

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS COMO MEDIO PARA VINCULAR EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO ESCOLAR CON LA VIDA COTIDIANA

Areli Hernández Juárez, Víctor Larios Osorio

Universidad Autónoma de Querétaro

afenix7@hotmail.com; vil@uaq.mx

Campo de investigación: Pensamiento algebraico

México

Nivel: Medio

Resumen. *Cuando un aprendizaje es comprendido verdaderamente y tiene significado para los alumnos hay mayor probabilidad de que se pueda aplicar en un contexto variado para el beneficio del sujeto involucrado. Generando competencias y habilidades que permiten el aprendizaje de conceptos cada vez más elaborados, de una visión global de los conocimientos, de sus posibles aplicaciones en distintas áreas y para distintos usos, en un contexto social. Persiguiendo dicho objetivo se realizó la propuesta de trabajar con problemas de planteo basados en situaciones reales de alumnos de preparatoria de sistema abierto y seleccionados por ellos mismos de acuerdo a necesidades específicas. Con el objetivo de observar el grado de influencia de la vinculación entre los problemas de planteo y las problemáticas cotidianas se realizaron distintas actividades bajo el modelo de los tres usos de la variable propuestos por Ursini para poder vislumbrar los beneficios de la integración y aplicación de los saberes académicos, así como las habilidades y competencias que se pudieran potenciar.*

Palabras clave: Problemas, habilidades, aprendizaje

Introducción

Desde hace algún tiempo se ha considerado que la educación es una de las herramientas con las que se cuenta para la preparación de los futuros ciudadanos inmersos en una sociedad cambiante y compleja. Sin embargo, el grado de influencia de las necesidades de la sociedad tiende a separarse de los contenidos enseñados en la educación, creando una visión idealista y sin conocimiento real de lo que la preparación de un estudiante puede permitir.

La sociedad actual requiere personas capaces de aplicar los conocimientos académicos en problemas cotidianos, pues consideramos que la finalidad del aprendizaje de cualquier materia es su comprensión para poder vincularla con la vida del individuo (cotidiana o académica) y a su vez mejorarla. Ante esta situación es importante buscar que los conocimientos matemáticos, particularmente los algebraicos, se vinculen a la vida cotidiana y que el uso de las habilidades matemáticas permita desarrollar las capacidades de los alumnos, permitiéndoles adentrarse en conocimientos y habilidades más complejos.

Es necesario crear propuestas de actividades que permitan ampliar el campo de percepción de los alumnos y así se den cuenta de que los objetos de estudio, como los problemas de planteo, no

sólo aparecen en las Matemáticas sino que se relacionan con otras áreas del conocimiento. A esto se le ha dado el nombre de “enseñar a entender” (Perkins, 1993). Enseñar a entender que los conocimientos surgieron por una necesidad de comprender el mundo y de poder actuar sobre él, de manera que el conocimiento se ha generado a través de problemas prácticos y que fue mediante las soluciones que se han desarrollado algunas de las grandes teorías que actualmente conocemos.

Propuesta de trabajo

La aplicación de las matemáticas no sólo se refleja en la resolución de un problema, sino en que el razonamiento que se lleva a cabo en este proceso se expande a la creación de distintas habilidades que ayudan en la toma de mejores decisiones y una mayor capacidad de reflexión en distintas áreas de pensamiento. A pesar de que es sabido que este proceso es muy importante, la adecuación de actividades que promuevan estas habilidades no siempre es fácil de lograr debido a las distintas características e intereses de los alumnos considerados.

Todo esto nos llevó a preguntarnos: *¿en qué medida es posible lograr que los alumnos de preparatoria de sistema abierto encuentren el vínculo entre el conocimiento matemático escolar y las situaciones de su vida cotidiana a través de resolución de problemas?*

Como parte de la respuesta hemos considerado el uso que se le puede dar a la resolución de problemas en contextos algebraicos, tal como lo menciona Schoenfeld (1992), ya que eso permite la interacción del sujeto con el objeto de conocimiento, como se considera en la Epistemología Genética, proporcionando así un camino hacia un *aprendizaje significativo* (Coll y Solé, 1989), plasmado en una propuesta que tenía como fin la transformación de inquietudes cotidianas en planteamientos de situaciones problemáticas que pudieran ser resueltas a través del estudio de expresiones algebraicas para poder estudiar los tres diferentes usos de las variables propuestos en el modelo 3UV de Ursini (2005).

La propuesta que se planteó consistía en familiarizar a los alumnos de preparatoria abierta con la modelación algebraica de situaciones o inquietudes problemáticas personales a las que se enfrentarían frecuentemente, utilizando para ello los distintos usos de las variables.

A modo de ejemplo, una de las actividades que se llevó a cabo propuestas por los alumnos fue la necesidad de comprender el uso óptimo de las tarjetas de crédito. Para por auxiliar a los alumnos con este requerimiento fue necesario desarrollar actividades guiadas al estudio de este tema utilizando las variables como herramienta básica de análisis e integradas por una serie de ejercicios o preguntas a desarrollar que guiaron hacia la comprensión de los proceso que intervenían en dicha actividad social.

Cada pregunta planteada en las actividades guiaban a los alumnos a utilizar las variables y a comprender cuales son las diferencias entre una expresión y otra a pesar de que las variables utilizadas pudieran ser las mismas.

Por esta causa en esta propuesta se le dio importancia a la interacción que tuvieran los alumnos con las situaciones problemáticas y se trató de que dichas interacciones generaran puntos de acuerdo entre las distintas concepciones que fueran descubiertas pero que al mismo tiempo se pudieran crear algunos desequilibrios de manera que los alumnos descubrieran que en la mayoría de ocasiones, las matemáticas son un campo de múltiples posibilidades cuyos elementos pueden ser usados de distintas manera y con distintos significados. Así al analizar estos desequilibrios, los alumnos pueden aclara, enriquecer y profundizar sus concepciones.

Aunado a esto, durante la realización de las actividades la discusión y argumentación de sus respuestas e ideas jugaría un papel protagónico para conocer el grado de abstracción y dominio de los conceptos. De manera que al socializarlo se potencializaría el proceso de aprendizaje de cada individuo.

Existen opiniones que afirman que las primeras ideas matemáticas proceden de la experiencia de la vida diaria por este motivo los problemas aplicados a la realidad de los alumnos necesitaban guardar cierta correlación con sus interés y necesidades.

Con esta forma de trabajo se pretendió propiciar el arte de la modelación la cual abre un sinfín de posibilidades para poder observar y analizar el mundo.

En estas actividades se recalcó el protagonismo de los alumnos al ser ellos quienes propusieran o manifestaran sus temas de interés.

Como pretexto para la introducción o conclusión de ciertos conceptos se realizaron ejercicios propuestos por Ursini (2005), para esclarecer la diferencia entre los tres usos diferentes de las variables y las implicaciones de sus usos.

Objetivo

Cuando un aprendizaje es comprendido verdaderamente y tiene significado para los alumnos hay mayor probabilidad de que se pueda aplicar en un contexto variado para el beneficio del sujeto involucrado. Dicho proceso de comprensión genera competencias y habilidades que permiten el aprendizaje de conceptos cada vez más elaborados y de una visión global de los conocimientos, de sus posibles aplicaciones en distintas áreas y para distintos usos, no sólo en el ámbito escolar sino también en un contexto social cuyos beneficios se reflejan en la vida personal de los sujetos a mediano y largo plazo.

Considerando las hipótesis anteriores el objetivo de la presente propuesta fue el de analizar la manera en que influyó el trabajo con problemas de planteo dando importancia a los distintos usos de las variables en el aprendizaje significativo de los alumnos como medio de vinculación entre los saberes académicos y sus posibles aplicaciones en situaciones problemáticas cotidianas.

Vinculación entre lo académico y lo cotidiano

Schoenfeld (1992) considera que el éxito en la enseñanza de las matemáticas depende de cómo es percibida dicha materia. Menciona que el conocimiento matemático comúnmente es visto como un cuerpo de hechos y procedimientos que tratan con cantidades, magnitudes, formas y relaciones entre ellas, lo que implica que el aprendizaje de dicha área se enfoca en el dominio de estos hechos y procedimientos, lo que empobrece y trivializa las matemáticas.

Menciona:

Las Matemáticas son un sujeto viviente el cual busca entender patrones que permeen el mundo alrededor de nosotros y nuestra mente. A pesar de que el lenguaje de las Matemáticas está basado sobre reglas que deben de ser aprendidas, es importante para la motivación que los estudiantes vayan más allá de las reglas y sean capaces de expresar las

cosas en el lenguaje de las matemáticas. Esta transformación sugiere cambios tanto en el contenido curricular como en el estilo de la enseñanza. Involucra un esfuerzo renovado para enfocarse sobre: la búsqueda de soluciones y no sólo la memorización de procedimientos; la exploración de patrones y no sólo la memorización de fórmulas y la formulación de conjeturas y no sólo en hacer ejercicios. (1992, p. 4)

De acuerdo con Brousseau (2000) las matemáticas son un campo en el que se puede iniciar de manera temprana a los niños en la racionalidad inmersa en las relaciones sociales. Es decir, que dicho trabajo no se encasilla en la escuela sino que se relaciona con otros aspectos que son naturales en el desarrollo y desenvolvimiento de los seres humanos.

En esta situación, aunque nos enfocamos al contenido, su didáctica y la interacción que tienen los alumnos con estos aspectos, sabemos que existen otros factores que influyen en su desarrollo de manera que pueden beneficiar u obstaculizar el proceso de aprendizaje. Las relaciones que se crean entre los contenidos, los profesores, los métodos de enseñanza, etc., son algunos de esos factores mencionados anteriormente y que Brousseau (2000) ha estudiado ampliamente con su Teoría de las Situaciones Didácticas.

Tomando en cuenta esto se han propuesto actividades, principalmente contextos algebraicos que permitan diversos usos de las variables con el fin de que los alumnos, al buscar su resolución, se aproximan a los distintos significados que tienen las variables, las distintas áreas y maneras en que se pueden utilizar, etcétera.

Estos significados de las variables corresponden al modelo propuesto por Ursini y sus colaboradores (Ursini et al., 2005) en el cual se plantea que las variables, como símbolos que representan números que no tienen un valor predeterminado, no tienen un uso único y, por tanto, su significado varía de una situación a otra produciendo, incluso, confusiones en el individuo.

Los tres usos propuestos son:

- La variable como incógnita específica, que es cuando no se conoce el valor de la variable porque, precisamente, se está buscando un valor (o valores) para ella que satisfaga una situación en particular.

- La variable como número general, que es cuando la variable hace referencia a un número que puede tomar muchos valores porque, precisamente, se refiere a una propiedad, una expresión abierta, una tautología, una fórmula o a una ecuación general.
- Las variables en una relación funcional, que es cuando se tiene la situación donde el valor de una variable depende de la otra (u otras) siendo que no se busca el valor desconocido de una de ellas, sino la obtención de aquella a partir de ésta última.

La confusión entre sus distintos usos puede aumentar porque en un solo ejercicio, problema, ejemplo o situación pueden aparecer los tres usos sobre las mismas variables. Por ejemplo, cuando se trabajan las ecuaciones de segundo grado, donde se hace referencia a la búsqueda de los valores de la incógnita (x), pero también se tiene que usar la relación funcional (con el método gráfico) y cuando se deduce la fórmula general conviven prácticamente los dos primeros, si no es que los tres. Es por ello que vale la pena explicitar estos usos y hacerse consciente de su existencia.

Este modelo se consideró apropiado para este trabajo de investigación ya que concibe de manera integral el álgebra, además de que no se olvida de la importancia que tiene el aspecto de la comunicación de los saberes, es decir, que no sólo se enfoca en la manipulación de símbolos sino que también se preocupa por la habilidades que se generan en los alumnos al ser capaces de verbalizar sus conocimientos.

Resultados

Teniendo en cuenta la dinámica de trabajo que se llevó a cabo y las ideas y concepciones bajo las cuales surgió el interés por realizar este proyecto, para el análisis de los datos obtenidos se consideraron algunos aspectos del Enfoque Ontosemiótico desarrollado por Godino (2008).

Dicho enfoque pretende ser una herramienta de análisis de los procesos de enseñanza – aprendizaje que permite describir, explicar y valorar los procesos. A través del uso de herramientas de análisis se pretende dar paso a una didáctica descriptiva y explicativa con el fin de comprender lo que ha sucedido durante el proceso de aprendizaje, si es que se llevó a cabo alguna

actividad, o para comprender lo que podría pasar y los conflictos que se podrían presentar antes de la aplicación de cierta idea de trabajo.

Por tal motivo se escogió como metodología una de rasgos naturalistas, es decir, observar los fenómenos en un ambiente lo más natural posible, considerando una visión holística y sistémica que, si bien puede complicar los análisis por las variables que intervienen, permite explicar las formas en que los individuos comprenden, narran, actúan y manejan sus situaciones cotidianas y particulares. Esta observación se basó en tres partes principalmente: el avance que se logró en los rubros de contenidos conceptuales, contenidos procedimentales y contenidos actitudinales que se persiguieron en las distintas actividades planteadas.

En cuanto a los contenidos procedimentales se consiguió que algunos alumnos fueran capaces de ver distintas posibilidades para resolver un problema. Fueron capaces de ver más allá del velo que tenían al pensar que las matemáticas no admiten distintas formas de solución y que sus métodos son estáticos. Conforme se desarrollaban las diferentes actividades se logró mayor disposición a experimentar a través del ensayo y error algunas posibilidades que les pudieran ayudar en la superación de los obstáculos en su proceso de aprendizaje.

Vale la pena mencionar que algunos de ellos se dieron cuenta de que la solución de problemas de manera intuitiva si bien es una acción natural, en muchas ocasiones, no es la mejor ruta a seguir ya que los resultados que se obtienen pueden no ser los más óptimos y como resultado de ello, el buscar algún otro método de solución o de análisis puede coadyuvar a encontrar alternativas con mayores beneficios.

En cuanto a los resultados relacionados con el uso de las variables se observó de manera general una mejoría en la identificación de su uso en distintos casos, permitiendo mejorar su desempeño en la solución de las actividades pero de manera más importante, permitió que encontraran el sentido de hacer ciertas acciones, operaciones, deducciones, etc. de manera que los conceptos fueran realmente aprehendidos.

Al verse involucrados en el proceso de desarrollo de su aprendizaje, los alumnos se percataron de la relación que existe entre las matemáticas y su vida cotidiana al poder hacer una modelación de situaciones reales y en las distintas habilidades que se desarrollan al trabajar con estos temas, que

si bien no son puramente matemáticas, podrían ayudar en el mejoramiento de su calidad de vida y la toma de ciertas decisiones.

En el aspecto actitudinal se observó un incremento en la perseverancia, motivación y autoestima, así como la capacidad de anticipar o predecir algunos fenómenos debido al hecho de descubrir su capacidad en la solución de los problemas. Dichos beneficios son reconocidos por Schoenfeld (1992), mencionados anteriormente, al lograr que las Matemáticas sean vistas como un sujeto viviente relacionado con el mundo.

Como se ha mencionado previamente, por la naturaleza de los rubros a evaluar, los resultados se han obtenido por la continua observación del trabajo de los sujetos de estudio, el registro de las actividades realizadas y por comentarios y entrevistas que se realizaron a lo largo del desarrollo de dicha propuesta.

Aunque los intentos por buscar e implementar alternativas que mejoren la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje son reales, muchas veces los esfuerzos por relacionar la teoría con la práctica con la finalidad de que en un futuro los alumnos se desarrollen plenamente, son abandonados o en ocasiones relegados por otros proyectos ya que los resultados, la mayoría de las ocasiones, son observables después de largos períodos de tiempo. Esto no quiere decir que las actividades realizadas no tengan impacto o utilidad sino que la mayoría de los beneficios son a largo plazo.

La propuesta presentada sigue siendo implementada con el fin de buscar los conflictos a los que se pueden enfrentar los alumnos, las distintas formas en que las situaciones problemáticas ayudan en el desarrollo de los alumnos, las habilidades que se van generando en el camino y las formas en que las actividades se pueden enriquecer para ir mejorando cada vez más el pleno desenvolvimiento de los alumnos.

Referencias bibliográficas

Brousseau, G.(2000). Educación y Didáctica de las Matemáticas. *Educación Matemática*, 12(1), 5 – 38.

Coll, C., & Solé, I. (1989). Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica. *Cuadernos de Pedagogía*, 168, 16-20.

Godino, J. D., Font V. & Wilhelmi M. R.(2008). Análisis didáctico de procesos de estudio matemático basado en el enfoque ontosemiótico. *Publicaciones*, 38, 25 – 49.

Perkins, D. (1993). Teaching for understanding. *American Educator*, 17 (3), 28-35.

Schoenfeld, A. H. (1992). *Learning to think mathematically*. http://www-gse.berkeley.edu/faculty/AHSchoenfeld/Schoenfeld_MathThinking.pdf.

Ursini L., S., Escareño, F., Montes, D., & Trigueros G., M. (2005). *Enseñanza del Álgebra elemental*. México: Editorial Trillas.