SIGNIFICATIVIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN CURRICULAR DEL MODELO DE VAN HIELE

Significance of Van Hiele model curricular implementation

Ana Belén Cabello Pardos[ab], Ana B. Sánchez García[b] y Ricardo López Fernández[b]

[a]IES Joaquín Araújo (Fuenlabrada, Madrid), [b]Facultad de Educación (Universidad de Salamanca)

Resumen

Este trabajo analiza la significatividad de la aplicación del modelo de Van Hiele en Geometría de 1º de ESO. Por una parte, se aplicó un cuestionario válido y fiable a 137 alumnos antes y después de estudiar la asignatura, determinando los errores al inicio del curso y los persistentes tras el estudio y constatando la inexistencia de diferencias significativas en el aprendizaje por razón de género. Por otra parte, se realizó un estudio cuasi-experimental del aprendizaje en dos grupos de 18 y 21 alumnos de la muestra anterior. Uno de estos grupos se seleccionó como grupo experimental y utilizó las unidades didácticas elaboradas para la investigación, basadas en el modelo de Van Hiele. El grupo de contraste siguió la metodología tradicional. Se encontraron diferencias significativas favorables al grupo experimental y se analizó en detalle la corrección de los errores.

Palabras clave: *aprendizaje, diseño cuasi-experimental, errores, Geometría, modelo de Van Hiele.*

Abstract

This paper analyzes the significance of applying the Van Hiele model in Geometry of the first course in ESO students. On one hand, a valid and reliable questionnaire was applied to a sample of 137 students before and after studying the subject. The students' errors before and after the geometry course were determined. It was found that there aren't significant differences in gender learning. Furthermore, a quasiexperimental research about learning in two groups of 18 and 21 students from the previous sample was conducted. One of these two groups was selected as experimental group and used the teaching units for research, based on Van Hiele model. The other one was a contrast group and followed the traditional methodology. The results showed significant differences for the experimental group, and the correction of the errors was widely analyzed.

Keywords: *learning, quasiexperimental design, errors, Geometry, Van Hiele model.*

Cabello, A.B., Sánchez, A.B. y López, R. (2013). Significatividad de la implementación curricular del modelo de Van Hiele. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVII* (pp. 193-207). Bilbao: SEIEM.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación surge de la práctica docente. Analizando el rendimiento de los alumnos en Geometría, durante tres cursos consecutivos, destacó una comprensión media inferior a la supuesta. Esta situación motivó a tratar el problema de la comprensión en Geometría desde 1º de ESO.

Se analizaron teorías que abordan la comprensión de los conceptos geométricos como el modelo de Van Hiele (Van Hiele, 1957, 1986; Hoffer, 1983; Jaime & Gutiérrez, 1990; Jaime, 1993; Corberán, y otros, 1994; Guillén, 2004; Guillén, González, & García, 2009) y las que tratan la formación del concepto geométrico como el modelo cognitivo "imagen del concepto-definición del concepto" de Vinner y Hershkowitz (Hershkowitz, 1987, 1989; Vinner & Hershkowitz, 1980) y la teoría de los conceptos figurales de Fischbein (1993). Estas teorías se complementan, como se ejemplifica en la investigación que se ha desarrollado sobre la visualización en los niveles iniciales del modelo de Van Hiele. También se estudiaron las propuestas de utilización de ejemplos y contraejemplos en la formación de conceptos geométricos (Tsamir, Tirosh, & Levenson, 2008) y las aportaciones sobre los distractores de orientación (Azcárate, 1997), incorporando un programa de Geometría dinámica para corregir los errores de comprensión.

Se diseñaron unas unidades didácticas según las fases del modelo de Van Hiele y se utilizó un cuestionario de medición del rendimiento en Geometría (Cabello, Sánchez, & López, 2012).

La primera parte de la investigación consistió en analizar las respuestas de los alumnos al cuestionario antes y después de estudiar Geometría. Se analizaron los conocimientos y los errores de los alumnos previos al estudio de la asignatura y, además, los conocimientos que se mantienen, los errores que se corrigen y los que persisten a pesar de estudiar Geometría. Se midió el rendimiento de los alumnos y se realizó un contraste de hipótesis sobre el aprendizaje en función del género, resultando que no existen diferencias significativas.

La segunda parte está basada en un diseño metodológico cuasi-experimental. Se eligieron dos grupos semejantes en el pre-test en los que impartía docencia la misma profesora. El grupo experimental utilizó las unidades didácticas basadas en las fases de aprendizaje y apoyadas en un software de Geometría dinámica. El grupo de contraste[xix] siguió la metodología tradicional (con la secuenciación del libro, la pizarra y la tiza). Se aplicó el cuestionario a ambos grupos antes y después del estudio de la asignatura y resultaron diferencias significativas en el aprendizaje favorables al grupo experimental.

MARCO TEÓRICO

En este apartado se exponen los modelos teóricos que sustentan la investigación. Como teoría principal se consideró el modelo de Van Hiele (1957, 1986), según el cual, el alumno recorre cinco niveles en su comprensión en Geometría y en cada nivel se establecen unas fases que guían su aprendizaje.

Esta investigación se centra en los dos primeros niveles. En el nivel básico, de reconocimiento o visualización, los objetos son los elementos básicos del estudio, es decir, las figuras. El siguiente nivel, es el de análisis, cuyos elementos son las partes y propiedades de las figuras y objetos. Más información puede consultarse en las referencias indicadas (Van Hiele, 1957, 1986; Hoffer, 1983; Jaime & Gutiérrez, 1990; Jaime, 1993).

Para profundizar en el tema de la visualización, se estudiaron e incorporaron a la investigación dos teorías sobre la formación del concepto geométrico, que se exponen a continuación.

En primer lugar, el modelo cognitivo imagen del concepto-definición del concepto de Vinner y Hershkowitz (1980), analiza los procesos de la mente del alumno al aprender un concepto geométrico nuevo

Denominan "dibujo mental del concepto" al conjunto de todos los dibujos que el alumno ha asociado con el concepto. La imagen del concepto es el dibujo mental junto con las propiedades que el alumno asigna al concepto. La definición del concepto es una definición verbal que posibilita su expresión con precisión.

Afirman que conocer las imágenes de los conceptos de los alumnos es muy importante para el docente ya que puede sugerir mejoras para la enseñanza y evitar la formación de imágenes de conceptos erróneas. Por ejemplo, si la enseñanza se realiza fundamentalmente con ejemplos prototípicos, y no se trabaja con distractores de orientación y contraejemplos, los alumnos difícilmente llegarán a la correcta formación del concepto.

En segundo lugar, en la teoría de los conceptos figurales de Fischbein (1993) se llama a las figuras geométricas conceptos figurales pues poseen características conceptuales y figurales.

En el proceso de razonamiento, las imágenes y los conceptos interactúan constantemente, por tanto, parte del proceso de aprendizaje debe consistir en enseñar al alumno a resolver situaciones conflictivas, enfatizando el predominio de la definición sobre la imagen.

Esta investigación se enmarca en los dos primeros niveles de Van Hiele, analizando la visualización de los alumnos, es decir, se realiza una indagación de las imágenes conceptuales bajo la hipótesis de que al comenzar 1º de ESO, no tienen formado el concepto figural, poseen imágenes no informadas por el concepto, afectadas por atributos irrelevantes como la orientación en el plano. Con la enseñanza, esta situación conflictiva se resuelve, aunque su resolución depende, de manera significativa, de la metodología empleada.

Por este motivo, para detectar los conceptos geométricos que no están formados y los errores de comprensión, se ha centrado la investigación en los dos primeros niveles de Van Hiele, analizando las imágenes conceptuales de los alumnos.

Este objetivo parece relevante pues en la revisión bibliográfica no se han encontrado investigaciones que propongan el diseño curricular de Geometría partiendo del reconocimiento de los conceptos.

METODOLOGÍA

Las propuestas curriculares de aprendizaje de Geometría basadas en el modelo de Van Hiele (Jaime & Gutiérrez, 1990; Jaime, 1993; Corberán, y otros, 1994) y otras investigaciones (Huerta, 1999; Guillén, 2000), se consideraron de gran importancia y aportaron la idea de la detección de errores como parte de la fase de indagación del modelo de Van Hiele, aspecto que permitió adaptar el marco teórico a la realidad de las aulas en las que se desarrolló el estudio.

La investigación se diseñó con dos objetivos específicos:

1. Detectar los errores de comprensión de los alumnos antes y después del estudio de Geometría en 1º de ESO. Determinar si existen diferencias significativas en el aprendizaje por géneros.
2. Determinar la significatividad de la implementación curricular del modelo de Van Hiele.

Metodología del primer objetivo

Se aplicó el cuestionario a 137 alumnos antes y después de estudiar Geometría.

Se calculó el porcentaje de aciertos de cada ítem. La interpretación del índice de facilidad (también llamado, de dificultad) según Yela (1987), sugirió el criterio para identificar el error en el ítem muy difícil, difícil o de dificultad media.

Tabla 1. Interpretación del índice de facilidad de un ítem según Yela (1987)

Denominación	**Índice de facilidad**
Muy difícil	Entre 0,05 y 0,24
Difícil	Entre 0,25 y 0,44
Dificultad media	Entre 0,45 y 0,54
Fácil	Entre 0,55 y 0,74
Muy fácil	Entre 0,75 y 0,95

Para realizar el contraste de hipótesis en el aprendizaje por razón de género, se comprobó la semejanza en el pre-test (prueba t de Student para muestras independientes, α=0,01). Se calculó para cada alumno el aprendizaje o puntuación de cambio (nota del post-test – nota del pre-test) y la prueba t de Student, mostró que no existen diferencias significativas por géneros (α=0,01)[xx].

La siguiente tabla resume el cuestionario diseñado y el contenido se muestra en el Anexo.

Tabla 2. Cuestionario de medición del rendimiento en Geometría

	Contenido	**Ítems**
1	Reconocimiento de la posición relativa de dos rectas en el plano	1a, 1b, 1c, 1d
2	Reconocimiento de los tipos de ángulos	2a, 2b, 2c, 2d
3	Reconocimiento de la posición relativa de dos ángulos	3a, 3b, 3c
4	Determinación de los ángulos de un triángulo (semejanza y suma de ángulos)	4a, 4b, 4c
5	Clasificación de los triángulos según los lados	5a, 5b, 5c
6	Clasificación de los triángulos según los ángulos	6a, 6b, 6c, 6d
7	Identificación de la mediatriz de un segmento	7
8	Identificación de la bisectriz de un ángulo	8
9	Identificación de polígonos irregulares y cuadriláteros no paralelogramos	9a, 9b, 9c, 9d
10	Identificación de paralelogramos y sus áreas	10a1, 10b1, 10c1, 10a2, 10b2, 10c2
11	Identificación de los elementos de un polígono regular	11a, 11b, 11c, 11d
12	Identificación de los elementos de la circunferencia	12a, 12b, 12c, 12d
13	Reconocimiento de figuras circulares	13a, 13b, 13c, 13d
14	Cálculo del área de un triángulo conociendo la base y la altura	14
15	Identificación de ternas pitagóricas	15

Metodología del segundo objetivo

Se elaboraron unas unidades didácticas basadas en las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele, teniendo en cuenta los errores detectados en el pre-test y utilizando un software geométrico como ayuda para su corrección.

El diseño de la investigación fue cuasi-experimental. Como los grupos estaban constituidos, se eligieron dos de ellos con la misma profesora y se comprobó que eran semejantes, es decir, sin diferencias significativas en el pre-test. El grupo de contraste siguió una metodología tradicional y el experimental utilizó las unidades didácticas.

Concluida la experiencia, ambos grupos respondieron al cuestionario. Se calculó para cada alumno el valor del aprendizaje obteniendo diferencias significativas favorables al grupo experimental.

RESULTADOS

Los resultados de cada uno de los objetivos son los siguientes.

Detección de los errores de comprensión al principio y al final del estudio de Geometría en 1º de ESO. Determinación de que no existen diferencias significativas en el aprendizaje entre chicos y chicas

Tanto en el pre-test, como en el post-test, se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,947, que supone una fiabilidad muy alta (Webb, 1983). El índice de facilidad del pre-test fue 0,48 lo que indica una dificultad media (Yela, 1987), y en el post-test, 0,67 lo que significa que el cuestionario resulta fácil en ese momento.

Se cuantificó el porcentaje de aciertos tanto en el pre-test como en el post-test para medir el error. Con este criterio se catalogaron los ítems en tres grupos:

a. Conocimientos en el pre-test que se mantienen en el post-test.
b. Errores en el pre-test que se corrigen en el post-test.
c. Errores en el pre-test que persisten en el post-test.

Además se comprobó que no existían diferencias significativas por géneros en el pre-test (0,913>0,01). La puntuación media de las chicas fue 4,8163 (N=68, s=1,79433) y la de los chicos 4,8521 (N=69, s=2,01648).

Para cada alumno se calculó el aprendizaje y se compararon las puntuaciones. La media del aprendizaje para las chicas fue 1,7707 (N=68, s=1,19464) y para los chicos 1,9323 (N=69, s=1,37545), resultando que no existen diferencias significativas (0,464>0,01).

Significatividad de la implementación curricular del modelo de Van Hiele

La puntuación del pre-test en el grupo de contraste fue 5,5669 (N=18, s=1,50227) y en el grupo experimental 5,5556 (N=21, s=1,52572). La prueba t mostró que no existen diferencias significativas en el pre-test (0,981>0,01).

Después, cada grupo siguió su metodología y al finalizar el estudio, respondieron nuevamente al cuestionario. Se calculó para cada alumno el aprendizaje.

La media del aprendizaje para el grupo de contraste fue 1,4006 y para el grupo experimental 2,4702. La prueba t reflejó diferencias significativas en el aprendizaje favorables al grupo experimental (0,006<0,01).

Se calculó además el tamaño del efecto con la fórmula de Cohen (1988), para cuantificar, de manera más interpretable, la diferencia en el aprendizaje entre los dos grupos, obteniendo el valor d=0,9357>0,80, lo que significa que la diferencia es grande (Morales, 2012).

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A continuación se presenta el análisis y las conclusiones de cada uno de los resultados.

Análisis y conclusiones del primer resultado

Se estableció la evolución de la comprensión en Geometría, en tres apartados.

a. Conocimientos que se mantienen:

- Reconocimiento de rectas paralelas
- Reconocimiento de tipos de ángulos: agudo, obtuso, llano, recto
- Clasificación de los triángulos según los lados: equilátero e isósceles
- Identificación de la mediatriz de un segmento y de la bisectriz de un ángulo
- Identificación del cuadrado y del rectángulo
- Identificación del diámetro y del radio de la circunferencia
- Reconocimiento del círculo y la corona circular

b. Errores que se corrigen:

- Reconocimiento de rectas secantes y perpendiculares
- Reconocimiento de ángulos suplementarios, consecutivos y complementarios
- Determinación de un ángulo por semejanza de triángulos
- Clasificación de los triángulos según los lados: escaleno
- Clasificación de los triángulos según sus ángulos
- Identificación del romboide
- Identificación del área del cuadrado y del rectángulo
- Identificación del lado y el centro de un polígono regular
- Identificación del centro de la circunferencia
- Cálculo del área de un triángulo conociendo la base y la altura

c. Errores que persisten:

- Reconocimiento de rectas perpendiculares giradas
- Determinación de un ángulo de un triángulo conociendo los otros dos
- Identificación de un pentágono irregular, trapecios y trapezoide
- Identificación del área del romboide
- Identificación de la apotema y el radio de un polígono regular
- Identificación de la cuerda de la circunferencia
- Reconocimiento del sector, segmento y trapecio circular
- Identificación de las ternas pitagóricas

Estos conocimientos y errores no eran los esperados por las profesoras, lo cual revela la importancia de tener datos reales de la situación inicial de los alumnos para realizar una enseñanza eficaz.

Los resultados de este estudio, si bien están localizados en una muestra de alumnos y reflejan sus conocimientos, errores y aprendizaje, son extrapolables a cualquier otro grupo en el sentido de que es necesaria una detección del nivel inicial, para adecuar la enseñanza a dicho punto de partida.

También se concluye que chicas y chicos son semejantes en los conocimientos previos y en el aprendizaje.

Análisis y conclusiones del segundo resultado

El cálculo del tamaño del efecto permitió concluir que la diferencia significativa en el aprendizaje, favorable al grupo experimental, tiene gran relevancia práctica.

Para determinar el sentido de esta gran relevancia práctica del modelo de Van Hiele se analizaron los errores persistentes en el grupo experimental, para concretar qué errores se han corregido con el modelo de Van Hiele y cuáles están pendientes de subsanar.

Aunque el grupo experimental y el de contraste eran semejantes en el pre-test, sin embargo de los 14 errores considerados, el primero los tenía todos mientras que el segundo tenía sólo 12. En el post-test, el experimental ha corregido 9 y el de contraste sólo 4.

Además, como el límite para determinar el error está en un 54% de aciertos, se observa que de los 5 errores que persisten en el grupo experimental, 3 casi están corregidos y 2 no. En el de contraste, de los 8 errores que persisten, sólo 3 están casi corregidos y 5 están pendientes de corregir.

Tabla 3. Errores en el pre-test que persisten en el post-test (E=error)

E		**Grupo experimental % aciertos**				**Grupo de contraste % aciertos**			
		pre-test		**post-test**		**pre-test**		**post-test**	
1	1c	47,6	E	71,4		66,7		55,6	
2	4c	14,3	E	52,4	E	27,8	E	27,8	E
3	9a	9,5	E	66,7		16,7	E	66,7	
	9b	33,3	E	71,4		50,0	E	55,6	
	9c	23,8	E	42,9	E	11,1	E	38,9	E
	9d	33,3	E	52,4	E	38,9	E	55,6	
4	10c2	14,3	E	66,7		27,8	E	50,0	E
5	11a	0,0	E	61,9		0,0	E	61,1	
	11c	4,8	E	52,4	E	38,9	E	38,9	E
6	12c	52,4	E	81,0		22,2	E	50,0	E
7	13b	47,6	E	57,1		66,7		61,1	
	13c	42,9	E	66,7		38,9	E	44,4	E
	13e	42,9	E	81,0		33,3	E	50,0	E
8	15	4,8	E	38,1	E	0,0	E	33,3	E

Los errores que no se han corregido con esta metodología experimental son:

- Determinación de un ángulo de un triángulo conociendo los otros dos (4c)
- Identificación del trapecio rectángulo girado (9c)
- Identificación de un trapezoide (9d)
- Identificación del radio de un polígono regular (11c)
- Identificación de las ternas pitagóricas (15)

De estos cinco errores, como se ha comentado, tres están casi corregidos ya que tienen un porcentaje de aciertos de 52,4% (próximo a 54%). En cambio sólo reconocen el trapecio rectángulo girado el 42,9% e identifican correctamente las ternas pitagóricas el 38,1% de los alumnos del grupo experimental. Aunque se han corregido bastante, pues se partía de un 23,8% y 4,8% de aciertos, respectivamente, sin embargo no se puede decir que hayan sido subsanados.

Se concluye que dicho cuestionario permite aplicar el modelo de Van Hiele de manera correcta, es decir, partiendo de los errores y dificultades de comprensión de los alumnos y de sus conocimientos previos. Y se constata la significatividad de la implementación curricular del modelo de Van Hiele en 1º de ESO conforme al actual currículum, con gran relevancia práctica.

Agradecimientos

Esta investigación se ha llevado a cabo gracias a la desinteresada colaboración de las profesoras Mª Carmen Fernández Reina, Sonia Martín Gil, Mª Luisa Rioja Zarco y Trinidad Zaragoza Canales.

Referencias

Azcárate, C. (1997). Si el eje de coordenadas es vertical, ¿qué podemos decir de las alturas de un triángulo? *Suma, 25,* 23-30.

Cabello, A., Sánchez, A., & López, R. (2012). Elaboración de un cuestionario de medición del rendimiento de los alumnos de 1º de ESO en Geometría. En E. Martín, M. Rubio & J. Urquiza (Eds.), *Actas de las III Jornadas de Innovación y TIC Educativas JITICE* (pp. 163-166). Madrid.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York: Accademic Press.

Corberán, R., Gutiérrez, A., Huerta, M., Jaime, A., Margarit, J., Peñas, A., & Ruiz, E. (1994). *Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la Geometría en Enseñanza Secundaria basada en el Modelo de Razonamiento de van Hiele*. Madrid: M.E.C.

Fischbein, E. (1993). La teoría de los conceptos figurales. *Educational Studies in Mathematics, 24*(2), 139-162.

Guillén, G. (2000). Sobre el aprendizaje de los conceptos geométricos relativos a los sólidos. Ideas erróneas. *Enseñanza de las Ciencias, 18*(1), 35-53.

Guillén, G. (2004). El modelo de van Hiele aplicado a la geometría de los sólidos: describir, clasificar, definir y demostrar como componentes de la actividad matemática. *Educación Matemática, 16*(3), 103-125.

Guillén, G., González, E., & García, M. (2009). Criterios específicos para analizar la geometría en libros de texto para la enseñanza primaria y secundaria obligatoria. Análisis desde los cuerpos de revolución. En M. J. González, M. T. González & J. Murillo (Eds.), *Actas del XIII Simposio de la SEIEM* (pp. 247-258). Santander.

Hershkowitz, R. (1987). The acquisition of concepts and misconceptions in basic Geometry or when "a little learning is a dangerous thing". *Prodeedings of the Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics III* (pp. 238-251). Ithaca, New York: Cornell University.

Hershkowitz, R. (1989). Visualization in Geometry-Two sides of the coin. *Focus on Learning Problems in Mathematics, 11*(1), 61-76.

Hoffer, A. (1983). Van Hiele based research. En R. Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of Mathematical Concepts and Processes* (pp. 205-227). New York: Academic Press.

Huerta, M. P. (1999). Los niveles de Van Hiele y la taxonomía SOLO: un análisis comparado, una integración necesaria. *Enseñanza de las Ciencias 17*(2), 291-309.

Jaime, A. (1993). *Aportaciones a la interpretación y aplicación del modelo de van Hiele: la enseñanza de las isometrías del plano*. *La evaluación del nivel de razonamiento*. Valencia: Universidad de Valencia.

Jaime, A., & Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la Geometría: El modelo de van Hiele. En S. Llinares & M. Sánchez (Eds.), *Teoría y práctica en educación matemática* (pp. 295-384). Sevilla: Alfar.

Morales, P. (2012). *El tamaño del efecto (effect size): análisis complementarios al contraste de medias*. Obtenido de http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oDelEfecto.pdf

Tirosh, D., & Stavy, R. (1999). Intuitive rules: a way to explain and predict students´reasoning. *Educational Studies in Mathematics, 38,* 51-66.

Tsamir, P., Tirosh, D., & Levenson, E. (2008). Intuitive nonexamples: the case of triangles. *Educational Studies in Mathematics, 69,* 81-95.

Van Hiele, P. M. (1957). *El problema de la comprensión en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la Geometría*. Utrecht: Universidad Real de Utrecht.

Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight. A theory of Mathematics Education*. New York: Academic Press.

Vinner, S., & Hershkowitz, R. (1980). Concept images and common cognitive paths in the development of some simple geometrical concepts. En R. Karplus (Eds.), *Proceedings of the 4th PME International Conference* (pp. 177-184).

Webb, M. (1983). A scale for evaluating standarized reading tests, with results for Nelson-Denny, Iowa and Standford. *Journal of Reading, 26,* 424-429.

Yela, M. (1987). *Introducción a la teoría de los tests*. Madrid: Facultad de Psicología. Universidad Complutense.

[xix] Denominación recomendada por la A.P.A. en caso de asignación no aleatoria.

[xx] En la investigación se utilizó el nivel de significación más estricto (0,01) para garantizar el rigor en los resultados.

Anexo: Cuestionario de Geometría

CUESTIONARIO DE PRIMERO

Cod:

1

Centro: Fecha:

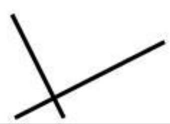
Nombre del alumno:

Curso: Grupo: Nota Matemáticas 1ª evaluación:

Indica lo que proceda. Marca con una X. Chica [ ] Chico [ ]

1. Indica cómo son las siguientes rectas:

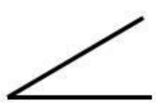
Paralelas **Perpendiculares** **Secantes no perpendiculares**

			
a.	b.	c.	d.

e. Justifica la respuesta c:

2. Indica de qué tipo es cada uno de los siguientes ángulos:

Agudo **Recto** **Obtuso** **Llano**

			
a.	b.	c.	d.

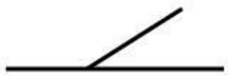
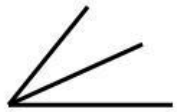
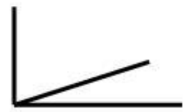
CUESTIONARIO DE PRIMERO

Cod:

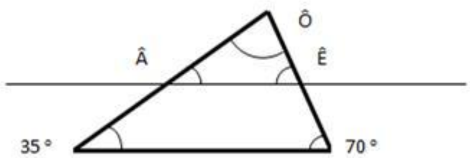
2

3. Indica cómo son estos pares de ángulos.

Consecutivos **Complementarios** **Suplementarios**

		
a.	b.	c.

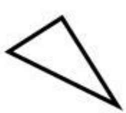
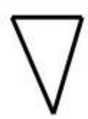
4. En el siguiente triángulo hemos dibujado una recta paralela a uno de los lados. Halla la medida de los ángulos Â, Ê y Ô.



a. El ángulo Â mide:	b. El ángulo Ê mide:	c. El ángulo Ô mide:

d. Justifica la respuesta c:

5. Clasifica los siguientes triángulos según los lados:

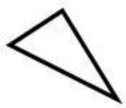
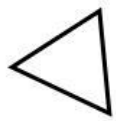
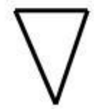
		
a.	b.	c.

CUESTIONARIO DE PRIMERO

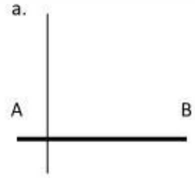
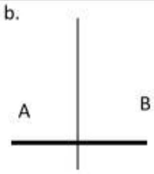
Cod:

3

6. Clasifica los siguientes triángulos según los ángulos:

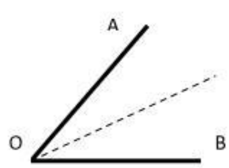
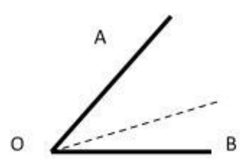
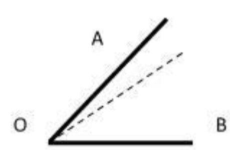
			
a.	b.	c.	d.

7. ¿Cuál de las siguientes rectas es la mediatriz del segmento AB? Indica si es "a", "b" o "c".

a.	b.	c.
		

La respuesta correcta es:

8. ¿Cuál de las siguientes rectas es la bisectriz del ángulo AOB? Indica si es "a", "b" o "c".

a.	b.	c.
		

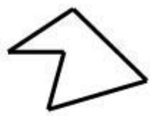
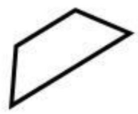
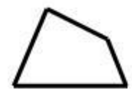
La respuesta correcta es:

CUESTIONARIO DE PRIMERO

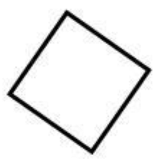
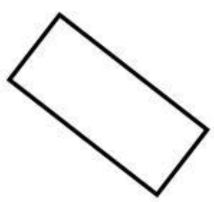
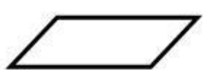
Cod:

4

9. Escribe los nombres de los siguientes polígonos:

			
a.	b.	c.	d.

10. Completa la tabla.

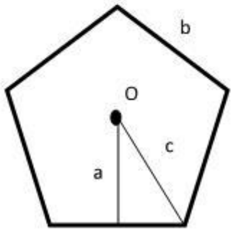
Dibujo	Nombre del polígono	Área del polígono
	a1	a2
	b1	b2
	c1	c2

CUESTIONARIO DE PRIMERO

Cod:

5

11. Completa.



En un polígono regular:

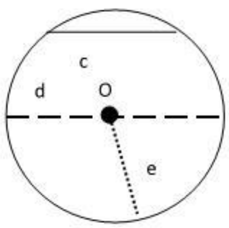
a. El segmento **a** se llama...................................

b. El segmento **b** se llama...................................

c. El segmento **c** se llama.......................................

d. El punto **O** se llama...

12. Completa los elementos de la circunferencia:



a. El punto **O** se llama ....

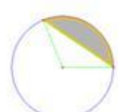
b. El segmento **d** se llama ....

c. El segmento **c** se llama ....

d. El segmento **e** se llama ....

13. Completa:

Segmento circular **Sector circular** **Corona circular**
Trapecio circular **Círculo**

				
a.	b.	c.	d.	e.

CUESTIONARIO DE PRIMERO

Cod:

6

14. Calcula el área de un triángulo de 5 cm de base y 8 cm de altura.

15. Indica cuáles de las siguientes ternas determinan las medidas de los lados de un triángulo rectángulo:

a. 3, 4, 5 **b. 6, 8, 10** **c. 5, 6, 7**