



UTILIZACIÓN DEL CUBO SOMA PARA TRABAJAR LA INTELIGENCIA VISUAL-ESPACIAL DE ALUMNOS DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

Héctor Alva Cortes

ing.hector.alva@gmail.com

Escuela Preparatoria Oficial del Estado de México No. 18

Estado de México, México

.....

Propósito

Mediante esta intervención didáctica se pretende ayudar al estudiante a desarrollar la inteligencia visual-espacial y que esto sirva de motivación para matricularse en alguna carrera de las ciencias físico-matemáticas e ingenierías.

Introducción

Dentro de las diferentes inteligencias nombradas por Gardner (1994) se encuentran tanto la lógica-matemática como la visual-espacial. Sin embargo, mientras la primera es ampliamente trabajada dentro de los currículos formales de los diversos planes y programas de estudio y por lo mismo encontramos infinidad de opciones para trabajarla tanto dentro como fuera del aula, el enfoque en el desarrollo de la segunda no es tan ampliamente difundido.

Por otro lado, actualmente un gran número de los esfuerzos en matemática educativa se encaminan a motivar a los alumnos a enrolarse en carreras STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) al mismo tiempo que se busca seguir reduciendo el estrés matemático muchas veces con actividades donde se trabajen temas matemáticos de forma lúdica.

Es dentro de este contexto que se presenta la siguiente intervención didáctica con alumnos de nivel medio superior cuyo principal objetivo es desarrollar la inteligencia visual-espacial de los alumnos mediante la utilización del cubo SOMA. Así mismo como beneficios adicionales se espera que aumente el interés de los alumnos por los temas matemáticos en un esfuerzo continuo por aumentar el número de ellos que se matriculan a carreras STEM.

Fundamentación

La presente intervención pedagógica surge de la necesidad de fortalecer la inteligencia visual-espacial en los estudiantes de primer grado de la Escuela Preparatoria Oficial del Estado de México No. 18 dentro del marco del Nuevo Modelo Educativo, el cual conserva el enfoque basado en competencias, pero haciendo énfasis en el desarrollo de habilidades socioemocionales.

Desde el abordaje epistemológico que hacen Lappan, Phillips y Winter (1984) quienes afirman que a pesar de que vivimos en un mundo tridimensional, la mayor parte de las experiencias matemáticas que proporcionamos a los alumnos son bidimensionales, incluso dentro de las actividades que el programa de estudios nos propone podemos darnos cuenta de que es una de las grandes dificultades para desarrollar la inteligencia visual-espacial.

Esta inteligencia ha demostrado ser de vital importancia para profesiones como pilotos, escultores, diseñadores, pintores, arquitectos, artistas plásticos, ya que les permite visualizar o imaginar las cosas que normalmente tendríamos que manipular para poder crear algo nuevo. En este sentido el trabajo de Serrentino y Molina (2002) explora el uso de los políedros como una herramienta que permite fortalecer la creatividad de los estudiantes en la realización de diseños arquitectónicos complejos y suntuosos a partir de la manipulación de dichas estructuras modulares mediante el uso de software de diseño asistido por computadora.

La inteligencia visual-espacial, junto con la inteligencia lógica matemática, es una de las detonantes para que los chicos se decidan o no por una carrera dentro de las ciencias exactas, de las matemáticas o alguna ingeniería. De hecho, los porcentajes de matrícula por campo de formación académica son muy bajos en esta área.

Con datos de las mismas páginas oficiales de diferentes universidades observamos que en la UAEMex la ingeniería de manufactura en construcción apenas y llega al 12%, incluso considerando el porcentaje incluido en ciencias naturales exactas y de la computación rondaría el 23%, en la UAM las ciencias biológicas de la ingeniería y las ciencias naturales y de la ingeniería tampoco llegan más allá del 25% y en la UNAM el porcentaje tampoco es muy diferente ya que ronda el 21.6% de estas carreras. Lo anterior corrobora la idea que la gran mayoría de la población tiene de que los preuniversitarios no tienen como primera opción esta área y no es muy diferente para los chicos de la Escuela Preparatoria Oficial No. 18 que es donde se desarrolló esta intervención pedagógica.

Para subsanar esta dificultad de trasladar la tridimensionalidad a un libro de texto en esta intervención pedagógica se utilizó el cubo SOMA, cuyo proceso de análisis y desarrollo surge a partir de 1963 con Piet Hein, el cual desarrolló un rompecabezas tridimensional de 7 piezas o policubos que se unen para formar un cubo mayor con 3 cubos de arista.

Algunas de las ventajas del uso del cubo SOMA se mencionan en Rupérez y García (2010) "Nuestros alumnos desarrollan sus intuiciones espaciales... Practican el proceso de resolución de problemas... Aprenden a utilizar la manipulación de modelos... Mejoran el uso de gráficos y diagramas en el trabajo y en la presentación de los mismos." (p. 169) e incluso proponen un esquema para la instalación de un taller para su uso en el aula.

Las experiencias previas de intervenciones didácticas encaminadas a aprovechar esas ventajas han reportado un progreso significativo en el desempeño de sus respectivos estudiantes. Por ejemplo, García Pérez (2007) reporta importantes avances en el desarrollo de habilidades relacionadas con la imaginación espacial tales como visualización, manipulación y representación espacial. Lo anterior lo consiguió al utilizar objetos manipulables, entre los cuáles se encuentra el cubo SOMA, dentro de su intervención didáctica trabajando con alumnos de sexto de primaria.

Por otro lado, Carrascal (2012) consiguió un significativo aumento en el desempeño de sus estudiantes en pruebas estandarizadas dentro del área de la física. Con la implementación de una serie de etapas de trabajo con el cubo soma logró fortalecer el desarrollo del pensamiento lógico y la intuición espacial en alumnos de educación secundaria y formación técnica con énfasis en las Artes. Estas intervenciones didácticas han servido de modelo e inspiración para el diseño de la presente actividad.

Actividad didáctica

La actividad didáctica se divide en tres etapas:

El objetivo de la primera etapa fue que los estudiantes se familiarizaran con los materiales, así como seguir indicaciones de forma correcta.

En esta primera etapa los estudiantes trabajan en pares o triadas mientras el profesor da las indicaciones para formar las figuras correspondientes. Se usaron un par de páginas de referencia para esta etapa:

<https://www.fam-bundgaard.dk/SOMA/FIGURES/A126150.HTM>

<http://www.aulamatematica.com/cubosoma/>

En la segunda etapa se tienen dos objetivos:

Primero, trabajar el tema de razones y proporciones al calcular las medidas necesarias de los 7 policubos ya que se debe formar un cubo mayor de 1 m de arista de longitud.

Segundo: desarrollar las habilidades socioemocionales al trabajar colaborativamente en la construcción de dicho cubo.

Tanto la segunda como tercera etapa se trabaja con equipos de 4 a 5 estudiantes.

En la tercera etapa se lleva a cabo una competencia entre equipos donde un capitán recibe del profesor la figura que deben formar en su equipo. Este capitán debe dar las indicaciones al resto de sus compañeros sin poder manipular directamente las figuras y de esta manera ser el primer equipo en formar la figura solicitada por el profesor usando el mega cubo formado en la etapa anterior.

El objetivo de esta tercera etapa es trabajar el uso del lenguaje formal al dar indicaciones.

Como podemos ver en las tres etapas la inteligencia visual espacial juega un papel crucial, así como el trabajo colaborativo y la coordinación entre estudiantes.

Puesta en escena

En la primera etapa se les dieron las instrucciones para que ellos al seguirlas pudieran armar las figuras básicas y de alguna manera se familiarizan con el cubo. Lo anterior se llevó a cabo de manera colaborativa en parejas o triadas para que en colaboración el trabajo se potencializara y el riesgo de bloquearse se minimizara. En esta etapa los alumnos no tuvieron problema alguno más que pequeñas distracciones al no considerar la actividad como trabajo formal de las matemáticas

En la segunda etapa se trabajó la inteligencia lógica matemática ya que ellos tenían que construir un cubo de 1m de arista, las dificultades que ellos presentaron fue ponerse de acuerdo para hacer las medidas mediante el trabajo con razones y proporciones y llevar este cubo a 1m de arista. En esta etapa el trabajo en equipo cobro vital importancia ya que hubo un equipo en particular

que al llevarse cada uno las medidas y hacerlas en individual el día de la revisión intentaron ponerlas juntas y no cuadraban unas con otras, había cubos más grandes y se les tuvo que orientar para que pudieran pasar a la 3ra etapa sin ningún problema.

En la tercera etapa era la construcción de figuras con estas piezas gigantes, pero bajo las órdenes de un capitán, teníamos a una sola persona diciéndoles dónde y cómo colocar las piezas para poder conseguir las figuras, por ejemplo: la tumba, la cama, el sillón, etc. Se les daba la indicación a los capitanes, ellos ya sabían y las debían construir, pero el capitán no podía tocar las piezas. El sólo dar instrucciones dificultó el proceder de los equipos que tenían que utilizar el vocabulario adecuado, por ejemplo, “*girar a la derecha, hacia arriba, abajo, a la izquierda a la derecha, 90°*”.

En un principio sufrieron en gran medida con expresiones como “*ésta, ahí no, esa ahí, a la izquierda, a tu otra izquierda*” lo que represento una gran dificultad ya que no estaban acostumbrados a dar ese tipo de instrucciones.

Los estudiantes que fungían de capitán rotaban y cada uno tuvo la oportunidad de dar las indicaciones y no quedarse nada más con un actor pasivo de esta actividad.

Reflexiones

A pesar de que algunos de los estudiantes no estaban completamente convencidos de que las actividades tuvieran relación alguna con el trabajo matemático ya que no veían operaciones, números, ecuaciones, etc. al finalizar comprendieron que la inteligencia visual-espacial implícita en el trabajo de un arquitecto, diseñador, piloto, etc. también es un campo de acción de las matemáticas y que bien podrían considerarlo como una futura opción de carrera universitaria.

Este punto de vista nos deja ver lo enraizado que tienen el paradigma de las matemáticas como algo abstracto, complicado y ligado a números y expresiones no conectadas a su realidad por lo que aún hay mucho trabajo por realizar sobre todo en los niveles elementales de la educación en México ya que los porcentajes reportados en las carreras STEM por universidad son definitivamente bajos.

También observamos que se pudo potenciar las capacidades cognitivas de los estudiantes, sin mecanizar procedimientos. En la mayoría de los casos los estudiantes lograron conceptualizar al objeto de estudio sin necesidad de un

trabajo abstracto arduo, de acuerdo con la transposición didáctica propuesta por Chevallard (1998) quien menciona que el saber especializado puede ser aterrizado en un lenguaje sencillo sin que ello implique dejar de lado sus cualidades científicas.

Después del trabajo con el cubo SOMA los estudiantes demostraron que lograron armar este tipo de figuras en un tiempo más rápido que al inicio, desarrollando su inteligencia visual espacial y algunos de ellos incluso demostraban el interés por llegar más allá y estudiar una carrera en el área de las STEM.

Referencias bibliográficas

- Carrascal, C. (2012) El cubo soma: desarrollo del pensamiento lógico e intuición espacial. *Revista Ingenio*, 4(2), 58-64. Medellín. Universidad Pontificia Bolivariana
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica. Del saber aprendido al saber enseñado* (3a. Ed.). Argentina: AIQUE Grupo Editorial.
- García-Perez, L., (2007). *Desarrollo De Habilidades Espaciales A Través Del Uso De Materiales Concretos En Niños De Sexto Grado De Educación Primaria*. (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional, México.
- Gardner, H (1994). *Estructuras de la mente: La teoría de las inteligencias múltiples*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lappan, G., Phillips, E. D. y Winter, M. J. (1984). Spatial visualization. *Mathematics Teacher*, 77(8), 618-623
- Rupérez , J. A. y García , M. (2010) Graduación de la dificultad en el Cubo Soma I. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 75, 165-173. Tenerife. Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemáticas
- Secretaría de Educación Media Superior (2017) Programa de estudios: Matemáticas 1. México: Autor.
- Serrentino, R., Molina, H. (2002). Arquitectura modular basada en la teoría de policubos SIGraDi. *Proceedings of the 6th Iberoamerican Congress of Digital Graphics* (pp. 264-267). Caracas, Venezuela.

UAM (2019). uam.mx. México: *Agenda Estadística 2018* Recuperado de http://www.uam.mx/agendaestadistica/descargas/20191003_agenda_estadistica_UAM_O_2018.pdf

UAEM (2020). uaemex.mx. México: *Agenda estadística 2019*. Recuperado de <http://web.uaemex.mx/universidatos/AE2019/indiceAE19.html>

UNAM. (2020). planeacion.unam.mx. México: *Agenda Estadística 2019*. Recuperado de https://www.planeacion.unam.mx/Agenda/2004/pdf/p_escolar.pdf

Anexos



Fig. 1 Ejemplos del trabajo de los estudiantes en la primera etapa



Fig. 2 Ejemplos del trabajo de los estudiantes en la tercera etapa