



## El juego para la enseñanza de la geometría euclidiana (del punto al icosaedro)

David Saúl **Guadalupe** Zulbarán

Universidad Cuauhtémoc

México

[david.guadalupe@ucq.edu.mx](mailto:david.guadalupe@ucq.edu.mx)

Ana Karen **Robles** Garza

Prim. Fray Martín de Altamirano

México

[ana\\_karenrg95@hotmail.com](mailto:ana_karenrg95@hotmail.com)

### Resumen

El objetivo del taller es analizar y proponer en los asistentes, principalmente en docentes de primaria y secundaria, así como de formación inicial, una forma didáctica y de implementación para la enseñanza de aprendizaje de los temas: punto, línea, tipos de línea, conformación de figuras geométricas regulares y sus características, y conformación de figuras tridimensionales (pirámide, cubo, dodecaedro e icosaedro). Tomando como base el punto y su desarrollo hasta llegar al dodecaedro, de tal manera que el recurso didáctico presentado sea para el estudiante atractivo, agradable y novedoso, sin la necesidad de la utilización de medios tecnológicos.

El taller permitirá a los asistentes conocer una forma didáctica, diferente y analógica de la enseñanza del punto, línea, tipos de línea, conformación de polígonos regulares y sus características, así como su conformación de figuras tridimensionales (pirámide, cubo, dodecaedro).

*Palabras clave:* Educación Matemática; Recurso Didáctico; Polígonos, Figuras planas, Tridimensionalidad, Materiales concretos, Aprendizaje significativo, desarrollo de habilidades manuales, Geometría.

## Marco teórico

El presente documento tiene la finalidad de explicar la importancia que proporciona el uso de recursos didácticos concretos en la enseñanza de la geometría euclidiana. Se menciona en la investigación “La geometría, su enseñanza y su aprendizaje (2012). La geometría contribuye a resolver problemas prácticos como la medición de longitudes, áreas y volúmenes, o el trazo de linderos en la tierra. Además, desempeña un papel instrumental para el desarrollo de la arquitectura, la geografía y la astronomía.

En relación con el taller a desarrollar, Freudenthal (1973, citado por Villarroja, 1994), citando a J. J. Sylvester (s.f.), decía: La Geometría sólo puede tener sentido si explota su relación con el espacio vivenciado [...] La Geometría es una de las mejores oportunidades que existen para aprender a matematizar la realidad. Es una ocasión única para hacer descubrimientos. Los descubrimientos realizados por uno mismo, con las propias manos y con los propios ojos, son más convincentes y sorprendentes. Hasta que de alguna forma se puede prescindir de ellas, las figuras espaciales son una guía indispensable para la investigación y el descubrimiento (p. 95).

Las premisas anteriores sustentan a la investigación Sentido numérico: más allá del estudio formal de los números (2017) donde se plantea la necesidad urgente de diseñar medios efectivos para la enseñanza de la matemática. Las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje es la teoría excesiva por la que se llegan a la falta de comprensión, se debe hacer un proceso practico en donde los problemas matemáticos sean la forma en la que el alumno adquiera la integración de nuevos conocimientos que le ayuden en su vida cotidiana.

Butterworth (1999) y Dehaene (1997), citados en Gutiérrez Ayala & Becorral Hinostroza, (2012) sugiere a los enseñantes de la Matemática desarrollar el razonamiento, trabajar con materiales concretos y dinámicos para interactuar con el pensamiento del alumno. Por ello, el material principal en la secuencia son los palitos de madera, ya que es un material que está al alcance de todos. Este recurso didáctico ayuda a los estudiantes a comprender los conceptos y desarrollar habilidades.

El juego puede ser un recurso didáctico útil para enseñar o reforzar conocimientos y destrezas. Ayuda a aprender más rápidamente, a recordar más información, a desarrollar habilidades y a aplicar conceptos nuevos. Esto se debe a que los juegos son una forma divertida de interactuar con el contenido, lo que puede ayudar a los estudiantes a involucrarse mejor y a trabajar juntos. De acuerdo con Boretto, Ferri, & Maccario, (2017), juego es una forma divertida de pensar y sentir; ayuda a las personas a desarrollar su pensamiento, les da la oportunidad de explorar, descubrir, inventar y aprender. Las actividades lúdicas permiten que el alumno integre la información nueva de una manera más satisfactoria, porque son en ellas en las que pueden comprender socializando y comunicando sus ideas.

El aprendizaje significativo y el juego mantienen una estrecha relación. Sirve a los estudiantes a relacionar los conceptos y a recordar la información de una manera significativa, lo que les permite utilizar la información para situaciones nuevas. Como menciona González de la Roca y otros, (2021) las experiencias significativas son esenciales para garantizar un aprendizaje profundo y duradero. El proceso de reconstrucción de los conocimientos ya existentes con los que se está adquiriendo, se consigue mejor mediante el juego. Esto ayuda a “conectar” las redes neuronales involucradas en el pensamiento analógico, la memoria, la metacognición, la

motivación y la recompensa, lo que contribuye a mejorar el aprendizaje (Liu, y otros, 2017). Además, la dinámica promueve el trabajo en equipo y la colaboración, lo que fomenta el aprendizaje significativo a través de la discusión y el diálogo.

La forma didáctica a emplear será el juego para generar un aprendizaje significativo. El juego pone en juego funciones cognitivas y afectivas, juega un papel importante en el desarrollo del pensamiento, permite al ser explorar, crear, conocer y aprender Boretto, Ferri, & Maccario, (2017). Las actividades lúdicas permiten que el alumno integre la información nueva de una manera más satisfactoria, porque son en ellas en las que pueden comprender socializando y comunicando sus ideas.

Utilizando material analógico, de fácil acceso para una cantidad infinita de estudiantes, que no siempre tienen acceso a materiales digitales, así mismo fomentando la exploración por medio del juego y el aprendizaje propia en el estudiante. Se mostrará la evolución del punto a través de diversas figuras hasta llegar a la conformación del dodecaedro, por medio de palitos de paleta, tapas, hilos y cintas de colores con pegamento.

### Propuesta didáctica

El proceso a seguir en el taller consta de 6 momentos, los cuales se van entrelazando con el fin de generar en el estudiante un aprendizaje significativo por medio del juego y la creación de diversas figuras geométricas, a continuación, se presenta una tabla con los diferentes momentos que se presentan en la clase.

Momento	Objetivo	Descripción
1. Punto	Comprender el concepto de punto, siendo este un elemento abstracto.	En medio del pizarrón se dibuja un punto y se hace la pregunta ¿Qué es?, posteriormente se presenta una ficha de madera y se realiza nuevamente la pregunta, después se explica la importancia del punto y por medio de un video el cual es un fragmento de la película “Intensamente” se explica cómo es que el punto es un elemento abstracto, el cual no se puede tocar.
2. Líneas	Qué el alumno estudie la conformación de una línea, sus tipos y movimientos	Por medio de la colocación de y sucesión de diferentes puntos de madera, se conforma una línea la cual se explica de acuerdo con la RAE su conceptualización, posteriormente se menciona que existen diferentes tipos de línea y sus características.
3. Líneas	Identificación de líneas en el contexto cercano	Al estudiante se le menciona que nos encontramos rodeados de por líneas, por lo que se solicita buscar en su entorno líneas rectas, curvas y secantes. Así mismo se pide que en conjunto con sus compañeros y utilizando su cuerpo, ejemplifiquen los diferentes tipos de líneas y sus características. Ver fotografía 1.1
4. Secuencias	El alumno una vez identificadas las líneas y sus características, aprenderá cómo es que estás pueden realizar sucesiones geométricas y numéricas	Una vez que el alumno comprende los conceptos de línea, se explica el concepto de sucesión y cómo es que existen sucesión de forma natural a nuestro alrededor, un ejemplo, es la secuencia Fibonacci. La actividad consta de dos partes, la primera por medio de palitos de madera donde se forma secuencias con los diferentes tipos de línea y la segunda, con cinta se realiza sobre el piso la representación geométrica de la secuencia Fibonacci. Ver imagen 1.2 y 1.3

5. Polígonos regulares	Identificar los polígonos regulares, conformación, análisis de las propiedades y relaciones geométricas	Con base a las secuencias, el alumno se da cuenta que, al cruzar diferentes elementos lineales, se empiezan a conformar diferentes tipos de figuras, por lo que se empiezan a analizar los polígonos regulares, por medio de la conformación hecha con los palitos de madera antes utilizados, con las cuales posteriormente se generarán figuras como mándalas, con el objetivo de reforzar el tema anterior de secuencias. Ver imagen 1.4, 1.5, 1.6 y 1.7
6. Figuras 3D	Demostrar la relación que existe entre las figuras 2D y 3D	Con ayuda de las figuras anteriormente realizadas (triángulo, cuadrado, pentágono, etc.) Se explica como cada una ellas ayudan a la conformación de figuras en 3D, así mismo, se explican sus características principales. Ver imagen 1.8 y 1.9

### Conclusión

La geometría está inmersa en todo lo que nos rodea y es algo de la vida cotidiana, podemos encontrar líneas, secuencias y figuras en casi todo. Contextualizar este aprendizaje favorece a la adquisición de los conocimientos nuevos con los previos y al ser los estudiantes los protagonistas de ello buscando y creando secuencias y figuras permite generar un aprendizaje significativo.

Con la secuencia de actividades expuestas en el taller se demuestra de forma didáctica y promoviendo un aprendizaje significativo, la apropiación de los conceptos de punto y línea, formando relaciones entre ellas llegando a formar figuras geométricas y figuras tridimensionales, que permiten al alumno el estudio, análisis y aplicación dentro de su contexto social.

Además, es una secuencia que se puede aplicar desde nivel inicial hasta nivel medio superior ya que permite que el estudiante explore y aprenda jugando, es por ello que si el docente acompaña o se estimulará el uso de juegos didácticos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje es posible intervenir de manera oportuna, en los conocimientos a adquirir por el estudiante.

### Referencias y bibliografía

- Boretto, M., Ferri, M. C., & Maccario, G. B. (2017). *Juego y neurociencia en el nivel inicial, una intervención posible desde la psicopedagogía. ¿Cuánto se estimulan los Dispositivos Básicos de Aprendizaje al momento de jugar en el jardín de infantes?* VII Congreso Nacional de Educación y Salud : lo lúdico-expresivo en el marco de las intervenciones, (págs. 35-38). Córdoba.
- Camargo, L., Acosta, M. (2012). *La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (32), 4-8. Retrieved March 07, 2022, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142012000200001&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142012000200001&lng=en&tlng=es).
- González de la Roca, C., Chocoj González, M., Guzmán Pérez, M., Alfaro Méndez, I., & Ríos Ramírez, A. (2021). *Neurociencia: el juego como conector del aprendizaje*. Revista Académica CUNZAC 4(1), 47-51.
- Gutiérrez Ayala, D., & Becorral Hinostraza, A. (2012). *Aplicación de la neurociencia en el aprendizaje de las figuras geométricas en el plano cartesiano*. Huacho, Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Hernández, O., López, J., Quintero, A., y Velázquez, A. (2017) *Sentido numérico: más allá del estudio formal de los números*. Disponible en Researchgate. pp 1. Rescatado de: <https://www.researchgate.net/publication/315792219>

Liu, C., Solis, S., Jensen, H., Hopkins, E., Neale, D., Zosh, J., y otros. (2017). *La neurociencia y el aprendizaje a través del juego: un resumen de la evidencia (reporte técnico)*. The LEGO Foundation, DK.

Modesto, A. (1998). *Revista de Psicodidáctica*, volumen 5, 107-114, <https://www.redalyc.org/pdf/175/17517803011.pdf>

Villarroel, S., Sgreccia, N. (2011) *Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria*. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, Volumen 78, 73-94. <https://educra.cl/wp-content/uploads/2017/03/DOC1-didactica-geometria.pdf>

### Figuras



Imagen 1.1 identificación de líneas en el entorno

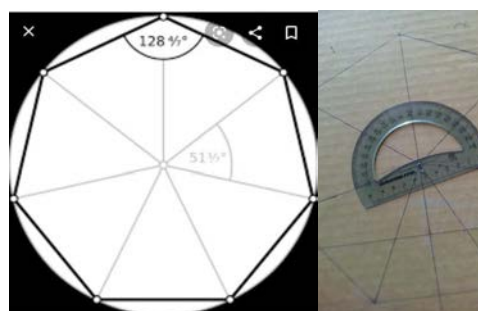


Imagen 1.4 Conformación de figuras mediante ángulos



Imagen 1.2 Sucesión de líneas

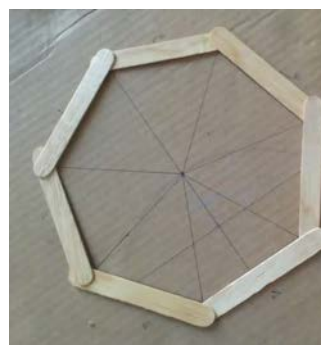


Imagen 1.5 Conformación de figuras por medio de palitos



Imagen 1.3 Secuencia Fibonacci



Imagen 1.6 Figuras realizadas



Imagen 1.7 Mándalas realizados mediante las figuras



Imagen 1.8 Realización de figuras tridimensionales



Imagen 1.9 Producto final