Universidad Iberoamericana Puebla

Repositorio Institucional **http://repositorio.iberopuebla.mx**

Coloquio Interinstitucional de Docentes 12° Coloquio - 2021

Implementación de tareas matemáticas con alta demanda cognitiva y software educativo en trigonometría

Mena Muñoz, Salatiel

2021-07

https://hdl.handle.net/20.500.11777/4942

http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf

Implementación de Tareas Matemáticas con Alta Demanda Cognitiva y *Software* Educativo en Trigonometría

Salatiel Mena Muñoz
Prepa Ibero Tlaxcala
DECIMOSEGUNDO COLOQUIO INTERINSTITUCIONAL DE PROFESORES
01 de julio de 2021

Resumen

El uso de la tecnología ha sido fundamental para el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación; sin embargo, este recurso está sobrepasando las necesidades básicas y se ha convertido en el principal elemento que hace posible este proceso. En matemáticas, dichos recursos tecnológicos siempre han sido una pieza fundamental para que los estudiantes adquieran un conocimiento. El diseño de las tareas matemáticas es tan fundamental, que en esta ponencia el tema central será la alta o baja demanda cognitiva que se debe utilizar para que los estudiantes desarrollen un aprendizaje significativo, utilizando el *software* graficador y las plataformas interactivas.

Palabras clave: Conocimiento, Matemáticas, Tecnología, *Software*, Innovación.

¿Por qué el diseño de tareas es importante?

A lo largo de la experiencia docente que se ha desarrollado dentro de la Prepa Ibero Tlaxcala, se han identificado varias situaciones de aprendizaje que se llevan a cabo dentro de una clase, algunas de estas situaciones se han considerado modificables debido a los resultados deficientes que han arrojado. La educación matemática es una importante rama de investigación que se ha centrado en el estudio y análisis de la práctica educativa del profesor, con la finalidad de mejorar la calidad de la enseñanza que tienen los estudiantes dentro de un salón.

El por qué los estudiantes no aprenden a aplicar el conocimiento en problemas matemáticos, es uno de los principales puntos a investigar dentro de las aulas en las instituciones educativas, pues pareciera que el conocimiento es solo para pasar una prueba o tener un premio. Este fenómeno se aprecia después de una clase, cuando se les pregunta a los jóvenes si entendieron o si existe alguna duda, al parecer todos contestan que no, pero al pasar el tiempo no tienen ni idea de cómo aplicar el conocimiento. Entonces, ¿qué se debe de realizar para que los estudiantes tengan un aprendizaje significativo?, ¿cómo despertar el interés en los alumnos?, ¿qué se debe hacer para que los estudiantes tengan la motivación necesaria para resolver un problema?

Demanda cognitiva en las tareas matemáticas

El crear tareas matemáticas con alta demanda cognitiva, conlleva un proceso complejo en su diseño, es ahí donde el trabajo del profesor se vuelve primordial. Para Santos y Camacho (2018, p. 25): “el diseño e implementación de las tareas implica reflexionar acerca de los conceptos y contenidos involucrados en la tarea, los procesos asociados con la formulación de conjeturas, la búsqueda de diversas forma de resolverlas”. En otras palabras,

antes de diseñar un problema o una tarea, el docente debe de reflexionar sobre todos los contenidos involucrados en ella, incluyendo, todas las posibles soluciones que tendrá la actividad, con el objetivo de realizar conjeturas antes de comenzar a aplicarlas.

El principal objetivo de esta ponencia es destacar el diseño e implementación de estas tareas matemáticas durante la práctica docente desarrollada con alumnos de la Prepa Ibero Tlaxcala.

Para el diseño y estudio de estas actividades se implementará la taxonomía de Smith y Stein, los cuales proponen clasificar a las tareas en cuatro niveles de demanda cognitiva, las cuales son: tareas de memorización, de procedimientos sin conexión, de procedimientos con conexión, o para hacer matemáticas (citado en Ruiz y Rizo, 2018, p.216). Cada clasificación se explicará a continuación.

Tareas de memorización

Son actividades en donde el alumno recupera y reproduce la información que el docente le proporciona, utilizando como principal estrategia el uso de la memoria, la reproducción de datos, reglas, fórmulas o definiciones (Ruiz y Rizo, 2018, p. 210). Estas actividades lamentablemente son las que predominan en las aulas, demasiados alumnos aprenden matemáticas con base en esta baja demanda cognitiva; dicho de otra manera, memorizan teoremas, repiten algoritmos, copian fórmulas e incluso se aprenden las definiciones.

Tareas de procedimientos sin conexión

Estas tareas “implican una exigencia cognitiva limitada para la conclusión con éxito de la tarea; existe poca ambigüedad; no hay conexiones con los conceptos o significados en

que se basa el procedimiento" (Ruiz y Rizo, 2018, p. 217). En este tipo de demanda cognitiva el estudiante emplea los algoritmos para solucionar ejercicios; sin embargo, esos algoritmos o ejercicios no tienen conexión con conocimiento de otras materias o alguna relación contextualizada a su vida cotidiana.

Tareas de procedimiento con conexión

Este tipo de tareas "exigen alto grado de esfuerzo cognitivo y, aunque puede sugerirse un procedimiento, éste no puede realizarse sin reflexión, pues los alumnos necesitan comprender las ideas o conceptos que son la base de la tarea" (Ruiz y Rizo, 2018, p. 218). Estas tareas necesitan la reflexión como algo fundamental para poder encontrar la solución de una problemática, así, los estudiantes no podrán realizar estas actividades si no están acostumbrados a analizar y reflexionar sobre una situación matemática.

Tareas para hacer matemáticas

Según Baldeón et al., (2020) "estas tareas sugieren el acto de supervisión (regulación), comprobación, reflexión y poder de creación, a partir de la resolución de alguna operación matemática con estructuras complejas" (p. 8). Este tipo de tareas matemáticas, aparte de ocupar la reflexión, la comprobación y la comprensión, también agrega el crear matemática con base en datos y/o conceptos fundamentales proporcionados.

Se debe destacar, que los estudiantes no están habituados a la creación de problemas o tareas matemáticas, la costumbre de realizar ejercicios o actividades sin conexión o de memorización ha creado un sentimiento en su interior, el cual les proyecta una inseguridad al plasmar sus ideas dentro de un problema matemático; algo que sin duda se debe erradicar.

Para eso, se utilizará la tecnología como elemento principal del diseño de las actividades a aplicar en los estudiantes.

Alta demanda cognitiva y tecnología

En primer lugar, se creía, que, por el simple hecho de utilizar recursos tecnológicos en las clases de matemáticas de geometría y trigonometría, era suficiente para mejorar la calidad educativa en los estudiantes de la Prepa Ibero Tlaxcala; sin embargo, la situación por la cual atraviesa la comunidad escolar en este momento, fue pionera en buscar alternativas para mejorar la aplicación de tareas matemáticas, así, se utilizó la demanda cognitiva en las secuencias didácticas.

Dentro de la práctica docente realizada en la institución, se diseñaron tareas con todo tipo de demanda cognitiva, las cuales fueron implementadas paulatinamente en las secuencias didácticas llevadas a cabo en el aula virtual, para que así, los estudiantes puedan adquirir diferentes habilidades al momento de realizar cada una de ellas.

Las tareas de memorización desarrollan la velocidad que tienen los alumnos al momento de realizar una operación. Las tareas sin conexiones, apoyan a desarrollar las reglas y algoritmos pertinentes para poder tener un resultado más rápido y eficaz, a lo que se llama cálculo mental. Y las tareas de alta demanda cognitiva, tienen el objetivo de despertar la reflexión, el análisis y la argumentación al momento de solucionar un problema matemático.

Según Santos y Camacho (2018, p. 25) afirman que en la implementación de estas tareas matemáticas es importante poner atención y analizar los procesos involucrados en su resolución, y no solo enfocarse en si es correcto el resultado final. Varios de los docentes, como diseñadores de tareas matemáticas, hacen énfasis en la solución que tiene una actividad y erróneamente se enfocan en si está correcta o no; sin embargo, una tarea de alta demanda

cognitiva debe de tener un enfoque formativo en su proceso de solución, es por esta razón que se tiene que analizar los procedimientos realizados por los alumnos, para así tener un mejor diseño e implementación de actividades con alta o baja demanda cognitiva.

Una de las secuencias didácticas con mayor éxito fue enfocada en el análisis de las gráficas de seno, coseno y tangente, por medio de construcciones geométricas dinámicas hechas en *Geogebra* y plataformas digitales educativas.

El tema de gráficas de funciones se implementó, debido a la necesidad que surge en los estudiantes de generar un sentido al conocimiento en la materia de trigonometría, en otras palabras, el analizar las seis razones trigonométricas y aplicarlas a la resolución de triángulos rectángulos no fue suficiente para que el aprendizaje tuviera un significado en las vidas de estos alumnos, no visualizaban que en algún momento les fuera útil el cálculo de hipotenusas y catetos; por esta razón, se utilizaron las gráficas de seno y coseno como estrategia para contextualizar la matemática en la vida cotidiana, con ayuda de los fenómenos físicos comunes en el contexto de los estudiantes, y así, dar a conocer que la matemática está en todo lo que les rodea, y se encuentra dentro del sonido de un instrumento musical, hasta las pulsaciones del corazón.

Para generar un ambiente dinámico y entretenido dentro del aula virtual, se utilizaron las construcciones en *Geogebra* para que los mismos estudiantes manipularan la trigonometría con base en construcciones geométricas. Cabe señalar que, al implementar construcciones con movimiento dentro del *software* educativo, incitaron al estudiante a tener más interés y motivación por la resolución de problemas y ejercicios matemáticos.

También se implementaron cuestionarios de *Quizziz, Quizalize* y *Thatquiz*, plataformas interactivas en donde se realizan preguntas de manera dinámica, creadas por el docente de matemáticas. Estos cuestionarios tienen el impacto de crear en los estudiantes el

sentido de competitividad, y al mismo tiempo, despertar la motivación por seguir con la atención dentro de las clases de matemáticas.

En conclusión, el diseño de tareas matemáticas utilizando la tecnología son herramientas fundamentales para despertar en los estudiantes la motivación y el interés por estar atentos a las actividades de la sesión; sin embargo, para poder llegar a un aprendizaje significativo, se debe de tener en cuenta que dentro del diseño de estas actividades no solo se deben de enfocar en su recurso sino también, hacer énfasis en el nivel de complejidad cognitiva que desarrollarán en los estudiantes, para que estos adquieran un conocimiento permanente en la materia de matemáticas**,** y así aplicarlo a los problemas que se les presentan en su vida cotidiana.

Referencias

Baldeón de la Cruz, D., Holguin, J, y Villa M. (2020). Provocación por desafíos: Experiencia optimizadora del abordaje de tareas matemáticas con alta demanda cognitiva. *Revista Electrónica Educare*, *24*(3). https://doi.org/10.15359/ree.24-3.9

Ruiz, Y. y Rizo, F. (2018). Evaluate to learn: Make the task more complex for students. In *Educacion Matematica* (Vol. 30, Issue 3). https://doi.org/10.24844/EM3003.09

Santos, M., y Camacho, M. (2018). La Resolución de Problemas Matemáticos y el Uso de Tecnología Digital en el Diseño de Libros Interactivos. *Educatio Siglo XXI*, *36*(3 Noviembre), 21–40. https://doi.org/10.6018/j/349451