



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

## “DIDÁCTICA DE LA GEOMETRÍA”

AUTORÍA <b>SERGIO BALLESTER SAMPEDRO</b>
TEMÁTICA <b>MATEMÁTICAS</b>
ETAPA <b>EP, ESO, BACHILLERATO...</b>

### Resumen

La Geometría ha aportado a las Artes, Arquitectura, etc., una gran variedad de elementos fundamentales para que éstas y otras áreas de conocimiento hayan evolucionado, como por ejemplo las formas y figuras planas y cuerpos geométricos, métodos para representarlas, sistemas de representación y otros muchos.

### Palabras clave

Geometría

Destrezas

Habilidades

Competencias básicas

### 1. INTRODUCCIÓN:

Podemos observar diferentes propiedades geométricas en la vida cotidiana, estamos rodeados de formas, objetos desde los cuales podemos estudiar de forma experimental sus formas y por medio de la observación y así analizar el propio espacio y aplicar nuestros conocimientos.

La observación espacial es fundamental en la Geometría, pues podemos reconocer diferentes formas geométricas, analizando formas, reconociendo propiedades geométricas y diferentes relaciones en el espacio y en el plano.

Para trabajar con la Geometría es prioritario un aprendizaje dinámico, las actividades con recursos manipulativos es motivador para el alumno/a.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

Se puede trabajar la Geometría desde un punto de vista interdisciplinar con otras materias. Las competencias básicas se pueden tratar desde las diferentes unidades didácticas de la Geometría. Sin duda tiene relación con otras áreas de las matemáticas.

Van Hiele propone un modelo de aprendizaje de la Geometría. Establece por niveles el conocimiento que se adquiere de la Geometría. Para alcanzar un nivel superior de conocimiento es necesario haber adquirido y asimilado el anterior. Así si se necesitan unos conocimientos para resolver una situación de un nivel superior al que tiene el alumno/a no será posible esa resolución y, por tanto, se producirá un fracaso en el modelo de enseñanza-aprendizaje.

Van Hiele propone cinco niveles de conocimiento en Geometría:

Nivel 1:

Los alumnos/as perciben las figuras geométricas como un todo. No reconocen las partes de las mismas. No son capaces de distinguir las propiedades de las distintas formas que observan.

Pueden realizar una reproducción de una figura determinada e identificarla reconociéndola.

Nivel 2:

En este nivel los alumnos/as pueden analizar las partes y propiedades específicas de una figura, aunque no son capaces de relacionar distintas familias de las figuras.

Nivel 3:

Para este nivel los alumnos/as ya son competentes de determinar a través de las propiedades las diferentes figuras, aunque no pueden llegar a la conclusión de por qué.

Nivel 4:

Los alumnos/as pueden desarrollar secuencias de proposiciones para deducir una propiedad de otra. Aunque no estiman la rigurosidad de los razonamientos matemáticos.

Nivel 5:

En este nivel el grado de abstracción que se requiere es alto. Los alumnos/as son competentes para analizar la consistencia, la independencia y la completitud de los axiomas de los fundamentos de la Geometría propuestos por Hilbert.

Destacar que el tránsito de un nivel a otro es totalmente independiente de la edad, tal y como se ha demostrado en varias investigaciones. Será misión del profesor/a inducir este tránsito a través de la metodología aplicada, contenidos, etc.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

## 2. RECURSOS MANIPULATIVOS PARA EL AULA:

En el siguiente cuadro hago una relación de diferentes recursos manipulativos que se pueden emplear en el aula de Matemáticas y las aplicaciones relacionadas con cada uno.

MATERIAL	APLICACIONES DIDÁCTICAS
Ángulos	Comparación, ordenación y medida de ángulos. Trazado del arco capaz.
Polígonos	Clasificaciones.
Figuras planas	Clasificaciones. Análisis y relaciones de propiedades. Estudio de áreas.
Figuras tridimensionales	Clasificaciones. Análisis y relaciones de propiedades. Estudio de volúmenes.
Mapas	Estudio de la proporcionalidad y escalas.
Geoplanos	Posiciones relativas. Polígonos. Áreas, ángulos y perímetros. Teorema de Pitágoras. Polígonos.
Geoespacios	Polígonos. Poliedros. Posiciones relativas. Paralelismo y perpendicularidad.
Cuerdas	Cónicas
Espejos	Simetrías.
Metro lineal	Longitudes.
Metro cuadrado	Áreas.
Metro cúbico	Volúmenes.
Mecano	Construir polígonos y poliedros. Clasificación y estudio de los elementos de polígonos. Ángulos.
Semicírculo graduado	Ángulos.
Cuadrante	Razones.
Papel	Plegado. Ángulos. Construir polígonos y poliedros.
Papel con tramas	Isometrías. Ángulos. Polígonos. Áreas.



ISSN 1988-6047

DEP. LEGAL: GR 2922/2007

Nº 20 – JULIO DE 2009

Tangram	Estudio de conceptos geométricos básicos. Ángulos. Áreas. Triángulos.
Cubo Rubik	Movimientos espaciales.
Barras articuladas	Ángulos. Simetrías. Semejanzas. Giros. Traslaciones. Áreas. Triángulos y paralelogramos.
Descomposición de figuras planas	Áreas. Triangulación de polígonos. Ángulos.
Descomposición de cuerpos geométricos	Volúmenes. Poliedros.
Mosaicos	Ángulos. Áreas. Isometrías.
Poliminos	Áreas.

### 3. DIDÁCTICA PARA EL AULA:

Para resolver problemas en Geometría, es aconsejable, esquematizar, dibujar usando diferentes colores, para resaltar con mayor claridad los elementos que se aprecian en cada problema. El diagrama que se dibuje, debe incorporar, de forma sencilla, los datos más relevantes y desechar los no importantes para evitar confusiones y desorientaciones. De esta forma quedarán resaltadas visualmente las relaciones entre los aspectos importantes y se pueda resolver el problema, pues un buen dibujo puede aclarar dudas que surjan al inicio de enfrentarse a un problema y atacarlo con ventaja.

Aplicar un lenguaje adecuado, una notación apropiada para resolver un problema es de gran importancia.

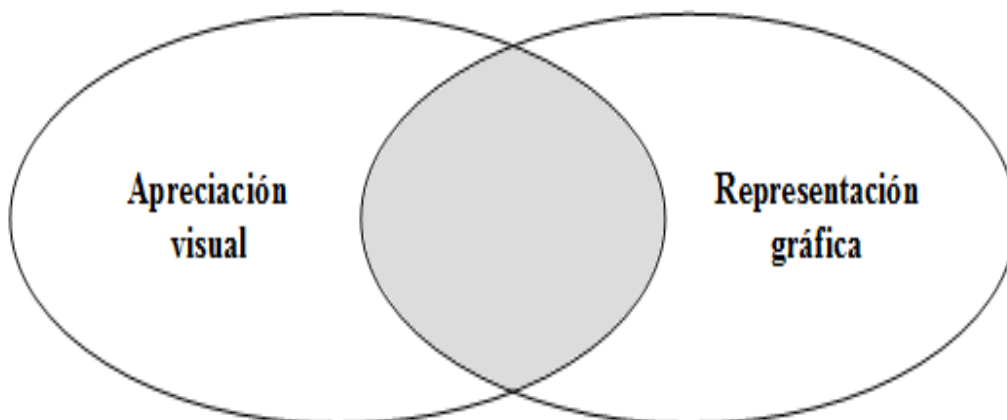
Principalmente se debe insistir en la simplicidad del lenguaje usado y que se pueda aclarar lo más notable del problema.

La observación directa a edificios forma un material importante para ver elementos geométricos. Si se visita edificios históricos, se pueden exponer explicaciones sobre el contexto cultural de la construcción. Una manera de evaluar y trabajar las diferentes competencias (lingüística, matemática, artística y cultural, nuevas tecnologías) es proponer trabajos para desarrollar con bibliografías, Internet, etc., clasificar las formas y figuras.

**INNOVACIÓN  
Y  
EXPERIENCIAS  
EDUCATIVAS**

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

Las actividades a proponer deben estar adecuadas a cada nivel educativo y adaptarse a los conceptos y contenidos desarrollados en el aula.



Representar en Geometría es sumamente importante y de gran interés. La representación en gráfica, en el plano y en el espacio se viene realizando en prácticamente en todos los tipos de problemas y ejercicios y es recomendable su uso para cualquier metodología y didáctica de la Geometría. No sólo se debe usar por parte del profesor/a sino también por los alumnos/as, facilitando la resolución de problemas, comprensión y razonamiento.

Gracias a la geometría es posible realizar no sólo representaciones puramente relacionadas con ejercicios y problemas de Geometría sino que posibilitan la realización de diferentes diseños no relacionados directamente con el razonamiento geométrico.

La representación gráfica es importante para desarrollar los conocimientos, contenidos y competencias adquiridas, en Geometría reproducir mentalmente las figuras facilita relacionar las representaciones de nuestro entorno, de la vida real, para ello es preciso conocer las relaciones entre los objetos.

La representación gráfica es una herramienta muy eficaz en la resolución de problemas. Por ejemplo, la representación gráfica de los datos de un problema puede dar pistas sobre qué estrategias utilizar para encontrar la solución.

Adquirir la competencia de aprender a aprender en Geometría es similar a otras partes de la matemática, aunque tiene características diferentes sobre todo a habilidades a emplear y desarrollar, metodologías que se deben emplear.

Como se ha determinado anteriormente en los niveles de Van Hiele, será principal adecuar el aprendizaje a cada nivel del alumnado.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

A la hora de realizar la enseñanza-aprendizaje, ésta debe estar relacionada con la vida real. Los alumnos/as deben de adquirir diferentes relaciones espaciales de su propio entorno que le rodea, así como buscar, aplicar relaciones geométricas para observar los fenómenos naturales, científicos, técnicos, artísticos y culturales.

La enseñanza en Geometría debe potenciar y estimular la conexión entre el trabajo espacial y su representación mental por parte del alumno/a.

Su enseñanza, aprendizaje y adquisición de destrezas, habilidades y desarrollo de competencias básicas debe ser continua y progresiva e integradora con otras materias y otros bloques de las matemáticas.

Es importante introducir las diferentes unidades didácticas con referencia a situaciones cotidianas y con reseñas a autores así como utilizar mapas conceptuales en los que se pueda establecer las conexiones existentes entre los diferentes apartados a tratar en esa unidades y con otros aspectos ya tratados anteriormente, siempre graduados a cada nivel de aprendizaje.

Esta introducción familiarizará a los alumnos/as con los aspectos a tratar, será un punto de motivación para el alumnado respecto a la unidad didáctica. Podrá favorecer la curiosidad, el razonamiento inductivo y visual, etc.

Un manejo adecuado del contexto en el que nos encontremos y del vocabulario específico facilitará la tarea. La estructuración de las tareas a desarrollar facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje, para ellos nos fijaremos en los distintos niveles de van Hiele.

Para que tanto la enseñanza como el aprendizaje sean óptimos, es necesario utilizar en la práctica docente diferentes estrategias motivadoras para ello. Lo que nos ayudará que el alumno/a adquiera las habilidades y competencias precisas.

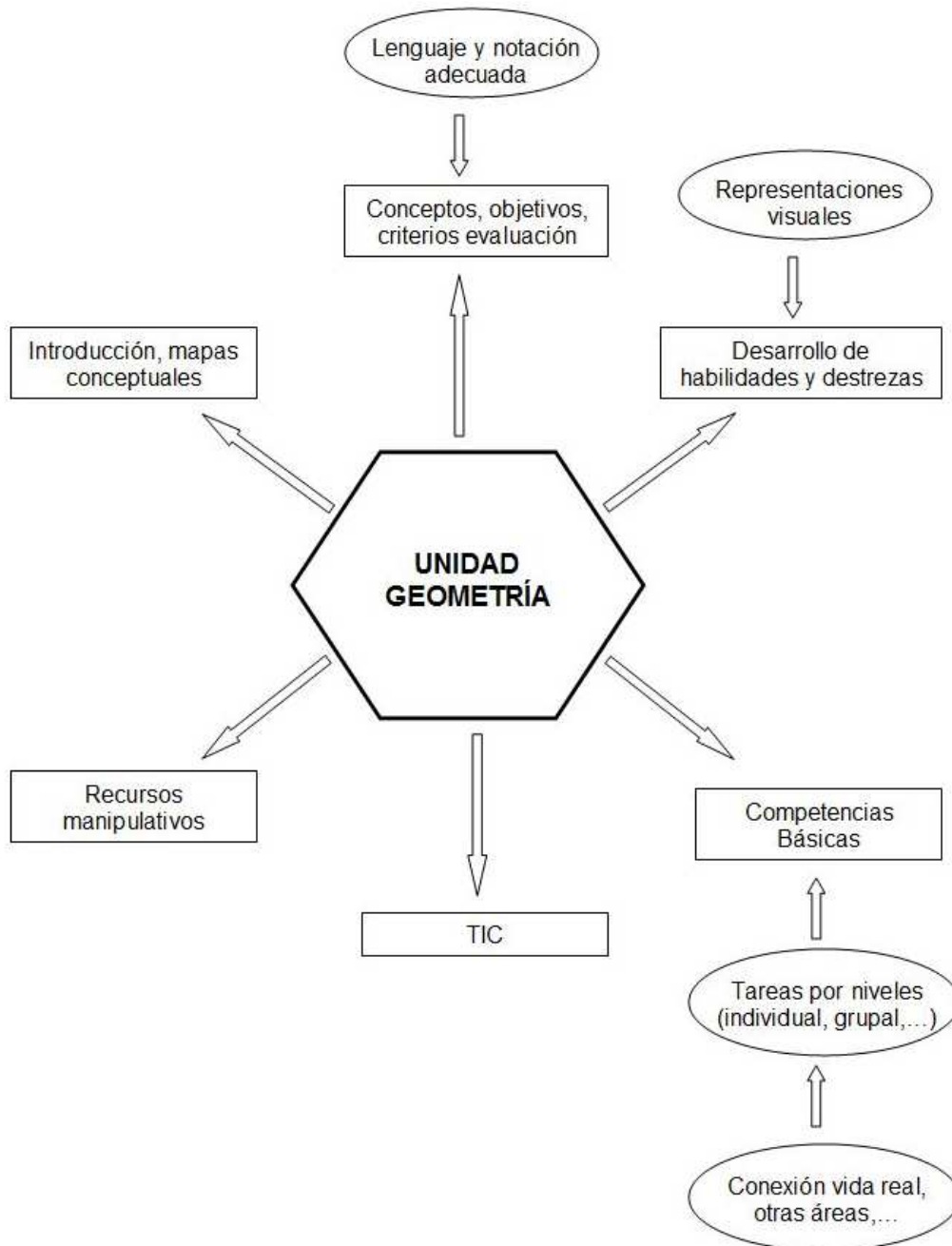
No hay que desvincular la adquisición de conceptos y su tratamiento en la práctica docente diaria con el desarrollo de habilidades y destrezas. Las dos son complementarias y por tanto, deben ser tratadas de manera conjunta. Todo esto debe ser llevado al aula de forma natural y siempre adecuándolo al nivel del alumno/a.

Las representaciones gráficas, permiten comprender al alumno/a los conceptos de forma más motivadora que si no se usan o sólo se aplican formas verbales o descriptivas, es por tanto, una forma importante de “comunicar” Geometría por medio del uso de representaciones y de otros medios visuales.

Por medio del siguiente gráfico se puede representar una estructura general de una unidad de Geometría:

**INNOVACIÓN  
Y  
EXPERIENCIAS  
EDUCATIVAS**

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 20 – JULIO DE 2009

Para proceder a la resolución de problemas geométricos es fundamental leer el enunciado de forma competente, conociendo los términos específicos matemáticos. Para esta primera parte la competencia lingüística se presenta básica. Otra competencia como la artística se potencia al ser importante la traducción de gráficos, esquema y dibujos con lo que la interpretación visual toma un carácter predominante.

En la resolución se pueden utilizar diferentes estrategias, así pues, se puede comenzar por esquemas, emplear recursos manipulables, relacionar con otros problemas,, particularizar a ejemplos más sencillos, reducción al absurdo, etc.

Una vez resuelto el problema, será importante verificar si la solución al mismo es correcta y consecuente con el enunciado así como su discusión en clase con los alumnos/as.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA:

- Boyer, C. (2007). *Historia de la matemática*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.
- Piaget, J. (1990). *El lenguaje matemático en el aula*. Madrid: Ed. Morata-Mes.
- Dickson, L. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Labor.

#### Autoría

---

- Nombre y Apellidos: Sergio Ballester Sampedro
- Centro, localidad, provincia: IES López Neyra, Córdoba, Córdoba
- E-mail: sballess@yahoo.es