntas, sistematizar y matematizar la situación, interpretar y validar los modelos, con el fin de dar respuesta a las problemáticas planteadas. Otra arista de esta investigación son los sistemas de representación semiótica de Reymond Duval (1998). Duval hablaba de la aprehensión del objeto por medio del uso de distintas representaciones, en distintos registros. Desde aquí Duval reconoce tres actividades, la formación de una representación conocida y manejable, luego el tratamiento que es la habilidad de transformar el objeto dentro del mismo registro, y luego la conversión que es transformar el objeto con el fin de hacer una representación en otro registro.

ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO

Dentro de lo que es la función lineal y su desarrollo dentro del tiempo, inició con la representación gráfica que hizo Nicolás Oresme en el siglo XIV, quien utilizó la función lineal, en su forma gráfica, con el fin de analizar la velocidad. Luego con Descartes en el 1637 y el comienzo de la geometría analítica, estableció que toda gráfica estaba sujeta a una fórmula que la represente y viceversa. Además de esto Descartes fue el primero en representar una variable independiente como “x” y una dependiente como “y”. Pero no fue hasta el siglo XVII, que Fermat estableciera, lo que hoy llamamos como la forma principal, de la función lineal, $y = mx + b$, utilizando longitudes como demostración desde un triángulo. Por otro lado tenemos la epistemología desde la modelación, ya que a pesar de que el tema de modelación en el sistema escolar, es relativamente nuevo, esta habilidad se ha encontrado dentro de la matemática desde sus inicios. Desde que Thales (IV a.C.) intento medir la pirámide de Keops con trazos proporcionales, se busca dar solución por medio de la matemática a sucesos cotidianos, poder darle explicación. Con el paso del tiempo solo han variado sus distintos significados pero su fin siempre es el mismo y el lograr entregar estructuras matemáticas que permitan comprender fenómenos, es decir matematizar la cotidianidad.

ANÁLISIS DIDÁCTICO

Podemos separar el análisis didáctico en tres aristas, el análisis curricular, texto escolar y formal. Desde el punto de vista curricular podemos localizar la función lineal en dos cursos, según la actualización del año 2016, este contenido se encuentra el 8º, donde el aprendizaje esperado habla de poder comprender la función lineal, por medio de la utilización de tablas, reglas entre X e Y y la modelación de situaciones de la vida cotidiana. Y dentro de los programas antiguos, podemos encontrar la función lineal en Iº medio, donde los aprendizajes esperados hablan de poder diferenciar la función lineal y afin, organizar pares ordenados, reconocer esta función como un caso de proporción directa y general gráficos. Desde los textos escolares, tomando el texto escolar de Editorial SM, Matemática I medio 2016, tenemos que hay una estructuración por pasos donde los estudiantes por medio de un experimento, Ley de hooke, lograr modelar con la función lineal. Identificando la relación de dependencia, modelando la situación, construyendo tablas, estableciendo pares ordenados y graficándolos, para finalmente institucionalizar el contenido.

Finalmente dentro de lo que es la formalidad, la función lineal como objeto matemático, tiene características muy particulares. La definición en la cual se guía este trabajo es la del texto de Serge Lang, Cálculo 1:

“Uno de los tipos más fundamentales de función es aquel cuya gráfica representa una lineal recta. Ya hemos visto que la gráfica de la función $f(x) = x$ es una línea recta. Si notamos $f(x) = 2x$, entonces la recta sube mucho más rápidamente y aún más para, por ejemplo $f(x) = 3x$. La gráfica de la función $f(x) = 10.000x$ nos parecería casi vertical. En general, si a es un número positivo, entonces la gráfica de la función $f(x) = ax$ representará una línea recta.”(Cálculo 1, Serge Lang, 1927).

Aquí se define función lineal, solo a las rectas que tienen como coeficiente de posición el 0.

Propuesta de secuencia

La secuencia propuesta para poder enseñar la función lineal en un primero medio consta de dos partes. La primera donde los alumnos podar crear un modelo desde un fenómeno dado, pudiendo llevar este modelo a una forma algebraica, gráfica, pictórica y tabular, sin perder la vista de la situación. Es por esto que la secuencia primero que todo se enmarca dentro de un fenómeno:

“María es una dueña de casa de la comuna de Puente Alto. María tiene un nieto llamado Pedro, quien durante toda la semana ha estado pidiendo que le haga una tartaleta de manzana, por lo cual, María tiene pensado darle en el gusto a su nieto.

A pocas cuadras de su casa, los días viernes se ubica una feria, donde ella compra las frutas y verduras para la semana. Por lo cual llegado ese día, María se dirige a la feria donde un puesto se encuentra con manzanas a muy bajo precio, el cual se muestra en el siguiente cartel:”

Desde este fenómeno se comienza la actividad, partiendo por reconocer las variables y establecer una relación de dependencia, con el fin de que puedan asociar la función lineal con la proporción directa y así poder crear aprendizajes significativos. Luego de esto la situación nos da pie para poder hacer cálculos, y comenzar a crear el modelo. Primero se les pide poder realizar una representación pictórica de la situación.

4) ¿Y si decide comprar 1, 2, 4, 5 o 6 kilos más de manzana? Realice una representación pictórica de la situación, sabiendo que:

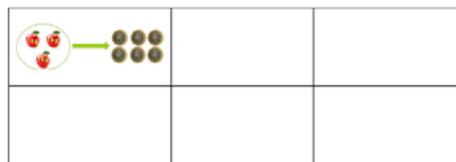


Figura 1: Actividad 4 secuencia didáctica

Para luego con esta misma representación poder realizar una tabla de pares ordenados, para poder llevarlo a una gráfica y realizar conversiones de registros.

Luego se les hará tres preguntas, 1: “¿Cómo varía el costo total de cada compra según la cantidad de kilos de manzana? ¿Qué se puede observar respecto a la variación en el total de las distintas compras? Justifica tu respuesta.”. 2: “María se pregunta si existirá una forma de calcular el costo total de cualquier cantidad de kilos de manzanas. Suponiendo que los kilos

de manzana son “m” kilos; ¿cómo calcularíamos su costo? Justifica tu respuesta”. 3: “Y si asociamos la letra “x” al número de kilos de manzana que se compran e “y” al costo de la compra ¿Cómo quedaría esta fórmula?”, con el fin de que logren poder encontrar la función lineal de forma algebraica y luego poder utilizarla para resolver más preguntas.

Finalmente el segundo ítem de la secuencia invita al alumno a realizar el mismo una situación común que se pueda ajustar a una tabla de pares ordenados. Con el fin de lograr establecer preguntas, un gráfico y una forma algebraica para el modelo. Con esto los alumnos completan el proceso de modelación estableciendo situaciones significativas para ellos.

Validación de secuencia

La validación de la secuencia se realizó con docentes del sistema escolar y docentes de educación superior. A nivel escolar la validación fue realizada por Rubén Avendaño y José Sandoval, ambos docentes de segundo ciclo. Y a nivel de educación superior la validación fue realizada por los académicos Luis Zuñiga y Claudia Cuesta, ambos del Instituto de Matemática de la Universidad. Finalmente una última validación fue realizada por la profesora Sara Tarisfeño, encargada de las líneas de didáctica de la escuela de pedagogía en matemática.

ANÁLISIS Y REFLEXIONES

El objetivo mayor de esta investigación era poder avalar que la metodología de la modelación matemática unida con el registro de representaciones semióticas podría mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje con el contenido de función lineal. Desde el punto de vista de la aplicación que se hizo es posible mejorar el proceso ya que los resultados fueron positivos, pero es claro que con una clase el contenido no está bien adquirido por los alumnos, por lo cual se debe trabajar aún más en las clases futuras, pero con la misma metodología, ya que con esto los estudiantes descubren el conocimiento en vez de solo recibirlo, y con esto lo aprenden de una mejor manera y se vuelve algo propio, incentivando una mayor motivación.

Referencias

- Ministerio de educación. (2013). Bases curriculares de 7° a 2° medio.
- Ministerio de educación. (2016, Mayo). Programas de Matemática de 7°. Texto escolar 2016, Matemática 1° Medio, Editorial SM, página 136. Chile.
- Jaime Arrieta, Leonora Díaz. (2015). Una perspectiva de la modelación desde la socio epistemología. *RELIME*, 18(1), 19-48.
- Rodney C. Bassanezi y M. Salett Biembengut (1997). Modelación matemática: Una antigua forma de investigación-un nuevo método de enseñanza. N° 32, *Revista didácticas de las matemáticas*.
- Edwin Oswaldo Roldán Cruz. (2013). El aprendizaje de la función lineal, propuesta didáctica para estudiantes de 8vo y 9no grado de educación básica. *Tesis de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales*, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de ciencias, Bogotá, Colombia.
- Oviedo, Lina Mónica, Kanashiro, Ana María. (2012). Los registros de representación en matemática. *Revista Aula Universitaria*, 29-36.

Lozano, M., Haye, E., Montenegro F., Córdoba, L. (2013). Dificultades de los alumnos para articular representaciones gráficas y algebraicas de funciones lineales y cuadráticas.

Serge Lang. Texto de Cálculo 1.