

LA TEORÍA APOE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN SECUNDARIA

Dania Yajaira Núñez Quiñones, Darly Alina Kú Euán

daniaynq@gmail.com, ku.darly@gmail.com

Universidad Autónoma de Zacatecas

Avance de Investigación

Aproximaciones Teóricas en Matemática Educativa

Básico

RESUMEN

En la actualidad los programas y exámenes mundiales están estructurados de tal manera que los estudiantes den a conocer sus propias competencias matemáticas; es así como se ha vuelto indispensable para el profesor de matemáticas conocer cómo se pueden establecer secuencias y actividades que permitan este desarrollo, asimismo es conveniente que el profesor conozca cuáles son los componentes necesarios para la construcción de conocimiento matemático, el cual pueda reflejarse en una competencia matemática. Por tal razón se considera útil el uso de una descomposición genética, siendo ésta un componente dentro de la teoría APOE, que permita visualizar una posible guía de seguimiento para que los estudiantes construyan conocimientos y desarrollen competencias matemáticas.

PALABRAS CLAVE: Competencias, Enseñanza, APOE, Educación Secundaria.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el interés por formar estudiantes competentes ha tomado importancia en el ámbito escolar. Es así como la Reforma Integral de Educación Básica (RIEB) ha sufrido ajustes curriculares, con el propósito de mejorar el aprendizaje de los estudiantes en educación básica (preescolar, primaria y secundaria) (Ruíz, 2012).

En específico estos ajustes están relacionados con las competencias matemáticas que propone la RIEB 2011 en México: Resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados y manejar técnicas eficientemente (SEP, 2011). Sin embargo, las competencias mundiales dirigen su mirada hacia las ocho competencias matemáticas establecidas por Mogens Niss: razonar, modelar, abordaje de problemas, pensamiento matemático, representar, lenguaje simbólico y formal, comunicación y herramientas y discursos (Niss, 2011).

Es por ello, que en la actualidad los profesores de matemáticas buscan mejorar sus estrategias de enseñanza con el objetivo de que los estudiantes desarrollen las competencias matemáticas que se proponen en la RIEB (2011) o bien las que se proponen a nivel mundial. De igual forma, para ello se han diseñado diversas actividades que intentan ser una herramienta didáctica para los profesores de matemáticas. Sin embargo es conveniente que los profesores reconozcan cuáles son los conocimientos útiles que intervienen en la construcción de un contenido matemático, con el objetivo de que los estudiantes puedan desarrollar competencias matemáticas que sean utilizadas en contextos diferentes por medios reflexivos, variados y basados en su experiencia (Rico, 2007).

1. Aproximaciones Teóricas en Matemática Educativa

Por otra parte en la disciplina de la matemática educativa han surgido teorías que abordan las diferentes problemáticas que se presentan en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Y actualmente algunas teorías (Teoría de Situaciones Didácticas, Resolución de Problemas, Teoría Antropológica de lo Didáctico entre otras), se han utilizado para desarrollar actividades que promueven algunas de las competencias matemáticas sugeridas por PISA como por ejemplo: modelar y plantear y resolver problemas (Santos, 2008; Iriarte, 2011; Bosh, García, Gascón y Ruíz, 2006). Por tanto, algunas de las estrategias o propuestas han quedado registradas en algunas de las teorías que se han desarrollado en matemática educativa; sin embargo existen otras teorías que reflejan componentes importantes y esenciales para la construcción de conocimiento una de ellas es la teoría APOE en la cual se invita a la construcción de saberes haciendo uso de los conocimientos previos y aquellos que pueden apoyar a la reconstrucción del mismo. Es así que en este trabajo de investigación se quiere dar cuenta de cómo esta teoría puede apoyar el trabajo docente, para que los estudiantes construyan conocimientos que den pauta para el desarrollo de competencias matemáticas. De acuerdo a ello, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo puede favorecer una descomposición genética (de la teoría APOE) el desarrollo de competencias matemáticas en el nivel de secundaria?

Con base en ello, surge el siguiente objetivo general de la investigación: Estudiar el papel que juega la descomposición genética en el desarrollo de competencias matemáticas en el nivel de secundaria.

Los objetivos específicos que permitan llevar a cabo el objetivo general y responder a la pregunta de investigación, son los siguientes:

1. Identificar y analizar una descomposición genética que haya sido desarrollada a nivel secundaria que apoyen en el diseño de actividades matemáticas.
2. Identificar y analizar las construcciones mentales que surgen de la aplicación de actividades matemáticas.
3. Identificar las competencias que se desarrollen mediante la aplicación de actividades derivadas de una descomposición genética.
4. Analizar la relación entre construcciones mentales y desarrollo de competencias matemáticas que muestran los estudiantes de matemáticas.

De este modo y considerando la importancia del conocimiento matemático y de su aplicación para poder desarrollar diversas competencias, se puede visualizar a la teoría APOE como una herramienta que permita el diseño de actividades, por parte del profesor para que guíen al estudiante a la construcción de conocimiento matemático y desarrollo de competencias matemáticas.

MARCO TEÓRICO

La teoría APOE fue desarrollada por Ed Dubinsky y ampliamente trabajada por el Grupo RUMEC (*Research in Undergraduate Mathematics Education Community*). La teoría es de corte constructivista y se basa en la idea fundamental de abstracción reflexiva de Piaget utilizada como clave en la construcción de conocimiento (Kú, 2012).

La teoría APOE tiene como objetivo principal la construcción de objetos matemáticos para lo cual transitan cuatro etapas fundamentales:



1. Aproximaciones Teóricas en Matemática Educativa

Acción: aspectos donde la mente del estudiante está realizando una serie de ejercicios continuos, estos pueden ser guiados u observando patrones ya establecido por el profesor.

Proceso: se nombra así al conjunto de acciones que se pueden realizar de manera autónoma, pero sin tener una idea clara de por qué se realizan.

Objeto: representan al conjunto de procesos que pueden ser utilizados de manera autónoma y pueden utilizarse para formular otros nuevos procesos.

Esquema: es la etapa más sofisticada de la concepción matemática, en ella se ha asimilado el concepto matemático, puede ser utilizado sin ningún apoyo y en cualquier momento. (Arnon, I., Cottrill, J., Dubinsky, E., Oktaç, A., Roa-Fuentes, S., Trigueros, M. & Weller, K., 2013)

Estas etapas se establecen mediante los siguientes mecanismos mentales:

Interiorización: mecanismo principal donde se comienza el proceso de asimilación.

Coordinación: sucede en la construcción de una acción o proceso donde intervienen dos o más acciones que se vinculan entre sí.

Encapsulación: se produce una vez interiorizado el contenido matemático y cuando se han coordinado distintas acciones y/o procesos que conducen a una conjunción de saberes.

Reversibilidad: Es el medio por el cual es posible una reversión al proceso original, esto puede ocurrir cuando ya existe interiormente un proceso.

Re-encapsulación: ocurre cuando se ha podido encapsular un proceso y existió alguna reversibilidad, de esta manera se genera un nuevo proceso y se regenera el original.

Tematización: es el proceso en el cual se ha podido reflexionar varios objetos y se ha formalizado el esquema del contenido matemático, se puede reflejar en una aplicación consciente del objeto. (Arnon, I. et. al 2013)

Dichos mecanismos mentales se producen de manera cíclica con respecto a un contenido matemático, y en conjunto permiten desarrollar las etapas para la comprensión del conocimiento matemático.

Una herramienta fundamental en la teoría APOE es la descomposición genética, la cual es el conjunto de representaciones, objetos, definiciones, procesos, acciones que describen al concepto matemático, este conjunto de aspectos pueden llegar a trazar un camino viable para la construcción de conocimiento matemático. Cabe mencionar que pueden existir distintas descomposiciones genéticas para un mismo objeto matemático.

MÉTODO

Se realizará la identificación y análisis de los trabajos realizados con la teoría APOE en el nivel de secundaria para identificar una descomposición genética que pueda ser utilizada en algún contenido matemático. Asimismo se identificaran y analizaran las construcciones mentales que surgen de la aplicación de ciertas actividades matemáticas, con alumnos de secundaria, dichas actividades serán diseñadas siguiendo los elementos de la descomposición genética elegida. Al mismo tiempo se identificaran las competencias matemáticas, de los estudiantes, que se desarrollen mediante la aplicación de las actividades; para posteriormente mostrar la relación entre las construcciones mentales y las competencias matemáticas mostradas por ellos.

REFLEXIONES/ CONCLUSIONES

A manera de conclusión, y como parte de las reflexiones de la fase inicial de esta investigación, podemos mencionar que la teoría APOE siendo una teoría de corte cognitivo, apoya de manera



1. Aproximaciones Teóricas en Matemática Educativa

activa y eficaz la construcción de conocimiento matemático a través de la descomposición genética. Lo cual consideramos que podría ser viable para que el profesor conozca los conocimientos requeridos para la construcción de conocimiento matemático, y por lo tanto pueda diseñar actividades que le permitan desarrollar competencias matemáticas en sus estudiantes.

REFERENCIAS

- Arnon, I., Cottrill, J., Dubinsky, E., Oktaç, A., Roa-Fuentes, S., Trigueros, M. & Weller, K., (2013). *APOS theory—a framework for research and curriculum development in mathematics education*. New York: Springer.
- Azañero, L. (2013). *Errores que presentan los estudiantes de primer grado de secundaria en la resolución de problemas con ecuaciones lineales*. Tesis de maestría no publicada, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Kú, D. (2012). *Análisis sobre la comprensión de los conceptos conjunto generador y espacio generado desde la mirada de la teoría APOE*. Tesis de doctorado no publicada, Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN. México.
- Marambio, V. (2010). *Construcción del concepto de Semejanza de triángulos desde el punto de vista de la teoría APOE*. Tesis de maestría no publicada, Instituto de Matemáticas, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile.
- Niss, M. y Højgaard, T. (2011). *Competencies and Mathematical Learning: Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark*. IMFUFA, Roskilde university.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), 47-66.
- Ruíz, G. (2012). La Reforma Integral de la Educación Básica en México (RIEB) en la educación primaria: desafíos para la formación docente. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 15 (1), 51-60.
- SEP. (2011). *Programas de estudio*. México: SEP.

