



---

**Universidad de Valladolid**

ESCUELA DE EDUCACIÓN DE SORIA

Grado en educación primaria

TRABAJO FIN DE GRADO

**Visualización geométrica en el aula a través  
de software matemático interactivo**

Jose Luis Latorre Badia

Edgar Martínez Moro

Soria, 02/07/2014

## Contenido

RESUMEN .....	4
1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA .....	4
2. OBJETIVOS .....	5
3. METODOLOGÍA O DISEÑO:.....	5
4. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	6
4.1. LA GEOMETRÍA EN EL PROGRAMA CURRICULAR DE TERCERO DE PRIMARIA. ....	7
4.1.1: RECTAS Y ÁNGULOS .....	7
4.1.2: FIGURAS PLANAS .....	9
4.1.3: PERÍMETRO Y ÁREA .....	10
4.1.4: COMPETENCIAS BÁSICAS .....	11
4.1.5: MATERIALES CURRICULARES Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS .....	13
4.1.6. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN .....	13
4.1.7: SISTEMA DE CALIFICACIÓN .....	13
4.1.8. PROGRAMA DE RECUPERACIÓN .....	13
4.1.9. OTRAS MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD .....	13
4.1. 10: PROGRAMA DE EDUCACIÓN EN VALORES.....	14
4.1.11: ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES .....	14
4.1.13: PLAN DE FOMENTO DE LA LECTURA.....	15
4.1.14: UTILIZACIÓN DE LAS TIC .....	15
4.2. LAS TICS EN LA ESCUELA. ....	15
4.2.1. SITUACIÓN ACTUAL .....	15
4.2.2. LAS VENTAJAS QUE NOS OFRECEN LAS TICS:.....	17
4.2.3. LAS DESVENTAJAS DE LAS TICS: .....	17
4.3. EL GEOGEBRA .....	18
4.3.1.- PRESENTACIÓN.....	18
4.3.2.- POSIBILIDADES.....	19
4.3.3.- VENTAJAS QUE OFRECE EL PROGRAMA .....	19
4.3.4.- DESVENTAJAS QUE TIENE EL PROGRAMA.....	20
5. ANÁLISIS DE SU APLICACIÓN PARA TERCERO DE PRIMARIA EN CADA CONTENIDO. ....	21
6. EJEMPLO DE ACTIVIDADES A REALIZAR POR LOS ALUMNOS EN EL AULA DE INFORMÁTICA .....	22
6.2. Rectas y ángulos.....	22

6.2. Figuras planas.....	23
6.3. Perímetros y áreas .....	23
7. EJEMPLO DE EXPLICACIÓN DE LA DIFERENCIA DE PARALELAS Y SECANTES.	24
8. CONCLUSIONES .....	25
9. BIBLIOGRAFÍA.....	26

## RESUMEN

Antes de entrar a desarrollar el trabajo, he expuesto el Decreto 40 del Currículum de Educación Primaria del 3 de mayo de 2007 en cual se especifica todos los elementos que debe cumplir una programación de matemáticas.

Seguidamente, he planteado un análisis teórico de las ventajas e inconvenientes de las TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación) y del software matemático Geogebra.

En base a las dificultades observadas en la explicación y comprensión de los contenidos geométricos, he propuesto las alternativas que permiten este software matemático. Para ilustrar la utilidad práctica del Geogebra, he incluido un ejemplo de cómo un profesor puede servirse de este programa para explicar la diferencia entre rectas paralelas y rectas secantes. Además, he añadido una serie de ejemplos de actividades planteadas a los alumnos para trabajar los contenidos aprendidos con el Geogebra.

Para finalizar este trabajo, he considerado importante agrupar las conclusiones más destacadas en relación al empleo del Geogebra frente al uso del libro de texto o método tradicional.

## 1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Las TIC van entrando poco a poco a las aulas de Primaria pero es en la matemática quizás, la asignatura que entra más lentamente a pesar de que la visualización de muchos conceptos y la posible autocorrección de ejercicios da lugar a un amplio campo de posibilidades. Un ejemplo claro de esto es el Geogebra.

El programa permite trazar paralelas, dibujar polígonos, comparar o medir ángulos... de forma simple y exacta y, sin embargo, es muy raro encontrarlo en nuestras aulas, como he podido comprobar al tratar el tema con profesores que están ejerciendo actualmente como tutores de Primaria y los cuales tienen de él un total desconocimiento.

Con este proyecto me quiero acercar más a las TICs y en concreto a una forma más visual y atractiva de trabajar la geometría en la clase de matemáticas. Las posibilidades que nos ofrece el programa en primaria son sobre todo las de poder visualizar los conceptos geométricos que tan difíciles son de explicar de forma oral y tan inexactos cuando se dibujan en la pizarra tanto a mano alzada como utilizando reglas y compás ya que evidentemente el soporte está en posición vertical.

## 2. OBJETIVOS

- Conocer los conceptos geométricos que se trabajan en tercero de primaria.
- Conocer y valorar las posibilidades de las TICs, especialmente las del Geogebra.
- Analizar las dificultades que encuentra el profesor al explicar la geometría en el aula y estudiar las ventajas que ofrece el uso del Geogebra para cada contenido en concreto.
- Ver las posibilidades de aplicación del Geogebra para los alumnos.

## 3. METODOLOGÍA O DISEÑO:

Para la realización del trabajo he aprovechado el tiempo que he estado en prácticas en el colegio “Aragón” de Alagón. He visto como se explica la geometría en los distintos niveles y he comentado con los profesores de matemáticas las dificultades que los alumnos tienen para adquirir estos aprendizajes. Les he mostrado el programa que yo estoy trabajando y he comentado con ellos sus diferentes posibilidades, quiero hacer notar aquí que se han mostrado muy interesados y que se han propuesto incluir el programa en la programación del próximo curso. Finalmente he instalado el Geogebra en los ordenadores de la sala de informática del centro y dirigí una sesión de una hora con alumnos de tercero de primaria. En esta actividad me he encontrado con la dificultad de que la mayor parte de los niños tienen un escaso dominio de informática,

por lo que las actividades propuestas no pudieron ser llevadas a cabo en su totalidad en una sesión de una hora que era el tiempo que yo disponía. Considero que esta deficiencia no era tanto por la dificultad por el Geogebra en sí sino por la falta de costumbre de trabajar con este tipo de programas.

## 4. FUNDAMENTO TEÓRICO

El estudio de la geometría a través del **software matemático interactivo** afecta sobre todo, a dos competencias:

- Competencia matemática.-

Según el DECRETO 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el Currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León, la geometría está incluida en el bloque tres del área matemática. Considera que a través del estudio de los contenidos del bloque 3, *Geometría*, el alumnado aprenderá sobre formas y estructuras geométricas. La geometría es describir, analizar propiedades, clasificar y razonar, y no sólo definir. El aprendizaje de la geometría requiere pensar y hacer, y debe ofrecer continuas oportunidades para clasificar, construir, dibujar, modelizar y medir, desarrollando la capacidad para visualizar relaciones geométricas. Todo ello se logra estableciendo relaciones constantes con el resto de los bloques del área y con otros ámbitos como el mundo del arte o de la ciencia, pero también asignando un papel relevante a la parte manipulativa a través del uso de materiales (geoplanos y mecanos, tramas de puntos, libros de espejos, material para formar poliedros, etc.) y de la actividad personal (realizando plegados, construcciones, etc.) para llegar al concepto a través de modelos reales. A este mismo fin puede contribuir el uso de programas informáticos de geometría dinámica.

- La competencia digital.-

Las Matemáticas contribuyen a la adquisición de la competencia en *tratamiento de la información y competencia digital* en varios sentidos. Por una parte porque proporcionan destrezas asociadas al uso de los números, tales como la comparación, la aproximación o las relaciones entre las diferentes formas de expresarlos, facilitando así la comprensión de informaciones que incorporan cantidades o medidas. Por otra, a través de los contenidos del bloque cuyo nombre es precisamente tratamiento de la información se contribuye a la utilización de los lenguajes gráfico y estadístico, esenciales para interpretar la información sobre la realidad. En menor escala, la iniciación al uso de calculadoras y de herramientas tecnológicas para facilitar la comprensión de contenidos matemáticos, está también unida al desarrollo de la competencia digital.

## **4.1. LA GEOMETRÍA EN EL PROGRAMA CURRICULAR DE TERCERO DE PRIMARIA.**

### **4.1.1: RECTAS Y ÁNGULOS**

#### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

1. Reconocer líneas rectas, líneas curvas abiertas y cerradas, y líneas poligonales abiertas y cerradas.
2. Identificar rectas secantes, rectas paralelas y segmentos.
3. Trazar rectas paralelas y secantes.
4. Reconocer las partes de un ángulo.
5. Comparar ángulos por superposición.
6. Reconocer rectas perpendiculares.
7. Clasificar ángulos en agudos, rectos y obtusos.
8. Elegir la pregunta que se responde con unos cálculos dados.

#### **CONTENIDOS**

- Reconocimiento y trazado de segmentos y de diferentes tipos de rectas.
- Reconocimiento de ángulos y de sus elementos.

- Comparación y clasificación de ángulos.
- Elección de la pregunta que se responde a partir de unos cálculos dados.
- Valoración de la utilidad del vocabulario específico a la hora de referirnos a conceptos geométricos en situaciones de la vida cotidiana.
- Interés por presentar los dibujos de elementos geométricos de forma correcta y limpia.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- Diferencia líneas rectas, curvas y poligonales.
- Identifica y traza rectas secantes, paralelas y segmentos.
- Conoce las partes de un ángulo y lo clasifica.
- Compara ángulos por superposición y a partir de un ángulo recto y los clasifica en agudos, rectos y obtusos.
- Reconoce rectas perpendiculares.
- Elige la pregunta que se responde con unos cálculos dados.

### **MÍNIMOS EXIGIBLES**

- Reconocimiento de rectas, semirrectas, segmentos y ángulos.
- Trazado de segmentos.
- Clasificación de rectas y de ángulos.

### **ORIENTACIONES METODOLÓGICAS**

Esta unidad se dedica al estudio de las rectas y los ángulos. Comienza mostrando las rectas, semirrectas y segmentos, así como los tipos de rectas, trabajando su clasificación y trazado. El concepto de ángulo y sus elementos aparecen a continuación, junto con la comparación por superposición. Las rectas perpendiculares y la clasificación de ángulos ocupan el final de la unidad. Es muy importante a lo largo de la unidad practicar tanto el reconocimiento de todos los contenidos en la realidad, como la realización de dibujos en los que aparezcan. Esos mismos dibujos pueden ser intercambiados entre los alumnos para practicar otra vez ese reconocimiento.



#### **4.1.2: FIGURAS PLANAS**

##### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

1. Reconocer los polígonos e identificar sus elementos.
2. Clasificar polígonos según su número de lados.
3. Trazar polígonos con la ayuda de la regla.
4. Clasificar triángulos según sus lados.
5. Reconocer la diferencia entre circunferencia y círculo.
6. Reconocer los elementos del círculo y la circunferencia: centro, radio y diámetro.
7. Trazar circunferencias con el compás.
8. Elegir la solución más razonable entre varias dadas

##### **CONTENIDOS**

- Clasificación de polígonos según su número de lados.
- Trazado de polígonos con la regla.
- Clasificación de triángulos según sus lados.
- Diferenciación entre círculo y circunferencia.
- Trazado de circunferencias con el compás.
- Elección de la solución más razonable.
- Interés por la presentación ordenada y clara de los trabajos.
- Valoración de la importancia de la organización y el orden para resolver problemas.

##### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- Reconoce polígonos e identifica sus elementos.
- Clasifica polígonos según su número de lados, hasta el hexágono.
- Traza polígonos con la regla.
- Clasifica triángulos según sus lados en equiláteros, isósceles y escalenos.
- Reconoce la diferencia entre circunferencia y círculo.
- Nombra los elementos del círculo y la circunferencia.
- Traza circunferencias con el compás.
- Elige la solución más razonable a un problema.

## **MÍNIMOS EXIGIBLES**

- Reconocimiento de los polígonos más comunes y sus elementos.
- Trazado de figuras planas sencillas.

### **4.1.3: PERÍMETRO Y ÁREA**

#### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

1. Calcular el perímetro de un polígono.
2. Hallar el área de un polígono contando cuadrados unidad.
3. Construir polígonos que tengan un área dada.
4. Resolver problemas reales de perímetros y áreas.
5. Reconocer si dos figuras son simétricas la una de la otra y determinar el eje de simetría.
6. Reconocer si dos figuras son trasladadas la una de la otra y determinar la traslación realizada.
7. Realizar simetrías y traslaciones de una figura dada.
8. Resolver problemas con la ayuda de un dibujo o croquis.

#### **CONTENIDOS**

- Cálculo del perímetro de un polígono.
- Cálculo del área de un polígono contando cuadrados unidad.
- Trazado de polígonos de un área determinada.
- Resolución de problemas reales con perímetros y áreas.
- Reconocimiento de simetrías y traslaciones.
- Trazado de figuras simétricas y trasladadas de una figura dada.
- Realización de dibujos o croquis para resolver un problema.
- Valoración de la presencia de las simetrías y traslaciones en situaciones cotidianas.
- Cuidado de los instrumentos de dibujo.
- Interés por realizar, limpia y ordenadamente, las actividades de Geometría.

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Halla el perímetro de un polígono.
2. Calcula el área de un polígono contando cuadrados unidad.
3. Traza polígonos que tengan un área dada.
4. Resuelve problemas reales de perímetros y áreas.
5. Reconoce si dos figuras son simétricas la una de la otra y determina el eje de simetría.
6. Reconoce si dos figuras son trasladadas la una de la otra y determina la traslación realizada.
7. Realiza simetrías y traslaciones de una figura dada sobre una cuadrícula.
8. Resuelve problemas con la ayuda de un croquis.

### **MÍNIMOS EXIGIBLES**

1. Cálculo de perímetros de polígonos dadas las medidas de sus lados.
2. Obtención del área de figuras contando cuadraditos enteros.
3. Distinción entre simetría y traslación y obtención de figuras simétricas y trasladadas de figuras sencillas.

### **ORIENTACIONES METODOLÓGICAS**

En la unidad se trabajan contenidos relacionados con las figuras planas. En primer lugar se trata el cálculo de perímetros, con apoyo gráfico y sin él, y después, el cálculo de áreas contando cuadraditos. La relación entre perímetro y área se trabaja de forma intuitiva, y conviene hacer hincapié en ella de forma que la relación entre ambos conceptos quede clara. La simetría y traslación, su reconocimiento y trazado, ocupan la parte final de la unidad. La creación de obras artísticas con estos movimientos en el plano es un recurso interesante para motiva a los alumnos.

#### **4.1.4: COMPETENCIAS BÁSICAS**

Competencia matemática

- Ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad.

Competencia en comunicación lingüística

- Leer y escribir para reforzar habilidades de búsqueda, procesamiento y recopilación de información.

#### Conocimiento e interacción con el mundo físico

- Interactuar con la realidad que nos rodea y resolver problemas en los que intervengan los objetos y su posición.

#### Tratamiento de la información y competencia digital

- Adquirir destrezas de razonamiento para transformar la información en conocimiento, para comprenderla e integrarla en los esquemas previos de conocimiento.

#### Competencia social y ciudadana

- Mostrar actitudes de respeto y responsabilidad hacia los demás y hacia uno mismo.

#### Competencia cultural y artística

- Conocer y aplicar las principales técnicas, recursos y convenciones de los lenguajes artísticos.

#### Competencia para aprender a aprender

- Disponer de un sentimiento de competencia personal, que redunde en la motivación, la confianza en uno mismo y el gusto por aprender.

#### Autonomía e iniciativa personal y competencia emocional \*

- Adoptar una actitud positiva ante el cambio y la innovación, con flexibilidad de planteamientos ante los retos.

\* *La competencia emocional aparece en el currículo de algunas Comunidades Autónomas.*

#### **4.1.5: MATERIALES CURRICULARES Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

- Libro del alumno Matemáticas 3.
- Fichas de refuerzo de la unidad.
- Ficha de ampliación de la unidad.
- Actividades y recursos digitales del Libromedia.
- Diccionario escolar.
- Programas interdisciplinares.

#### **4.1.6. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

- Prueba de evaluación inicial.
- Prueba de control correspondiente a la unidad.
- Seguimiento de la evaluación continúa en el registro.
- Tareas de evaluación por competencias.

#### **4.1.7: SISTEMA DE CALIFICACIÓN**

En la prueba de control, cada actividad se calificará con 1 punto si se ha resuelto correctamente. En el caso de que la resolución no sea errónea, pero sea incompleta o falte algún elemento esencial, se puede valorar con 0,5 puntos. Así, la calificación máxima de la prueba serán 10 puntos.

#### **4.1.8. PROGRAMA DE RECUPERACIÓN**

- Fichas de refuerzo de la unidad.
- Actividades de refuerzo propuestas en la guía didáctica.

#### **4.1.9. OTRAS MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

- Cuaderno de práctica.
- Ficha de ampliación de la unidad.
- Actividades de ampliación propuestas en la guía didáctica.
- Actividades digitales del Libromedia.

- 100 propuestas para desarrollar la competencia matemática, del material Más Recursos.
- Fichas para el Desarrollo de la inteligencia, del material Más Recursos.

#### **4.1. 10: PROGRAMA DE EDUCACIÓN EN VALORES**

Ámbito. *Valores sociales, cívicos y solidarios.*

Valor. *Pertenencia. Conocer y apreciar las raíces familiares y sociales.*

Desempeño. Se siente integrado en el lugar de donde es –casa, calle, barrio, pueblo, país- y valora la familia, los vecinos, las costumbres y el pasado. Trata de conocerlos mejor y habla bien de ello cuando es preguntado.

Ignorar o avergonzarse de las raíces -familiares o locales- no es positivo para una formación equilibrada de la personalidad y una buena integración en el grupo. Por ello, se deben aprovechar las oportunidades que el desarrollo del trabajo en el aula brinde para que los niños hablen, pregunten, cuenten lo que saben sobre el núcleo social al que pertenecen y dialoguen sobre ello, respetando siempre la experiencia y los sentimientos de los demás.

#### **Programa de Educación emocional**

Competencia emocional: *Regulación socioemocional de las relaciones interpersonales.*

En esta unidad se persigue que los alumnos identifiquen y valoren distintas situaciones de relación con los compañeros: de colaboración, de juego, de enfrentamiento..., con el fin de que aprendan a anticipar los resultados de su propio comportamiento y a resolver los posibles conflictos que surjan en la convivencia.

#### **4.1.11: ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES**

Como **actividades complementarias** se sugieren todas aquellas que pueden ser realizadas en familia con el objetivo de trabajar los contenidos de la unidad: calcular perímetros de objetos de casa o el entorno próximo, trazar figuras en cuadrícula y

calcular sus áreas, realizar trabajos artísticos con simetrías y traslaciones., reconocerlas en obras de arte (Escher), ...

Como **actividad extraescolar** se sugiere una visita al parque de bomberos más cercano, para observar las máquinas con las que trabajan.

#### 4.1.13: PLAN DE FOMENTO DE LA LECTURA

- Trabajar la sección Lee, observa y razona, el programa Con palabras y la actividad de Vocabulario que aparecen en la unidad.
- Otras sugerencias de lectura: *La nave de los libros 3*, lecturas de la unidad.

#### 4.1.14: UTILIZACIÓN DE LAS TIC

- Actividades y recursos para esta unidad del Libromedia Matemáticas 3.
- Juego interactivo *Viajeros*.
- Páginas

web:

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos\\_informaticos/andared02/geometria3/perim1.swf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared02/geometria3/perim1.swf)

<http://clic.xtec.cat/db/jclicApplet.jsp?project=http://clic.xtec.cat/projects/simetria/jclic/simetria.jclic.zip&lang=es&title=Simetr%EDas>

## 4.2. LAS TICS EN LA ESCUELA.

### 4.2.1. SITUACIÓN ACTUAL

Las nuevas tecnologías están formando parte, cada vez más, del trabajo diario de las aulas.

Sin duda se ha avanzado en medios y en el grado de utilización que de ellos hacen profesores y alumnos. En el centro donde hice las prácticas se disponía de ordenadores y proyectores en todas las aulas, pizarras digitales en las clases de tercer

ciclo, sala de informática con 15 ordenadores conectados en red y tablets para los alumnos de tercer ciclo, dos líneas de internet. Así:

- Los profesores preparan clases y trabajos con el ordenador
- Prácticamente todos los días se realiza un apoyo de las explicaciones utilizando imágenes y videos (siempre con diferencias entre unos profesores y otros). Sobre todo se utilizan en las áreas de inglés y conocimiento del medio.
- A través del blog y la página web de colegio se informa de actividades, de la organización y funcionamiento del centro, se facilitan las tareas de secretaria, se organizan juegos, se recomiendan libros,...

[http://www.catedu.es/arablogs/blog.php?id\\_blog=1209](http://www.catedu.es/arablogs/blog.php?id_blog=1209)

[www.colegioaragondealagon.es](http://www.colegioaragondealagon.es)

- Los profesores de tercer ciclo envían y recogen trabajos de los niños a través del programa edmodo.
- Todos los alumnos de primer y segundo ciclo van una hora a la semana a la sala de informática. En el centro hay una programación realizada por un grupo de trabajo para organizar todas estas actividades.
- Todos los alumnos tienen memorias USB donde guardan sus trabajos y llevan a casa actividades complementarias.

A pesar de todo esto continua habiendo deficiencias, aspectos que mejorar y considero que los medios informáticos siguen estando infrautilizados:

- Los alumnos no alcanzan los conocimientos necesarios para el uso del ordenador: desconocen como programar los antivirus, los comandos de acceso rápido, la función de congelar el disco duro en el aula de informática, como programar la impresora, las ventajas que ofrece el buen uso del panel de control del ordenador, etc.
- En el horario oficial no está establecida la asignatura de informática
- Algunos profesores no saben utilizar correctamente las nuevas tecnologías. Por ejemplo utilizar la pizarra digital como si fuese un proyector y desconocen muchos programas que podrían serles útiles en su trabajo diario



#### **4.2.2. LAS VENTAJAS QUE NOS OFRECEN LAS TICS:**

- Acceso a toda la información mundial que ofrece internet ya sea en las webs oficiales o en las comunitarias como wikipedia
- Acceso a imágenes y videos
- Acceso a nuevas ideas orientables a la educación, como por ejemplo talleres de manualidades, actividades de trabajo de educación para la ciudadanía, ideas para proyectos, experiencias anteriores de otros profesores, etc.
- Posibilidad de interactuar entre los alumnos con trabajos en línea o pasando la información de la que disponen por la red
- Disponibilidad del material del profesor en la red privada de clase. El profesor escoge el material que les cede en esta red.
- El profesor puede ver lo que hacen todos los alumnos sin que se den cuenta desde su ordenador a través de un programa especial que le permite situar en su pantalla lo que realizan los alumnos y modificar su trabajo desde su sitio.
- Pueden utilizar los libros digitales en lugar de libros físicos y así no cargar tanto peso en la mochila
- Interés y motivación porque se trabaja de una forma más interactiva y con mayor libertad
- Interdisciplinaridad puesto que se pueden trabajar todas las asignaturas
- Apoyo interactivo para alumnos con necesidades especiales con programas adaptados a sus necesidades y preparados como material de apoyo.
- Aprendizaje de búsqueda de información concreta, útil y verdadera en internet puesto que al existir tal cantidad de información y de webs es necesario que aprendan a diferenciar la información importante y la verdadera.

#### **4.2.3. LAS DESVENTAJAS DE LAS TICS:**

- Exceso de información sobre todos los temas lo que dificulta la búsqueda de la información importante a los alumnos.
- Parte de la información de internet es incorrecta puesto que en las webs no oficiales puede escribir cualquier usuario sin conocimientos del tema y sin contrastar su información.
- Mucha información no es adecuada para su edad por contenidos o por vocabulario.

- Tiene tantas posibilidades que cuesta demasiado seleccionar las adecuadas para el uso de los niños
- Es necesario tener un gran dominio y conocimiento de un tema para poder sacar de verdad información sobre ese tema.
- El material es caro
- No todos los alumnos tienen internet
- Distracción. Existen webs lúdicas que conocen los alumnos y redes sociales a las que entrar.
- Spam. Las páginas webs y el correo electrónico a menudo contienen publicidad de productos, de otras webs de juegos o de contenidos inapropiados para niños
- Dispersa la atención con contenidos relacionados pero que en realidad no influyen en el trabajo que están realizando
- Software informático en inglés que supera los conocimientos de algunos profesores y de los alumnos.
- Dificultad de los programas. No todos los programas informáticos son fáciles de utilizar por niños ya que tienen vocabulario especializado u opciones difíciles de controlar
- Falsa idea de que pasar con un ordenador mucho tiempo conlleva un dominio del mismo ya que muchas veces se utiliza casi exclusivamente para jugar.
- El desarrollo de las nuevas tecnologías es más rápido que el aprendizaje y dominio del software.
- Saturación. El exceso de información y de imágenes produce cierto cansancio mental

## **4.3. EL GEOGEBRA**

### **4.3.1.- PRESENTACIÓN**

El Geogebra es un software matemático en el cual se pueden representar formas geométricas y analíticas fácilmente. Este programa es muy fácil de manejar para las opciones que otorga y esto permite incluir el programa en la educación desde un nivel básico hasta el universitario. En este caso vamos a utilizar únicamente la visión gráfica para aplicar el programa como apoyo durante las explicaciones y ejercicios en un aula

de tercero de primaria.

Por último, concluir señalando que el programa todavía está en proceso de desarrollo.

#### **4.3.2.- POSIBILIDADES.**

Las posibilidades de este programa están abiertas a todo el público al ser un programa de descarga gratuita desde su web oficial <http://www.geogebra.org/cms/es/>

Con este programa se pueden:

- realizar toda clase de figuras geométricas
- demostrar teorías como la de Pitágoras
- relacionar elementos geométricos
- desplazar las figuras, superponerlas
- insertar imágenes y utilizarlas como si de figuras geométricas se tratasen
- observar las modificaciones que se producen al manejar varias figuras interconectadas.

El programa es muy útil como complemento en las explicaciones del profesor y para la comprensión para los alumnos sin embargo este programa no puede sustituir los ejercicios de los alumnos ya que estos deben aprender a utilizar el material físico como las reglas, el compás y el transportador de ángulos.

#### **4.3.3.- VENTAJAS QUE OFRECE EL PROGRAMA**

- Existe una versión avanzada para el profesor y una simple para los alumnos de primaria.
- Permite una visualización de conceptos difícilmente comprensibles para los alumnos si la explicación es sin apoyo gráfico y, a su vez, difícil de realizar de forma correcta en una pizarra tradicional.
- Se puede colorear el perímetro de un polígono, su área, los segmentos, etc.
- Permite crear cualquier tipo de forma geométrica
- Permite formar polígonos regulares

- Permite introducir textos
- Permite poner nombres a los objetos
- Permite colocar el punto central exacto entre dos puntos
- Permite utilizar vectores
- Permite hacer la mediatriz y la bisectriz
- Permite hacer tangentes
- Permite medir de forma exacta las distancias, los ángulos y las áreas
- Permite reflejar objetos respecto a alguna recta o punto
- Permite formar polígonos irregulares
- Permite unir polígonos
- Permite interactuar con una cuadrícula y con los ejes.
- Permite importar imágenes y trabajar con ellas como si de un polígono se tratase.

#### **4.3.4.- DESVENTAJAS QUE TIENE EL PROGRAMA**

- Es desconocido para gran parte del profesorado de Primaria
- Aunque es de sencillo manejo sin duda, precisa de un tiempo para su dominio correcto.
- Los movimientos de los polígonos, rectas, etc. deben realizarse muy despacio para que los alumnos lo entiendan.
- En tercero de primaria cuando vas a hacer áreas de polígonos a través de una cuadrícula y hay que contar los cuadros, se debe tener cuidado de que aparezcan solo polígonos que dividan dichos cuadros por la mitad y no en porciones más pequeñas. (Sin embargo para trabajar las áreas de sexto ya pueden aparecer cuartos de cuadros porque su desarrollo intelectual de los niños es mayor)
- Cuando señalas un ángulo no se puede ampliar la zona angular.

## **5. ANÁLISIS DE SU APLICACIÓN PARA TERCERO DE PRIMARIA EN CADA CONTENIDO.**

El trabajo práctico que he realizado está basado en el análisis de los contenidos que aparecen en el libro de texto de Santillana, en las dificultades para la explicación de dichos contenidos con métodos de exposición tradicional y como la utilización de software matemático interactivo permite una visualización de la geometría que facilita la comprensión de conceptos.

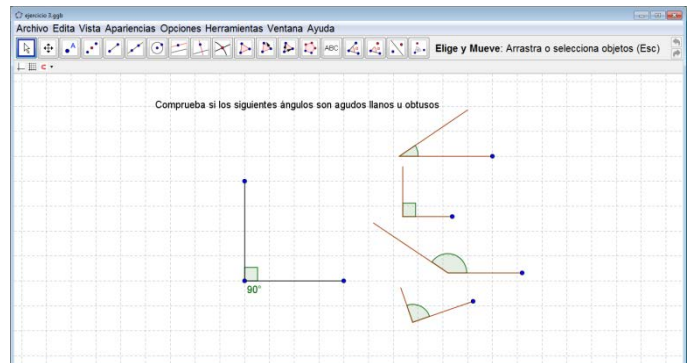
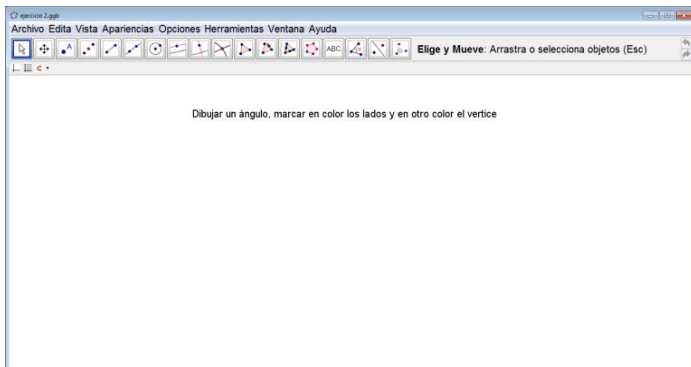
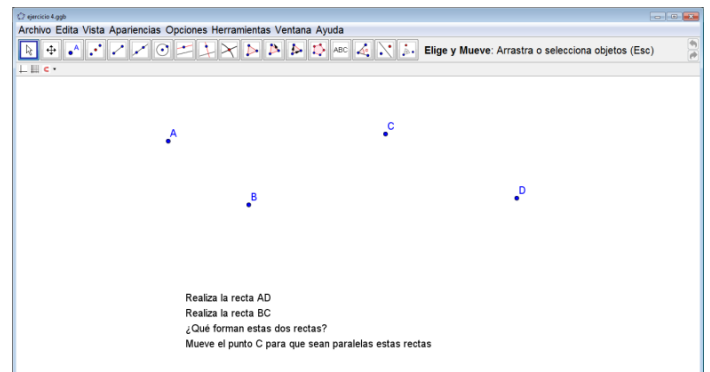
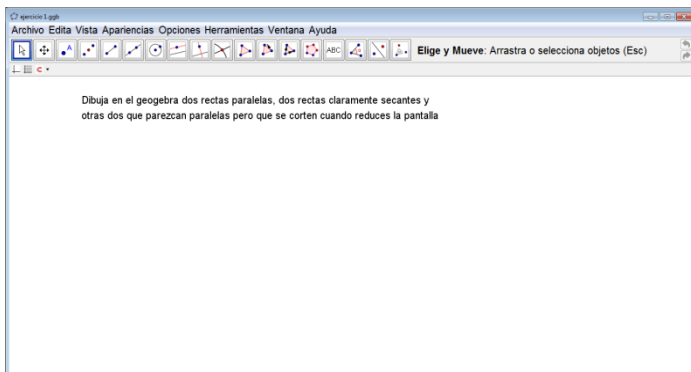
Finalmente he incluido tres sesiones de una hora, una por cada tema, que pueden realizar los niños en el aula de informática y donde se aplican los conocimientos adquiridos a través de actividades realizadas con el Geogebra para alumnos.

La experiencia que he tenido al realizar las prácticas me ha demostrado que el trabajo diario de las aulas se organiza, sobre todo siguiendo los contenidos y actividades del libro de texto, por eso mi trabajo va a partir del libro de Matemáticas Santillana de 3º de primaria, el cual se utilizaba en el colegio en el que he realizado las prácticas.

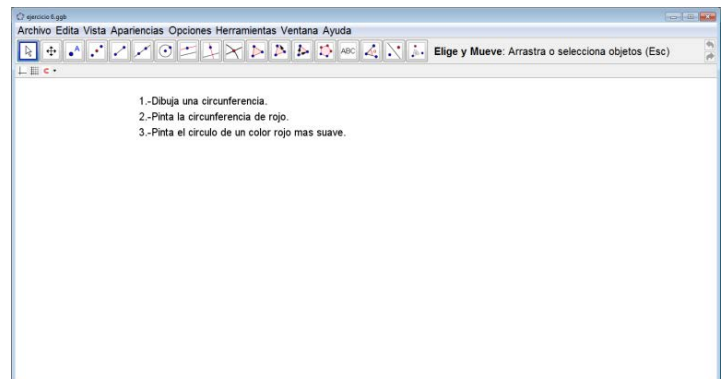
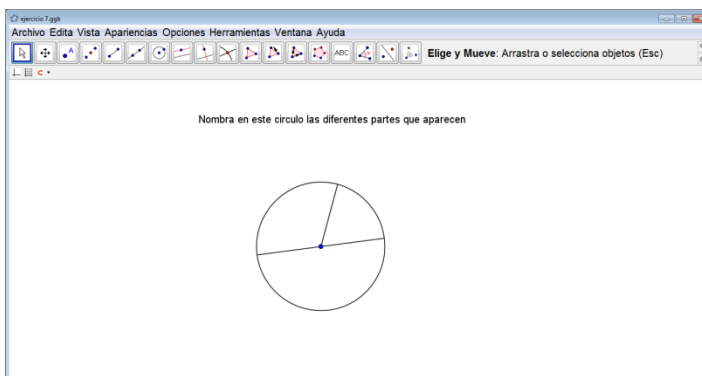
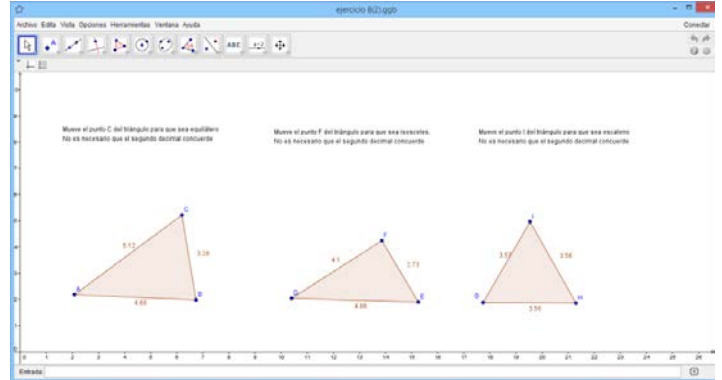
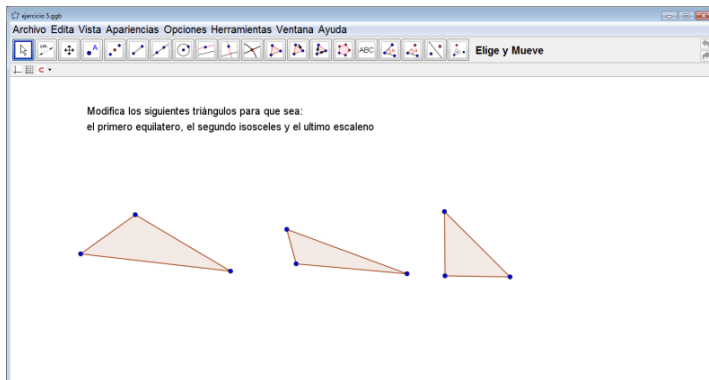
Es muy importante señalar que las actividades que se puedan realizar con el programa del Geogebra no deben sustituir a las actividades tradicionales de la utilización de la regla y es compás, solamente complementarlas.

# 6. EJEMPLO DE ACTIVIDADES A REALIZAR POR LOS ALUMNOS EN EL AULA DE INFORMÁTICA

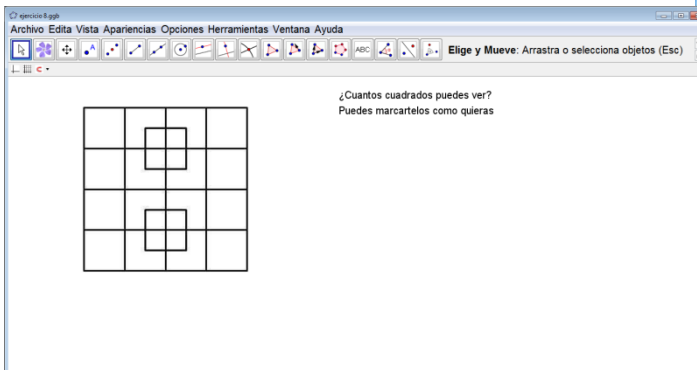
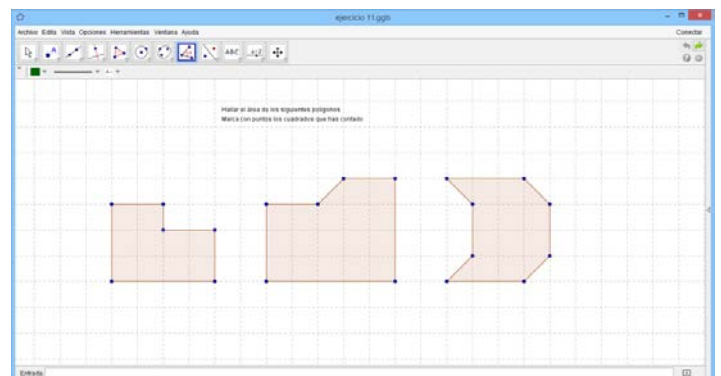
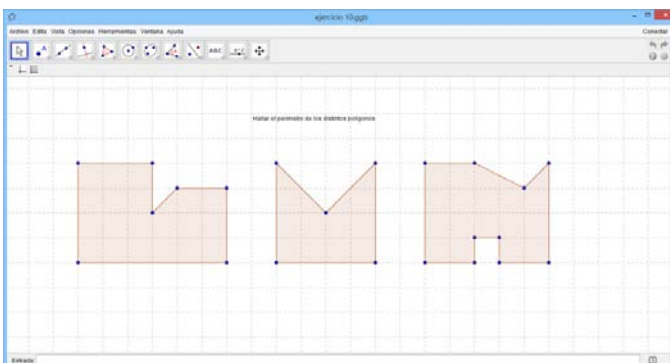
## 6.2. Rectas y ángulos



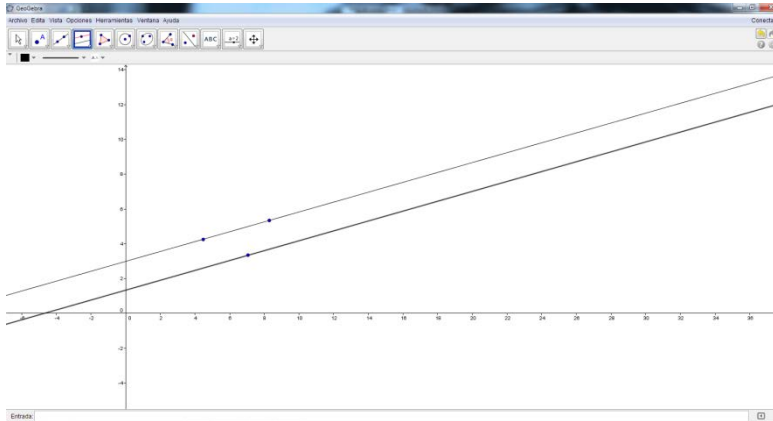
## 6.2. Figuras planas



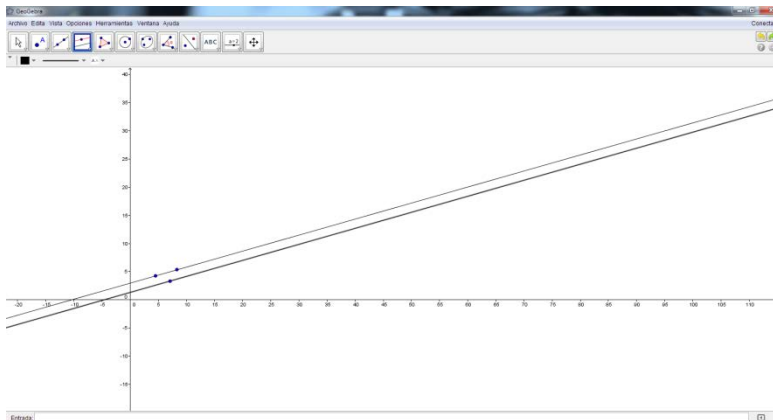
## 6.3. Perímetros y áreas



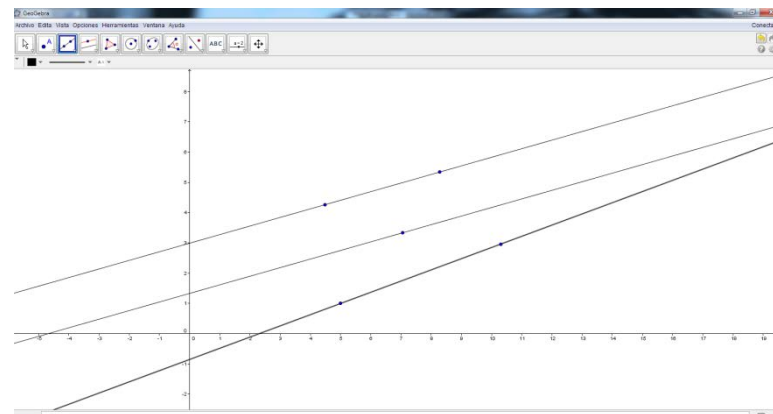
## 7. EJEMPLO DE EXPLICACIÓN DE LA DIFERENCIA DE PARALELAS Y SECANTES



En primer lugar ponemos los ejes en el Geogebra y dibujamos una recta y una paralela a esta por otro punto.

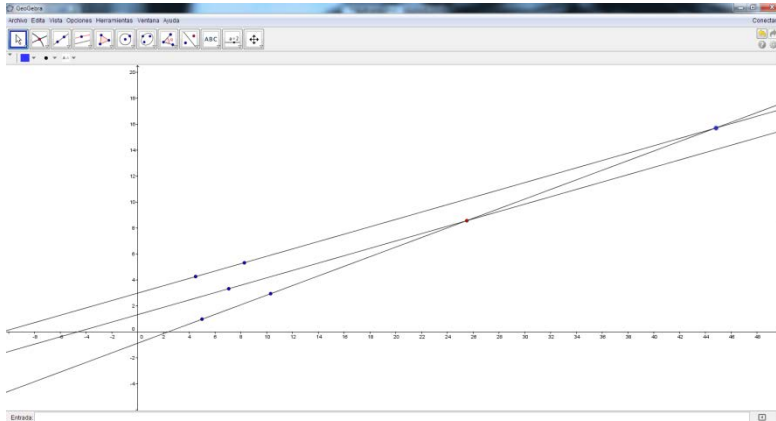


Acercamos y alejamos la cámara cerca del centro de los ejes para demostrar que las dos rectas no se cortan por ningún punto.



Volvemos a acercar la cámara y dibujamos una recta que no sea paralela pero que no corte a ninguna de las anteriores en la pantalla.





Por último alejamos la cámara y marcamos el punto en el que se corta con cada una de las rectas paralelas

## 8. CONCLUSIONES

De acuerdo con todo lo que he expuesto en este trabajo, se puede concluir que el programa Geogebra permite facilitar las explicaciones en el aula, la comprensión de la geometría e integrar las TICS en la asignatura de matemáticas.

Las TICS son favorables en la educación porque atraen la atención de los estudiantes motivándoles a trabajar al poder utilizar los dispositivos que les gustan.

Por otra parte el programa se encuentra incompleto puesto que aun están desarrollando la forma de introducir las 3 dimensiones para trabajar con los poliedros

Tras la investigación del uso de Geogebra en las aulas del colegio “Aragón” de Alagón varios profesores del centro se han interesado en el programa e incluido este en su programación para el curso siguiente.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Profesorado del colegio “Aragón” de Alagón
Ministerio de educación (2007). Curriculum de educación primaria, Decreto 40
José Antonio Almodóvar Herráiz, Pilar García Atance y Carlos Pérez Saavedra, Libro del profesor de Santillana de 3º de primaria
Rodrigo Xavier Matus Félix Y José Miguel Guzmán Pérez, (2009) uso del aprendizaje basado en problemas en un curso de matemáticas
Carlos Morales(2011) Socorro “El Aprendizaje basado en Proyectos en la Educación Matemática del siglo XXI”