



ENSEÑANZA SITUADA PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

María Fernanda De la Rosa Lorea

Escuela Normal No. 4 de Nezahualcóyotl

Feer_lorea@outlook.com

Sahara Mejía Bricaire

Escuela Normal No.4 de Nezahualcóyotl

sahara-mejia-bricaire@hotmail.com

María de Lourdes Argüello Falcón

Escuela Normal No.4 de Nezahualcóyotl

arguellofalcon@yahoo.com.mx

Área temática: Educación en campos disciplinares

Línea temática: Educación Matemática

Tipo de ponencia: Intervención educativa sustentadas en investigación



Resumen

Esta ponencia tiene el propósito de develar los procesos de aprendizaje de la geometría en estudiantes de quinto grado de primaria, a través de la mediación docente basada en la enseñanza situada, a partir del modelo de Van Hiele, las tareas y habilidades diseñadas por García y López (2008) permitiendo fortalecer el desarrollo del pensamiento geométrico, a partir del uso de material que los estudiantes manipularon, así como la implementación de actividades lúdicas con la finalidad de que los estudiantes conceptualicen y resuelvan problemas de manera significativa establecidos en el Plan de estudios. Aprendizajes Clave (2017).

La presente investigación se llevó a cabo bajo un paradigma cualitativo que responde a procesos de tipo: deductivo, verificativo, enunciativo y objetivo. Asimismo, se apoyó de un enfoque, a partir de la investigación-acción que plantea Latorre (2003) del tipo práctica. Para el desarrollo de la investigación se apoyó de instrumentos de recolección de la información a través de guión de observación, diario de prácticas, diagnóstico, planes de clase y entrevistas semiestructuradas. En el análisis de la información, se concluye que la perspectiva del alumnado cambió respecto a cómo perciben su entorno, pero también modificando sus esquemas y formas de aprender; los estudiantes se cuestionan, discuten, aplican conceptos, utilizan lo que aprende, para la resolución de problemas realistas y contextualizados; es decir, se le concedió un rol activo que le apoyaron en el desarrollo de habilidades como el análisis, la interferencia y evaluación, a partir del desarrollo de la fantasía geométrica y creatividad matemática en los estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje activo, Enseñanza de la geometría, Investigación-acción, Enseñanza situada y Materiales didácticos.

Introducción

La prueba PISA es una prueba o examen estandarizado que se aplica a nivel internacional cada 4 años a los estudiantes que se ubican entre los 15 y 16 años (es decir, en el caso de nuestro país, aquellos estudiantes que se encuentran cursando el tercer grado de secundaria). El último año en que está prueba fue aplicada fue 2018 donde participaron un total de 7299 jóvenes mexicanos, de acuerdo con la OCDE (2018) los resultados obtenidos fueron:

- Alrededor del 44% de los estudiantes en México alcanzó el nivel 2 o superior en matemáticas. En promedio en los países OCDE, el 76% de los alumnos obtuvo al menos un nivel de competencia 2 en matemáticas.
- Alrededor del 1% de los estudiantes obtuvo un nivel de competencia 5 o superior en matemáticas. Seis países y economías asiáticas tuvieron la mayor proporción de estudiantes que lo hicieron: Beijing Shanghai-Jiangsu-Zhejiang (China) (justo sobre el 44%), Singapur (casi el 37%), Hong Kong (China) (29%), Macao (China) (casi el 28%), China Taipéi (justo sobre el 23%) y Corea (justo sobre 21%).

Como se puede observar se rescata que, el 1% de los alumnos que respondieron la prueba obtienen un nivel de competencia 5 (El segundo nivel más alto), dicho porcentaje representa únicamente a 72 estudiantes de los 7299 que participaron. En vista del rezago existente en diversos países de Latinoamérica surge la agenda 2030 como un referente que propone objetivos y metas a lograr en un determinado tiempo, con la finalidad de elevar la calidad de vida de las personas en diferentes ámbitos, en este caso se retomara aquel objetivo establecido en cuestiones educativas.

En el ámbito nacional, cada 3 años se aplica la prueba PLANEA (2019) última realizada en México, la cual permite conocer la medida en que los estudiantes alcanzan los aprendizajes clave al término de cada nivel de educación básica. En este sentido, uno de los resultados que se arrojaron fue que, al concluir la educación primaria, 6 de cada 10 estudiantes no han logrado adquirir los aprendizajes clave de Matemáticas. La prueba se evalúa ubicando a los estudiantes en 4 niveles, donde el nivel I es un nivel insuficiente, se menciona que es preocupante ya que más de la mitad de los estudiantes se encuentra en este nivel. De acuerdo con el Instituto Nacional para la Evaluación Educativa [INEE] (2018) el número de estudiantes a los que se aplicó la prueba fueron 104 973 y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- El 59% de los estudiantes se ubicó en nivel I o dominio insuficiente
- El 18% de los estudiantes se ubicó en nivel II o dominio básico
- El 15% de los estudiantes se ubicó en nivel III o dominio satisfactorio

- El 8% de los estudiantes se ubicó en nivel IV o dominio sobresaliente

Esta investigación plantea como **problema de investigación:** que aproximadamente 61, 934 estudiantes se ubicaron en un nivel de dominio insuficiente, es decir, que aún no desarrollan los aprendizajes esperados en su totalidad, mientras que únicamente 8397 alumnos se ubicaron en nivel sobresaliente, demostrando tener consolidación en sus aprendizajes. En este sentido, hay una brecha significativa entre un nivel y otro, dejando entrever una problemática latente pero que sin duda existe en este país, comprendiendo de esta manera cómo esto se ve reflejado en los referentes internacionales cuando se aplican pruebas como PISA.

Los bajos resultados en el área de las matemáticas, alcanzados por los estudiantes, no solo se ven reflejados a grandes escalas en el ámbito nacional, de manera particular y considerando los resultados obtenidos en el diagnóstico aplicado al grupo de estudiantes de quinto grado de primaria en el municipio de Nezahualcóyotl, donde se observa poca transposición de lo que los estudiantes aprenden en las clases cuando se les propone la argumentación de un proceso para resolver un problema referente a la geometría, puesto que no encuentran una relación directa de estos temas en su vida cotidiana.

Entre las limitaciones que se menciona que tienen los estudiantes a partir de la prueba PLANEA es que no identifican aspectos pertenecientes al área de geometría, en este sentido, Alarcón (1978) citada por Arceo (1999) afirma que “La enseñanza de la geometría en nuestras escuelas primarias se reduce a intentar que nuestros estudiantes memoricen los nombres de las figuras, los mapas geométricos y las fórmulas que sirven para calcular áreas y volúmenes.” (p.26). De acuerdo con información obtenida a partir de una entrevista aplicada al director escolar “la mayoría de los docentes crecieron con el repudio hacia las matemáticas, algunos de ellos reproducen esta conducta de rechazo en el aula, no le dan la importancia que requiere la enseñanza de esta área.” Aunado a que la aproximación de que la geometría es enseñada de forma rígida y desligada de la realidad y que, relacionando esto con el contexto educativo, si el docente no identifica la importancia de enseñar geometría o implementar metodologías y estrategias acordes a esta área matemática, es que los estudiantes presentan rezago escolar ya que no encuentran sentido de lo que se enseña en la escuela con su entorno próximo, cuando es todo lo contrario ya que la geometría está presente en la vida cotidiana, tanto como hacer una suma o una resta, ante lo cual surge la necesidad de implementar estrategias de enseñanza innovadoras que favorezcan el desarrollo de las habilidades geométricas mediante las tareas propuestas, acordes al nivel en que se ubiquen los estudiantes.

Así mismo Fuenlabrada (1991) explica que, algunos docentes se niegan a implementar el uso de materiales para la enseñanza de las matemáticas ya que los perciben como un facto distractor para el estudiante y que, además, el material al brindar al estudiante oportunidad de descubrimiento empírico corrompe en el pensamiento deductivo a través del razonamiento cuyo principal objetivo en relación con el enfoque de las matemáticas es que el educando memorice conceptos y procedimientos, mismos que son enseñados desde la perspectiva del docente, nuevamente evadiendo que sea el alumno quien construya el conocimiento.

El **objetivo de la investigación** consiste en: desarrollar el aprendizaje de la geometría en estudiantes de quinto grado de primaria, a través de la mediación docente basada en la enseñanza, situada, a partir del modelo de Van Hiele, las tareas y habilidades diseñadas por García y López (2008) con la implementación de actividades lúdicas donde se propicie el uso de material manipulable con la finalidad de que los estudiantes conceptualicen de manera significativa los contenidos de esta área matemática y resuelvan problemas realistas y contextualizados.

Por ello, este trabajo plantea la **pregunta que guía esta investigación**. ¿Cómo desarrollar el aprendizaje de la geometría en estudiantes de quinto grado de primaria, a partir del modelo de Van Hiele, las tareas y habilidades diseñadas por García y López (2008) para que conceptualicen de manera significativa los contenidos y resuelvan problemas realistas y contextualizados? .

Dicha investigación parte del **supuesto teórico** basado en la implementación de actividades cuyo eje focal sea el uso de material manipulable y que además se encuentren situadas dentro de las tareas, habilidades y niveles diseñadas por García y López (2008) permitiendo fortalecer el desarrollo del pensamiento geométrico, así como el desarrollo de actividades lúdicas con la finalidad de que los estudiantes conceptualicen y resuelvan problemas de manera significativa propias de la geometría, entonces se favorecería el desarrollo del pensamiento geométrico en los estudiantes de quinto grado de educación primaria.

Desarrollo

La presente investigación se llevará a cabo bajo un paradigma cualitativo, a través de la perspectiva teórica de la investigación-acción y de acuerdo con Latorre (2003) desde un enfoque de investigación-acción práctica, la cual “confiere un protagonismo activo y autónomo al profesorado, siendo éste quien selecciona los problemas de investigación y quien lleva el control del propio proyecto” (p.30). Una vez identificada la problemática mediante la aplicación de instrumentos tales como: entrevistas, diagnósticos y guiones de observación, se procedió con la elaboración de un plan de acción que durante su implementación fue evaluado con apoyo de rúbricas y listas de cotejo, así como el diario del profesor fundamentado en el ciclo reflexivo de Smyth que permitiera hacer un análisis de la propia práctica.

Es importante destacar que uno de los principales referentes de esta investigación son García y López (2008) con su propuesta de tareas niveles y habilidades. **(Ver figura 1)**. Por lo que, desde un inicio, el diagnóstico fundamentado en las aportaciones de Luchetti y Berlanda (1998) fue diseñado con la finalidad de evaluar dichos elementos.

Una vez analizados los resultados obtenidos del instrumento diagnóstico se elaboró una propuesta que incidiera en la problemática focalizada, misma que se sustentó en el enfoque de resolución de problemas bajo el que se enseñan las matemáticas en educación básica, que de acuerdo con el Plan y Programas de estudio 2011:

El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados (p.67).

Si bien, este enfoque plantea que los estudiantes deben resolver problemas, se debe ir más allá de plantearles simples situaciones que los lleven a dudar o pensar, más bien, es de suma importancia que estos problemas sean apegados a situaciones reales donde el estudiante perciba que lo que aprende en la escuela le será funcional para su vida cotidiana.

Por esta razón, aunque la geometría no sea tan común como la aritmética, en la vida cotidiana, es que se deben proporcionar situaciones significativas que impacten en el aprendizaje del estudiante y modifique su perspectiva acerca del aprendizaje de esta área, para lo cual se diseñaron secuencias mismas, que fueron elaboradas tomando como referente los aportes teóricos de García y López (2008) quienes mencionan que para enseñar geometría el docente debe considerar la tarea (es decir qué será lo que realizarán los estudiantes y su función), la habilidad (que se pretende fortalecer en los estudiantes con el desarrollo de esa secuencia) y el nivel (partiendo de lo que los educandos pueden hacer y buscando potencializarlo).

Si bien, la propuesta de estas autoras, se enfoca más hacia el estudio de los cuerpos geométricos, en esta investigación se implementó en todos los contenidos de quinto grado enfocados a esta área matemática, ya que, a través de estos temas, es posible desarrollar habilidades en los estudiantes ya sea visuales, de comunicación, de dibujo, de razonamiento o de transferencia, no obstante, con el desarrollo de una secuencia se puede abordar más de una tarea o habilidad.

Para abordar la problemática identificada, se diseñaron 6 secuencias didácticas en concordancia con los aprendizajes esperados de 5° plan 2011.

Secuencia didáctica No. 1 Rectas y ángulos

Durante esta secuencia se abordó el aprendizaje esperado: *Identifica rectas paralelas, perpendiculares y secantes, así como ángulos agudos, rectos y obtusos. (SEP, 2011).*

En la sesión 1 se pretendía que los estudiantes identificarán las rectas paralelas, perpendiculares y secantes. Se entregó a cada estudiante pasta espagueti y con el uso de este material debían representar cada tipo de recta **(ver figura 2)**. Posteriormente integrados en equipos la siguiente actividad consistió en observar su entorno (salón de clases y patio) e identificar en qué lugares u objetos se pueden percibir estas rectas, realizando un listado de los mismos.

La sesión 2 tenía como objetivo que los estudiantes *identificarán los tipos de ángulos: agudo, recto y obtuso, a través del personaje “pacman” (ver figura 3) y a partir de la relación de los ángulos con el reloj (ver figura 4).*

Finalmente, en la sesión 3 se revisó la relación entre las rectas y los ángulos. Enfatizando en el trazo de ángulos haciendo uso correcto del transportador. Los estudiantes salieron al patio

organizados en parejas, a cada pareja se le entregaron diferentes consignas (**ver figura 5**) que contenían medidas de ángulos los y la tarea de los estudiantes era trazarlos en el suelo con gises (**ver figura 6**). Una vez trazado, tenían que explicar qué tipo de ángulo trazarón y que recta representaba. La evaluación se realizó a través de lista de cotejo y guías de observación.

Secuencia didáctica No. 2 Localización y trazo de las alturas en diferentes triángulos

Con el desarrollo de esta secuencia de actividades, se buscaba que los estudiantes reflexionaran acerca de las características de las alturas en diferentes triángulos incluyendo el triángulo escaleno, además de que identificaran la base y altura de un triángulo formado a partir de la división de otra figura como un rectángulo o un cuadrado.

Así mismo, pese a que el plan y programa de estudios 2011 plantea que se debe comenzar inmediatamente el trazo de alturas, se consideró pertinente iniciar desde la identificación de los tipos de triángulos (**ver figura 7**) y sus características ya que esto llevaría a una mejor comprensión del trazo de las mismas.

En las siguientes sesiones, se enfatizó en el cálculo de las alturas de los triángulos vistos en la primera sesión y se guió a los estudiantes hacia la comprensión de que la altura no es la medida de uno de los lados, así mismo los estudiantes aprendieron a calcular la altura con apoyo de escuadras, para lo cual, previamente realizaron los triángulos con papiroflexia (**Ver figura 8**).

Secuencia didáctica No. 3 Rombo y romboide

Con la implementación de esta secuencia, se buscaba romper con las prácticas tradicionalistas donde para trabajar con el cálculo del área de las figuras, se dibuja en el pizarrón la figura, cómo se compone y la fórmula, haciendo que el sujeto tenga un rol pasivo en su aprendizaje. Más bien se pretendía que los estudiantes lleguen a comprender la importancia de las fórmulas y cómo es que se estructura fórmula a partir de cada figura (**ver figura 9**).

Secuencia didáctica No. 4 Cuerpos geométricos

Para el estudio del tema Cuerpos geométricos, se pretendía romper con el esquema donde los estudiantes compran álbumes de cuerpos geométricos donde tienen que recortarlos, armarlos y conjuntarlos en un papel cascaron a manera de “maqueta” debido a que con estas prácticas únicamente se requieren procesos con niveles cognitivos mínimos donde el estudiante sabe que tiene que realizar algo porque de esto depende su calificación. Más bien, la propuesta busca que el estudiante descubra de manera autónoma las propiedades de los cuerpos, a través de la manipulación y desarmado de cuerpos geométricos que son de uso común como las cajas de medicamento, alimentos, etc. (**ver figuras 10, 11 y 12**).

Secuencia didáctica No. 5 *Triángulo y trapecio*

Se buscaba que los estudiantes dedujeran la fórmula para calcular el área del triángulo mediante la descomposición de un rectángulo (**ver figura 13**) y la fórmula para calcular el área de un trapecio mediante la yuxtaposición y descomposición de figuras (**ver figura 14**).

Secuencia didáctica No. 6

Con el estudio de esta secuencia se esperaba que los estudiantes distinguieran entre círculo y circunferencia; su definición (**ver figura 15**) y diversas formas de trazo sin compás, con dos plumas o lápices de colores y una liga y con estambre. (**Ver figura 16**). Es importante enfatizar que al iniciar con el uso del compás se abordó de manera particular su correcto agarre. Finalmente se buscó que identificaran algunos elementos importantes como radio, diámetro y centro, a través del uso de material manipulable.

Conclusiones

La presente investigación se basó en el desarrollo de una propuesta de enseñanza en el aprendizaje situado a partir de la implementación de actividades lúdicas donde se propició el uso de material manipulable con la finalidad de que los estudiantes conceptualizaran de manera significativa los contenidos de esta área matemática.

Los resultados generales obtenidos a partir de la aplicación de esta propuesta de enseñanza, reflejaron una mejora en la manera en que los estudiantes percibían las clases de matemáticas, desde aspectos motivacionales, hasta hacerlos sujetos activos en su aprendizaje debido a que en las actividades propuestas eran ellos quienes llegaban al aprendizaje de manera empírica-deductiva a través de un proceso de acompañamiento indirecto, como se puede observar en los siguientes registros lingüísticos de los alumnos:

A3: “A mí me gustó hacer estas actividades porque nos dejaban salir al patio y no solo estar aquí en el salón”

A13: “Me agradó trabajar con la actividad de la pasta de espaguetis ya que es mi comida favorita y a la siguiente semana cuando mi abuelita me dio de comer eso, recordé que las rectas paralelas son así, las paralelas así y las secantes así (mostrando un ejemplo con sus brazos).”

A1: “La verdad es que no me gusta trabajar en equipo, pero cuando hicimos estos juegos me sentí bien estando con mis compañeros y además cuando no entendía algo mi compañero me explicaba”

A18: “Yo nunca había entendido cómo se usaba el transportador ni para que nos servía, cuando escuché que íbamos a aprender ángulos me sentí nerviosa porque nunca los

he entendido, pero cuando trabajamos el pacman me ayudó a aprender y recordar hacia dónde va cada ángulo y así ya no me confundo cuando uso mi transportador”

A9: “Yo siempre veía a mi hermana que va en sexto que cuando hacía los círculos con el transportador siempre rompía las hojas y mi mamá la regañaba [...] pero cuando usted nos explicó cómo lo debemos agarrar sentí que era muy fácil y a parte no se me rompió ninguna hoja”

A10: “A mí me gustó la actividad donde salimos a buscar los triángulos, en el patio, aunque uno estaba en un lugar bien escondido, pero ya que encontramos nos apuramos a trazar las alturas porque queríamos ganarles a nuestros compañeros”

A5 “Lo que más me gustó fue poder rayar el patio con los gises y también cuando nos prestaba los metros para medir las cosas, aunque a veces estaba muy fuerte el sol [...] pero qué cree, el otro día mi mamá estaba midiendo las ventanas porque iba a hacer unas cortinas nuevas y yo la ayudé a medirla”

Es a través de estos fragmentos lingüísticos, extraídos del diario del profesor, donde se puede observar que las actividades cobran sentido y significado para los educandos y se va modificando el paradigma de que los contenidos que se ven en salón de clases son solo para obtener notas aprobatorias. Además de que, con el avance de las secuencias se fue observando una actitud más positiva en cada clase, querían participar porque la mayoría había comprendido los ejercicios, las actividades que conllevaban el salir al patio les emocionaban y lo más importante es que se sentían capaces y contaban con las herramientas y conocimientos necesarios para trabajar, sin dejar de lado a nadie.

Por su parte, el uso de material conllevó a que los estudiantes tuvieran experiencias que les permitieran revisar, manipular y comprender los contenidos desde una perspectiva diferente, no solo a través del libro de texto y una serie de ejercicios en la libreta para “reforzar” los contenidos, más bien busca crear sujetos consientes respecto a su propio proceso de aprendizaje.

El abordar este tema de estudio permite dar apertura a generar más estrategias que estén sustentadas bajo las tareas, habilidades y niveles, incluso desde el primer grado de educación primaria, rescatando el aspecto positivo que tiene la gradualidad con que se aborda la geometría dentro de los planes y programas de estudios, ya que a partir de esto se puede contribuir en la formación de futuros ciudadanos que aprendan por interés y no por obligación.

Así mismo, se invita a los docentes a mantenerse actualizados y en constante búsqueda de estrategias que permitan mejorar la calidad del sistema educativo, preocupándose más por lo que aprenden los estudiantes que por otorgar calificaciones numéricas, buscando corromper el sistema en el que el alumno se preocupa más por una nota que por el aprendizaje.

Tablas y figuras

Figura 1. Tareas, habilidades y Niveles



Figura 2. Identificación de tipos de rectas con pasta espagueti

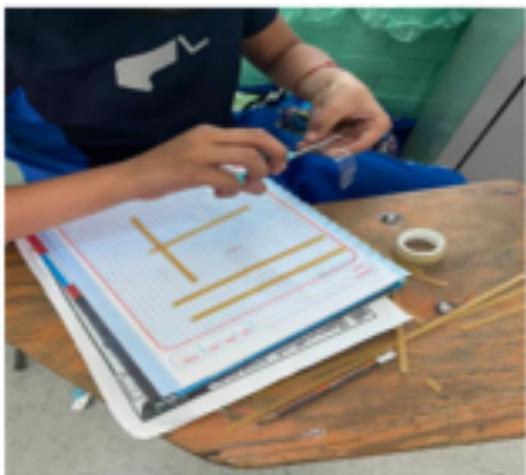
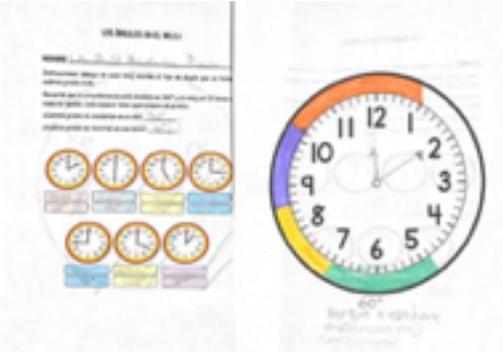
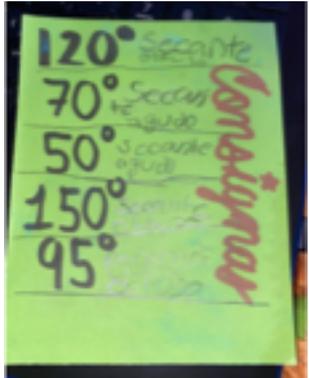
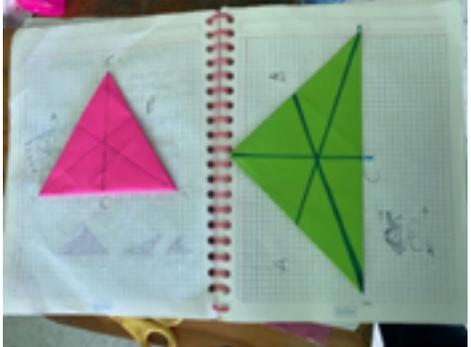
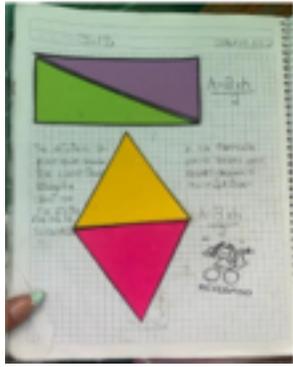


Figura 3. Pacman y ángulos

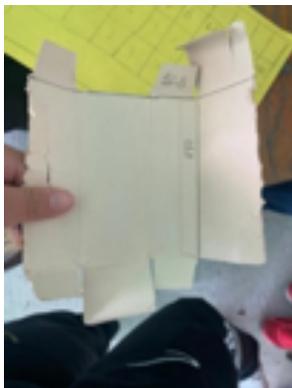


<p>Figura 4. Los ángulos y las horas del reloj</p>	<p>Figura 5. Consignas ángulos</p>
 <p>The image shows a worksheet with several small clock faces on the left, each with a different time and an angle marked. On the right is a larger clock face with colored segments around its perimeter, labeled with angles: 90°, 60°, 30°, and 120°.</p>	 <p>A green sheet of paper with handwritten text. On the left, there is a list of angles: 120°, 70°, 50°, 150°, and 95°. To the right of these, the word 'Consignas' is written vertically in red cursive. Next to each angle, there are some faint, partially legible words in Spanish, such as 'Secante' and 'Secan'.</p>

<p>Figura 6. Actividad trazo de ángulos</p>	<p>Figura 7. Identificación de los tipos de triángulos</p>
 <p>Two triangles are drawn on graph paper. The one on the left is pink and is an equilateral triangle. The one on the right is green and is a right-angled triangle with its right angle at the bottom vertex. Both triangles have their medians drawn, intersecting at a central point.</p>	 <p>A group of students is gathered around a table, working with large sheets of colored paper (cyan and yellow) to identify different types of triangles. They appear to be cutting and pasting or drawing on the paper.</p>

<p>Figura 8. Triángulos hechos con papiroflexia y trazo de alturas</p>	<p>Figura 9. Fórmulas para calcular el área de paralelogramos</p>
 <p>Students are sitting on a grey floor, working with yellow paper strips. They appear to be using the strips to create or measure geometric shapes, likely triangles as mentioned in the caption.</p>	 <p>A handwritten note on graph paper showing two diagrams of a parallelogram. The top diagram is a purple parallelogram with a green triangle cut out of its top-left corner. The bottom diagram is a yellow parallelogram with a pink triangle cut out of its bottom-left corner. Next to each diagram, there is a formula for the area: $A = b \cdot h$.</p>

Figuras 10, 11 y 12. Estudiantes trabajando las propiedades de los cuerpos geométricos



CUERPOS GEOMÉTRICOS

Cuerpo	Nº de caras	Nº de aristas	Nº de vértices	Superficie lateral	Superficie total	Volumen
Cubo	6	12	8	$4a^2$	$6a^2$	a^3
Prisma rectangular	5	12	8	$2ab + 2bc + 2ca$	$2ab + 2bc + 2ca + 2ah$	abh
Prisma triangular	5	9	6	$3ab$	$3ab + 3ah$	abh
Prisma cuadrado	5	12	8	$4ab$	$4ab + 4ah$	abh
Prisma pentagonal	6	15	10	$5ab$	$5ab + 5ah$	abh
Prisma hexagonal	7	18	12	$6ab$	$6ab + 6ah$	abh
Prisma heptagonal	8	21	14	$7ab$	$7ab + 7ah$	abh
Prisma octogonal	9	24	16	$8ab$	$8ab + 8ah$	abh
Prisma noventaonal	10	27	18	$9ab$	$9ab + 9ah$	abh
Prisma centonal	11	30	20	$10ab$	$10ab + 10ah$	abh
Prisma centononal	12	33	22	$11ab$	$11ab + 11ah$	abh
Prisma decagonal	13	36	24	$12ab$	$12ab + 12ah$	abh
Prisma undecagonal	14	39	26	$13ab$	$13ab + 13ah$	abh
Prisma dodecagonal	15	42	28	$14ab$	$14ab + 14ah$	abh

Programa del autor:
Alfonso J. Reyero J. 2017

Referencias

- Álvarez, J. A. (2009). Los Estilos de aprendizaje en la enseñanza. Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza, (5), p. 1- 8. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6252.pdf>
- Arceo, E. (1999). ¿Problemas de geometría o problemas con la geometría? Educación Matemática, 11(01), 25-45
- Ascencio, C. (2016). Adecuación de la Planeación Didáctica como Herramienta Docente en un Modelo Universitario Orientado al Aprendizaje. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 14(3),109- 130 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55146042006>
- Barrantes, M., y Blanco, L. J. (2005). Análisis de las concepciones de los profesores en formación sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría. Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 62, 33-44. <https://core.ac.uk/download/pdf/20482259.pdf>
- Cedillo Ávalos, T. E., Isoda, M., Chalini Herrera, A. y Cruz Oliva, V. (2012). Guía para el aprendizaje y enseñanza de la geometría y la medición. Contra Punto Editores.
- Fuenlabrada, I. (1991). Investigación en didáctica de la matemática. Un problema actual- Avance y Perspectiva, 10, p. 226 - 230.
- Fierro, C., Fortoul, B., & Rosas, L. (2000). Transformando la práctica docente. Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle.
- Gen, A., y Padilla, E. (2018). Enseñanza de la Geometría, desarrollo cognitivo y situaciones didácticas para el II Ciclo de la Educación General Básica Costarricense. <http://funes.uniandes.edu.co/17171/1/Gen2018Enseñanza.pdf>
- Godino, J. (2004). Didáctica de las matemáticas para maestros. Granada: GAMI, S. L.

- Grados, F. (2009). Guía Ilustrada Del Origami. Chirre, Perú.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación 5ta edición. McGRAW-HILL.
- Hernández, V. & Villalba, M. (2001). Perspectivas en la Enseñanza de la geometría para el siglo XXI. Documento de discusión para estudio ICMI. PMME- UNISON
- Hirald, R. (2013) Uso de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación a distancia. https://www.uned.ac.cr/academica/edutec/memoria/ponencias/hirald_162.pdf
- INEE (2018). Resultados nacionales 2018 PLANEA. Matemáticas. https://www.inee.edu.mx/images/stories/2018/planea/PLANEA06_Rueda_de_prensa_27nov2018.pdf
- Itzcovich, H., Novembre, A., y Becerril, M. (2011). El abecé de la matemática escolar. Las prácticas de la enseñanza en el aula. AIQUE Educación.
- Jones, K. (2002). Issues in the Teaching and Learning of Geometry. En L. Haggarty (Ed.), Aspects of Teaching Secondary Mathematics. Perspectives on practice (pp.121-139) London: RoutledgeFalmer. https://www.researchgate.net/publication/200744703_Issues_in_the_teaching_and_learning_of_geometry
- Lastra, S. (2005). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas. (Tesis de postgrado). Universidad de Chile. http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/lastra_s/sources/lastra_s.pdf
- Latorre, A. (2005). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. Editorial Graó.
- López, O., & García, S. (2008). La enseñanza de la geometría. INEE
- Luchetti, E. y Berlanda, O. (1998). El diagnóstico en el aula. Magisterio del río de la plata.
- Martell, C. y Acevedo, F. (2017). El Desarrollo de las Habilidades de Comunicación del Conocimiento Geométrico desde la Exploración de Representaciones Gráficas No Estereotipadas. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2509.pdf>
- Minerva Torres, C. (2002). El juego: una estrategia importante. Educere, 6 (19), p. 289 - 296. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35601907.pdf>
- Naciones Unidas México (2017). ¿Qué es el desarrollo sostenible y por qué es importante? México. <https://www.onu.org.mx/que-es-el-desarrollo-sostenible-y-por-que-es-importante/>
- Naciones Unidas (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- OCDE (2018). Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA) PISA 2018-Resultados. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_MEX_Spanish.pdf
- Sánchez, R. (1993). Didáctica de la problematización en el campo científico de la educación. Perfiles Educativos. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13206108.pdf>

Secretaria de Servicios parlamentarios (2019). Ley General de Educación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE_30091.

Tomlinson, C. A. (2008). El aula diversificada. Dar respuesta a todas las necesidades de los estudiantes. (P. Cercadillo, Trad.): Octaedro.

UNESCO (Coord.). (1986). Estudios en Educación Matemática. Enseñanza de geometría