



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**Departamento de Matemática Aplicada**

# **Diseño de una programación dinámica de las clases**

**Trabajo Final del Máster Universitario de Profesor en Educación  
Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y  
Enseñanza de Idiomas. Especialidad de Matemáticas.**

**Alumno: Andrea Álvarez Pérez**

**Tutores: Cesáreo Jesús González Fernández  
Óscar Arratia García**

**Valladolid, Junio 2020**





## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. JUSTIFICACIÓN .....</b>                                | <b>8</b>  |
| <b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>                                  | <b>9</b>  |
| <b>PLANIFICACIÓN GENERAL .....</b>                           | <b>12</b> |
| <b>1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ENTORNO.....</b>            | <b>12</b> |
| <b>2. COMPETENCIAS CLAVE .....</b>                           | <b>13</b> |
| <b>3. OBJETIVOS.....</b>                                     | <b>15</b> |
| 3.1. OBJETIVOS GENERALES .....                               | 15        |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS..... | 16        |
| 3.3. RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS Y COMPETENCIAS .....           | 16        |
| <b>4. CONTENIDOS.....</b>                                    | <b>19</b> |
| <b>5. METODOLOGÍA .....</b>                                  | <b>25</b> |
| A. CONOCIMIENTOS PREVIOS .....                               | 25        |
| B. EXPOSICIÓN .....  | 26        |
| C. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....                             | 27        |
| D. ABP (APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS) .....               | 27        |
| E. PBL (APRENDIZAJE ORIENTADO A PROYECTOS).....              | 29        |
| F. APRENDIZAJE COOPERATIVO EN DÚO .....                      | 30        |
| G. ABJ (APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS).....                   | 31        |
| H. VISUAL THINKING.....                                      | 32        |
| <b>6. RECURSOS .....</b>                                     | <b>33</b> |
| 6.1. PROPIOS DE LA MATERIA.....                              | 33        |
| 6.2. MANIPULATIVOS .....                                     | 34        |
| 6.3. NUEVAS TECNOLOGÍAS.....                                 | 35        |
| <b>7. DIVISIÓN EN TIEMPO Y ESPACIO.....</b>                  | <b>37</b> |
| 7.1. ORGANIZACIÓN TEMPORAL.....                              | 37        |
| 7.2. ORGANIZACIÓN DE CADA SESIÓN.....                        | 38        |
| A. PRIMER DÍA .....  | 38        |
| B. INICIO DE CADA TEMA .....                                 | 39        |





|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| C.         | FINALIZACIÓN DE LA UNIDAD .....                     | 39        |
| <b>8.</b>  | <b>EVALUACIÓN .....</b>                             | <b>40</b> |
| 8.1.       | CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....                        | 40        |
| 8.2.       | INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....                     | 40        |
| A.         | PRUEBAS ESCRITAS .....                              | 40        |
| B.         | TRABAJO EN GRUPO .....                              | 41        |
| C.         | ACTITUD Y PARTICIPACIÓN .....                       | 43        |
| D.         | HOJA VISUAL THINKING DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA ..... | 43        |
| E.         | TRABAJO DIARIO Y REALIZACIÓN DE LAS TAREAS .....    | 44        |
| 8.3.       | EVALUACIONES TRIMESTRALES .....                     | 44        |
| A.         | 1º TRIMESTRE .....                                  | 44        |
| B.         | 2º TRIMESTRE .....                                  | 45        |
| C.         | 3º TRIMESTRE .....                                  | 45        |
| 8.4.       | EVALUACIÓN GLOBAL DEL CURSO .....                   | 46        |
| 8.5.       | RECUPERACIÓN .....                                  | 46        |
| A.         | FALTA A LAS PRUEBAS.....                            | 46        |
| B.         | RECUPERACIÓN TRIMESTRAL .....                       | 46        |
| C.         | MATERIA PENDIENTE.....                              | 47        |
| <b>9.</b>  | <b>PLANES COMPLEMENTARIOS.....</b>                  | <b>48</b> |
| 9.1.       | FOMENTO A LA LECTURA .....                          | 48        |
| 9.2.       | ARTÍCULOS PARA LA REVISTA DEL CENTRO .....          | 48        |
| 9.3.       | CANGURO MATEMÁTICO .....                            | 49        |
| 9.4.       | OLIMPIADA MATEMÁTICA ESPAÑOLA.....                  | 49        |
| 9.5.       | CONCURSO DE FOTOGRAFÍA MATEMÁTICA.....              | 50        |
| 9.6.       | VISITA AL MUSEO DE LA CIENCIA.....                  | 51        |
| <b>10.</b> | <b>ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....</b>                | <b>52</b> |
| 10.1.      | REFUERZO EDUCATIVO .....                            | 52        |
| 10.2.      | ADAPTACIONES CURRICULARES .....                     | 52        |
| 10.3.      | ATENCIÓN DE ALUMNOS DE ALTAS CAPACIDADES .....      | 52        |





|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 10.4.  | ATENCIÓN A LOS ALUMNOS CON EVALUACIÓN NEGATIVA EN EL CURSO ANTERIOR ..... | 53        |
| <b>11.</b>   | <b>EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN .....</b>                                | <b>54</b> |
| 11.1.  | POR LOS ALUMNOS.....  | 54        |
| 11.2.  | POR EL PROPIO PROFESOR.....   | 54        |
| <b>DESARROLLO UNIDADES DIDÁCTICAS DEL BLOQUE DE GEOMETRÍA.....</b> |   | <b>57</b> |
| <b>1.</b>  | <b>UNIDAD 5: SEMEJANZA Y TRIGONOMETRÍA .....</b>                          | <b>57</b> |
| 1.1.   | PRESENTACIÓN.....   | 57        |
| 1.2.   | ORGANIZACIÓN EN TIEMPOS Y ESPACIOS .....                                  | 58        |
| 1.3.   | SECUENCIA DE LAS SESIONES .....   | 58        |
| 1.4.   | DIFICULTADES Y ERRORES PREVISIBLES.....                                   | 60        |
| 1.5.   | ACTIVIDADES IMPORTANTES .....   | 61        |
| <b>2.</b>  | <b>UNIDAD 6: APLICACIÓN DE LA TRIGONOMETRÍA .....</b>                     | <b>67</b> |
| 2.1.   | PRESENTACIÓN.....   | 67        |
| 2.2.   | CONTENIDOS ESPECÍFICOS.....   | 67        |
| 2.3.   | ORGANIZACIÓN EN TIEMPOS Y ESPACIOS .....                                  | 68        |
| 2.4.   | SECUENCIA DE LAS SESIONES.....  | 69        |
| 2.5.   | DIFICULTADES Y ERRORES PREVISIBLES.....                                   | 71        |
| 2.6.   | ACTIVIDADES IMPORTANTES .....   | 72        |
| <b>3.</b>  | <b>UNIDAD 7: GEOMETRÍA ANALÍTICA .....</b>                                | <b>79</b> |
| 3.1.   | PRESENTACIÓN.....   | 79        |
| 3.2.   | CONTENIDOS ESPECÍFICOS.....   | 79        |
| 3.3.   | ORGANIZACIÓN EN TIEMPOS Y ESPACIOS .....                                  | 80        |
| 3.4.   | SECUENCIA DE LAS SESIONES.....  | 80        |
| 3.5.   | DIFICULTADES Y ERRORES PREVISIBLES.....                                   | 83        |
| 3.6.   | ACTIVIDADES IMPORTANTES .....   | 83        |
| <b>SÍNTESIS Y CONCLUSIONES.....</b>                                |   | <b>88</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>   |   | <b>89</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>  |   | <b>92</b> |





|   |     |
|---|-----|
| ANEXO A. VISUAL THINKING.....               | 93  |
| ANEXO B. CALENDARIO .....                   | 98  |
| ANEXO C. TABLA CRITERIOS DE EVALUACIÓN..... | 99  |
| ANEXO D. EJEMPLO EXAMEN .....               | 106 |
| ANEXO E. RÚBRICA DE EVALUACIÓN .....        | 107 |
| ANEXO F. ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN .....    | 108 |
| ANEXO G. ACTIVIDADES DEL TEMA 5 .....       | 109 |
| ANEXO H. PIEZAS DEL DOMINÓ .....            | 113 |
| ANEXO I. ACTIVIDADES DEL TEMA 6.....        | 115 |
| ANEXO J. SUDOMATES DE TRIGONOMETRÍA .....   | 118 |
| ANEXO K. ACTIVIDADES TEMA 7.....            | 120 |
| ANEXO L. ACTIVIDAD GEOGEBRA .....           | 122 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura I: Distribución exámenes. ....                               | 26 |
| Figura II: Distribución clase exposición. ....                      | 26 |
| Figura III: Desarrollo de proceso ABP (Morales y Landa, 2004). .... | 28 |
| Figura IV: Distribución en grupos. ....                             | 28 |
| Figura V: Distribución aprendizaje cooperativo en dúo. ....         | 31 |
| Figura VI: Señal de campo de futbol. ....                           | 33 |
| Figura VII: Compás Áureo.....                                       | 34 |
| Figura VIII: Pantalla del juego.....                                | 39 |
| Figura IX: Libro El tío Petros y la conjetura de Goldbach. ....     | 48 |
| Figura X: Concurso de Fotografía Matemática.....                    | 50 |
| Figura XI: Error común en el teorema del seno. ....                 | 72 |





## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla I: Relación entre competencias y objetivos.....                               | 18 |
| Tabla II: Contenido del bloque 1: Contenidos Comunes .....                          | 20 |
| Tabla III: Contenido del bloque 2: Números y Álgebra.....                           | 21 |
| Tabla IV: Contenido del bloque 3: Geometría .....                                   | 22 |
| Tabla V: Contenido del bloque 4: Funciones.....                                     | 23 |
| Tabla VI: Contenido del bloque 5: Estadística y probabilidad .....                  | 24 |
| Tabla VII: Diferencia entre ABJ y Gamificación .....                                | 32 |
| Tabla VIII: Clasificación de las unidades didácticas. ....                          | 37 |
| Tabla IX: Rúbrica de evaluación trabajo en equipo para cada alumno.....             | 41 |
| Tabla X: Clasificación de las herramientas de evaluación 1º trimestre. ....         | 44 |
| Tabla XI: Clasificación de las herramientas de evaluación 2º trimestre. ....        | 45 |
| Tabla XII: Clasificación de las herramientas de evaluación 3º trimestre.....        | 45 |
| Tabla XIII: Clasificación de las herramientas de evaluación materia pendiente. .... | 47 |
| Tabla XIV: Cuestionario para los alumnos: satisfacción actividad docente. ....      | 55 |
| Tabla XV: Cuestionario para el propio docente sobre su labor como profesor. ....    | 56 |
| Tabla XVI: Organización temporal unidad semejanza y trigonometría.....              | 58 |
| Tabla XVII: Secuencia de las sesiones. ....   | 60 |
| Tabla XVIII: Ejemplo de actividad oral.....   | 62 |
| Tabla XIX: Ejemplo de actividad para grupos.....                                    | 63 |
| Tabla XX: Ejemplo de actividad individual.....                                      | 64 |
| Tabla XXI: Ejemplo de actividad geogebra.....                                       | 65 |
| Tabla XXII: Ejemplo de dominó.....  | 66 |
| Tabla XXIII: Organización temporal unidad semejanza y trigonometría. ....           | 68 |
| Tabla XXIV: Secuencia de las sesiones.....  | 71 |
| Tabla XXV: Ejemplo de actividad individual.....                                     | 73 |
| Tabla XXVI: Ejemplo de bingo. ....  | 74 |
| Tabla XXVII: Ejemplo de actividad oral. ....  | 75 |
| Tabla XXVIII: Ejemplo de actividad ipor grupos.....                                 | 76 |





|   |    |
|---|----|
| Tabla XXIX: Ejemplo de actividad ipor grupos .....                      | 77 |
| Tabla XXX: Ejemplo de actividad ipor grupos.....                        | 78 |
| Tabla XXXI: Organización temporal unidad semejanza y trigonometría..... | 80 |
| Tabla XXXII: Secuencia de las sesiones.....                             | 82 |
| Tabla XXXIII: Actividad Billar.....                                     | 84 |
| Tabla XXXIV: Actividad Geogebra.....                                    | 85 |
| Tabla XXXV: Ejemplo de ejercicio en grupos.....                         | 86 |
| Tabla XXXVI: Ejemplo de cuestionario.....                               | 87 |

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

|              |  |
|--------------|--|
| <b>ABJ</b>   | Aprendizaje Basado en Juegos                                 |
| <b>ABP</b>   | Aprendizaje Basado en Problemas                              |
| <b>ADN</b>   | Ácido Desoxirribonucleico                                    |
| <b>BOE</b>   | Boletín Oficial del Estado                                   |
| <b>BOCYL</b> | Boletín Oficial de Castilla y León                           |
| <b>CAA</b>   | Competencia en Aprender a Aprender                           |
| <b>CD</b>    | Competencia Digital  |
| <b>CEC</b>   | Conciencia y Expresiones Culturales                          |
| <b>CMCT</b>  | Competencia Matemática y Competencia en Ciencia y Tecnología |
| <b>CSC</b>   | Competencia Social y Cívica                                  |
| <b>ESO</b>   | Enseñanza Secundaria Obligatoria                             |
| <b>LOMCE</b> | Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa          |
| <b>PBL</b>   | Project-Based Learning                                       |
| <b>SIE</b>   | Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor                 |
| <b>TIC</b>   | Tecnología de la Información y la Comunicación               |





## 1. JUSTIFICACIÓN

A lo largo de la educación escolar, siempre se han encontrado personas, que consideran que las Matemáticas no sirven para nada, o que no les parecen útiles. Pero realmente se equivocan; probablemente será una de las asignaturas que más intervenga en el día a día de las personas. La cuestión que me he planteado siempre es, ¿cómo podemos hacer que todas estas personas se interesen por esta asignatura tan pedante? ¿cómo podemos despertar ese interés o esa curiosidad en los alumnos? Ese fue el motivo principal por el que decidí realizar este master, y hacer en concreto una programación didáctica, para recoger algunos de los nuevos conocimientos adquiridos y las diferentes metodologías que se pueden llevar a cabo dentro del aula. Para que siempre se intente buscar el *aprendizaje significativo*<sup>1</sup> del alumno encabezado por una motivación previa por el tema en cuestión.

Bajo las siguientes líneas de texto, se recoge una idea de cómo se podría llevar a cabo el bloque de Geometría de 4º ESO, en un centro en concreto y bajo unas condiciones específicas. Pero algunas ideas se podrían extrapolar a otros cursos u otros campos si se dieran las circunstancias adecuadas. Esto debemos inculcar como profesores, a no ver la asignatura de Matemáticas como una materia solitaria independiente, sino que pertenece a ese conjunto tan amplio al que llamamos educación, que está presente prácticamente en todo lo que nos rodea.

Porque sí, las Matemáticas están en todas partes, pero, ¿alguna vez se te ha planteado la relación entre Matemáticas y naturaleza? ¿quién les ha dicho a las abejas que hagan sus celdas en forma de hexágonos? Nadie, ellas ya saben que esa figura perfecta es la máxima superficie útil que pueden crear. Como este ejemplo, se pueden nombrar unos cuantos más al respecto, que se desarrollarán en esta unidad didáctica del bloque de la geometría. Seguramente porque es uno de los temas que más utilidad tiene para las personas; y que, desde mi perspectiva, se debe explicar en profundidad, antes de acabar la etapa educativa obligatoria.

Y me enfoco en explicar y no en enseñar ya que tal y como dijo Galileo “*No podemos enseñar nada a nadie. Tan sólo podemos ayudar a que descubran por si mismos*”. Esto es lo que se debe pretender como profesor, a guiar a nuestros alumnos en el mejor camino para su educación para que puedan fortalecer sus cualidades y de este modo decidir cuál será su futuro.

---

<sup>1</sup> El aprendizaje significativo es un conocimiento construido y relacionado con los conocimientos previos, donde el sujeto adquiere un papel activo, reestructurando y organizando la información.







## 2. INTRODUCCIÓN

Las Matemáticas tienen una especial importancia en el desarrollo integral del individuo y a su vez, contribuyen a relacionarlo con el mundo que lo envuelve. Por lo tanto, su relevancia en el último curso de la educación secundaria obligatoria, es vital para el estudiante. Para algunos de sus compañeros o incluso el propio alumno, puede ser el último contacto antes de comenzar el mundo laboral; y como profesores, debemos reforzar su capacidad de abstracción y de razonamiento, pero sin olvidarnos de conceptos claves como la autoestima, el autoconcepto o la opinión de los demás. No se pretende que los alumnos sean los más listos, simplemente que cada día salgan del aula pensando que ha sido útil, que realmente han aprendido algo nuevo.

Pero ¿cómo se plantea cada curso? ¿qué se debe enseñar en cada etapa educativa? A través de la **programación didáctica**, se expresan de forma consensuada los contenidos (¿qué aprender?), la consecuencia (¿en qué orden?), la metodología (¿con que medios?) y la atención a la diversidad, teniendo en cuenta siempre la normativa vigente.

La definición concreta de que es una programación didáctica, ha cambiado considerablemente a lo largo de los años. En 1985, Gimeno y Pérez Gómez la definían como “*respuesta a un intento de racionalizar la práctica pedagógica de tal manera que ésta no discorra de forma arbitraria*”. Pero con el paso de los años se ha ido quedando incompleta. La que más refleja su significado actual es, “*Una programación didáctica es un instrumento pedagógico para cumplir, por un lado, con el currículo, pero que tiene suficiente flexibilidad como para adaptarse al contexto y a las características del alumnado, y a nuestra forma de enseñar. La programación didáctica permite planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje en torno a unos pasos que iremos siguiendo durante el curso y que nos lleven a la consecución de nuestras metas u objetivos, por medio de cada unidad didáctica*”. En ella, queda reflejada la responsabilidad que tiene el docente de diseñar su programación, para ordenar el proceso de enseñanza-aprendizaje y adaptarlas a cada situación.

A la hora de diseñar una programación didáctica, el docente debe tener en cuenta una serie de elementos para establecer las metas u objetivos. Algunos de estos aspectos a tener en cuenta son la diversidad del alumno, el medio sociocultural, los recursos disponibles... No todas las personas aprenden al mismo tiempo, cada alumno tiene unas características diferentes y vive en un entorno distinto. Pero, está claro que no se puede crear una programación didáctica para cada persona, acorde a sus características. Es por ello que se intenta crear una programación que recoja a todo el alumnado, con ciertos matices adaptados para casos excepcionales. Se sabe, que no existe una programación didáctica por excelencia, pero si ciertas pautas que ayudan a una correcta elaboración:





**1. ADECUACIÓN:** la programación debe adaptarse al contexto que le rodea, como es el entorno sociocultural del centro, las características del alumnado, la experiencia previa del profesor, .... Con ese fin, existen adaptaciones que tienen en cuenta los aspectos más relevantes de dicho entorno; y así, se puede incidir de forma significativa en los elementos que la componen. Esta especial atención al ambiente, permite atender las necesidades especiales de los distintos alumnos (dificultades de aprendizajes, grupos marginados, altas capacidades).

**2. CONCRECIÓN:** la programación debe precisar el plan de actuación detalladamente en cada momento, para que resulte útil y fácil de llevar a cabo. No debe permitir que ningún aspecto quede bajo suposiciones o imaginaciones que se puedan malinterpretar.

**3. FLEXIBILIDAD:** la programación debe entenderse como un plan de actuación abierto, como una hipótesis de trabajo que pueda y deba ser revisado, parcialmente o en su conjunto cuando se considere necesario. Un ejemplo lo hemos tenido recientemente, ya que los centros escolares se vieron forzados a modificar su método de enseñanza debido al estado de alarma de todo el país. Se apostó por una metodología enfocada a través de las clases virtuales gracias a que los planes de educación permitían adaptarse a las circunstancias.

**4. VIABILIDAD:** la programación debe ajustarse al tiempo disponible, y debe contar con los espacios y recursos previstos para su realización. No se puede diseñar una programación que luego no se pueda llevar a cabo debido a la falta de medios. Además, debemos ceñirnos a una ley marcada por el estado, donde nos indican cuales son los contenidos mínimos que se deben enseñar en cada curso. No se puede pretender enseñar menos de lo que está marcado por la LOMCE.

En concreto, este trabajo relata la planificación general de un curso en particular, cuarto de la ESO, orientado a las enseñanzas académicas. Una de las características fundamentales de este curso, es que, para algunos de los alumnos, será su último curso antes de que abandonen definitivamente la etapa educativa. Es por ello, que la **motivación** de sus alumnos puede ser baja o incluso nula; y como profesores, se debe intentar que todos los escolares tengan una formación mínima. A todos estos factores, hay que añadir la baja **popularidad** de las Matemáticas por parte de los estudiantes. El docente debe estar con todos los sentidos alerta, para intentar producir un aprendizaje significativo, haciendo o produciendo una mejoría.

Un eslabón fundamental es la aplicando del mayor número de conceptos a la vida real, a través de ejemplos prácticos y temas actuales que a ellos les llamen la atención, la utilización de metáforas o enigmas que les cree curiosidad y utilicen todo su potencial para intentar resolverlo.





Pero, además, se debe impulsar la relación de esta asignatura con el resto de materias como Biología, Plástica, Física y Química o Tecnología. Por ello, se intenta realizar alguna actividad en conjunto, para que el alumno comprenda que unas dependen de otras. Así, por ejemplo, la geometría siempre se ve reflejada en las vidrieras de las catedrales; nunca se puede calcular el peso de un objeto sin aplicar cálculos; se necesita la Matemática para entender el porcentaje de ADN, o el cálculo de la cantidad de oxígeno de un compuesto.

El desarrollo general de la programación didáctica de cuarto de la ESO, se divide en cinco bloques; números, álgebra, funciones, geometría y probabilidad. Concretamente, este trabajo se centra en la geometría dividida en tres temas correspondientes a la segunda evaluación.





# PLANIFICACIÓN GENERAL

## 1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ENTORNO

Antes de comenzar con el desarrollo general de la materia, se debe analizar el contexto en el que nos encontremos. No es lo mismo dar clase en un instituto de clase alta que de clase baja, como no es lo mismo dar clase a alumnos de 13, que de 18 años. Y del mismo modo, no será igual enfrentarse a un grupo de 10 estudiantes que de 25.

En este caso en particular, se ha elegido un barrio céntrico de la ciudad de Valladolid. Por lo tanto, las familias que residen en él son de clase media alta involucrados en la educación de sus hijos. En consecuencia, los estudiantes suelen mostrar interés por la asignatura.

El colegio “*Casamayor*” es un centro de educativo de titularidad pública, que cuenta con una gran oferta educativa, abarcando desde la educación infantil, hasta la despedida de los alumnos, tanto por el acceso a la universidad o por la inserción en el mundo laboral. El número de alumnos por curso, suele rondar los 23 estudiantes ya que el centro cuenta con dos líneas A y B.

Los alumnos de cuarto de la ESO, son adolescentes que se encuentran en una época de grandes cambios en la forma en la que piensan, sienten e interactúan con los demás. La mayoría de las chicas ya habrá alcanzado su madurez física, en cambio los chicos todavía están desarrollándose. Pero lo que está claro para ambos, es que en esta época desarrollan su personalidad, crean sus propias opiniones y adquieren otros intereses a medida que establecen un sentido de identidad más definido. Con este aspecto se debe de jugar a nuestro favor, aunque no siempre se pueda. Hay días que los alumnos están más motivados y desean aprender, otros en cambio, habrán sentido por primera vez que se siente cuando alguien les rompe el corazón, o habrán tenido alguna disputa con algún compañero al que desean no volver a verle en la vida. Los profesores deben de actuar como balanza para equilibrar sus emociones, deben intentar llamar su atención con temas de actualidad porque son casi adultos y desean ser tratados como tal.





## 2. COMPETENCIAS CLAVE

El currículo apuesta por una orientación de la enseñanza obligatoria hacia el desarrollo de competencias clave para poder responder a la sociedad actual de la información y del conocimiento. De este modo, se pretende que la educación esté más relacionada con la vida cotidiana de la ciudadanía, y con el desarrollo de destrezas y habilidades.

El aprendizaje basado en competencias incluye, «Saber pensar, para saber hacer y ser en beneficio de uno mismo y de los demás» (Frade Rubio, 2014). Todos ellos vinculados con las habilidades o destrezas que se integran en la comprensión del conocimiento. Por lo tanto, las competencias son algo que se entrena para hacer que la persona evolucione, y se convierta en un ser más autónomo.

Se identifican siete **competencias** clave esenciales, que se deben desarrollar durante la etapa educativa y formación inicial, para llevarlas a la práctica a lo largo de la vida.

- **Competencia lingüística (CL)**: Es un instrumento fundamental para la socialización y, por lo tanto, su desarrollo se va a ver reflejado en la clase de Matemáticas a la hora de entender los conceptos, el enunciado de un problema o la exposición de un tema al resto de compañeros. El alumno debe comprender el sentido de las expresiones utilizadas para tener claros los fundamentos de la asignatura.
- **Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT)**: Al estar en la asignatura de Matemáticas, es evidente que esta competencia se aplica de un modo más directo al aplicar los razonamientos y herramientas para describir e interpretar distintos fenómenos. Además, se debe reflexionar sobre su adecuación al contexto para determinar si las soluciones son adecuadas y si tiene sentido la situación que se presenta.
- **Competencia digital (CD)**: En la sociedad en la que vivimos, la competencia digital está al orden del día. Es por ello, que nos ofrece ciertas ventajas que nos permiten llamar la atención del alumno mostrando utilidades de las Matemáticas fuera de la realización de operaciones. En concreto, en esta programación, se utilizan algunos programas informáticos para entender los cuerpos geométricos. Se potencia el uso de las TICs a través de la plataforma virtual donde se encuentra todo el contenido de la materia al igual que se realizan ejercicios más dinámicos.
- **Aprender a aprender (CAA)**: Esta competencia exige en primer lugar, la capacidad de motivación y de generar curiosidad. En demasiadas ocasiones, los alumnos no se sienten capaces de aprender las Matemáticas porque no sienten la motivación necesaria para seguir





mejorando. Cada persona tiene unos ritmos diferentes, y como profesor, debemos favorecer a su aprendizaje continuo y motivador a través de ejemplos reales que les ayuden a interpretar las Matemáticas o incluso por medio de la gamificación.

- **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):** Esta competencia, implica las habilidades necesarias para convertir las ideas en actos; como la creatividad o las capacidades para asumir riesgos, y gestionar proyectos. La planificación de los actos, supone una comprensión de la situación, y la búsqueda de un plan de actuación. Se desarrolla, en la realización de los trabajos, o batallas en grupo, donde tendrán que tomar la decisión, planificar su realización, y, sobre todo, participar en el aula.
- **Consciencia y expresiones culturales (CEC):** Las Matemáticas, contribuyen a esta competencia, desde la consideración del conocimiento matemático como contribución al desarrollo cultural de la humanidad, y respeto del medioambiental. El reconocimiento de ciertas relaciones numéricas y figuras geométricas, ayuda en el análisis de ciertas obras artísticas (Sucesión de Fibonacci, número cordobés...). Así mismo, la interpretación de alguna gráfica, puede despertar en nuestros alumnos, cierto interés por los cambios climáticos en nuestro planeta, o la comprensión de la curva del coronavirus tan nombrada recientemente.
- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** La participación en el aula, ayuda a crear un buen ambiente de trabajo, donde se respeten los turnos de palabra y se creen diálogos razonados. Además, como su propio nombre indica, las Ciencias Sociales (economía, climatología, geografía...) se engloban dentro de las competencias sociales, que se expresan en términos numéricos sus resultados. Se debe enseñar al alumno, a interpretar la vida de la sociedad y utilizar el razonamiento para asentar una escala de valores propios.





### 3. OBJETIVOS

#### 3.1.OBJETIVOS GENERALES

Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre del BOE, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, se contribuirá al desarrollo de los siguientes objetivos.

- a) Hacerse cargo de sus **deberes**; comprender y respetar tanto los derechos propios como los de los demás. Una buena comunicación entre ciudadanos democráticos tiene su base en la solidaridad, la igualdad y el diálogo.
- b) Formar y afianzar hábitos de **disciplina**, estudio y trabajo individual y en equipo, para las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo individual.
- c) Estimar y **respetar las diferencias** entre personas, y la igualdad de derechos y oportunidades. Rechazar la exclusión, los estereotipos y las manifestaciones violentas.
- d) Reforzar su **personalidad** tanto interior y personal, como con los demás. Resolver pacíficamente los conflictos, así como rechazar la violencia, los prejuicios y los comportamientos sexistas.
- e) Fomentar las habilidades en la utilización de las **fuentes de información** con sentido crítico, y a su vez, adquirir una preparación básica en el mundo de las tecnologías.
- f) Alcanzar el **conocimiento científico** como un saber integrado para poder aplicar los métodos en identificar los problemas de los diversos campos del conocimiento.
- g) Aumentar el **espíritu emprendedor** y la confianza en uno mismo, la determinación y decisión, la colaboración, el sentido crítico, y la posibilidad de aprender a aprender, organizar, tomar decisiones y asumir cargo de conciencia.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la **lengua castellana** textos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Entender y expresarse en **lenguas extranjeras** de manera apropiada.
- j) Comprender, estimar y acatar la **cultura**, la **historia** y el **patrimonio artístico**.
- k) Conocer y asumir el funcionamiento del propio **cuerpo** y el de los otros, respetar las diferencias, asegurar los hábitos de cuidado y salud corporales. Estimar críticamente los hábitos sociales relacionados con el consumo, la salud, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, y contribuir a su mejoría.
- l) Valorar la **creación artística** y entender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas.





### 3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS

Los objetivos específicos de la asignatura de Matemáticas, se encuentran recogidos bajo los Criterios de Evaluación del BOCYL (Orden de Educación 362/2015). Concretamente, a continuación, se exponen los correspondiente a 4º ESO enseñanzas académicas.

- 1) Demostrar a través del **lenguaje**, el manejo y el razonamiento seguido, en la resolución de un problema.
- 2) Emplear **estrategias** y los recursos necesarios en la resolución de problemas; utilizando, los cálculos fundamentales y comprobando las soluciones alcanzada.
- 3) Descubrir **patrones matemáticos**, regularidades y leyes, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos, valorando su utilidad para hacer predicciones.
- 4) **Indagar** sobre algunos que sucedería al variar datos de los problemas ya resueltos.
- 5) Mostrar informes sobre el proceso, resultados y conclusiones obtenidas en los procesos de **investigación**.
- 6) Resolver problemas de la **vida cotidiana** empleando tácticas y recursos matemáticos, valorando la conveniencia de los mismos en función del análisis de los resultados y utilizar estrategias personales demostrando confianza en la propia competencia y una actitud positiva hacia una respuesta rigurosa ante estas situaciones.
- 7) Considerar como un medio para resolver problemas de la vida cotidiana, la **modelización matemática**.
- 8) Elaborar **posturas personales** con respecto a las Matemáticas.
- 9) Vencer los **obstáculos** de las situaciones desconocidas.
- 10) **Meditar** sobre las determinaciones adoptadas, formándose para escenarios futuros.
- 11) Emplear adecuadamente los **medios tecnológicos** (calculadoras, ordenadores, etc.) en búsquedas de información, representaciones gráficas, ayudas al aprendizaje...
- 12) Servirse de las **nuevas tecnologías** en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información para después preparar sus propios documentos.

### 3.3.RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Para completar este apartado, en la siguiente página aparece una tabla que relaciona cada objetivo tanto específico (en rojo) como generales (en azul), con las 7 competencias.







| OBJETIVOS (AZUL GENERALES / ROJO ESPECÍFICOS)   | COMPETENCIAS |     |    |    |     |     |     |
|---|--------------|-----|----|----|-----|-----|-----|
|   | CMCT         | CAA | CL | CD | SIE | CSC | CEC |
| Hacerse cargo de sus <b>deberes</b> ; comprender y respetar tanto los derechos propios como los de los demás. Una buena comunicación entre ciudadanos democráticos tiene su base en la solidaridad, la igualdad y el diálogo.   |              |     |    |    | X   | X   |     |
| Formar y afianzar hábitos de <b>disciplina</b> , estudio y trabajo individual y en equipo, para las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo individual.   |              | X   |    |    | X   | X   |     |
| Estimar y <b>respetar las diferencias</b> entre personas, y la igualdad de derechos y oportunidades. Rechazar la exclusión, los estereotipos y las manifestaciones violentas.   |              | X   |    |    | X   | X   |     |
| Reforzar su <b>personalidad</b> tanto interior y personal, como con los demás. Resolver pacíficamente los conflictos, así como rechazar la violencia, los prejuicios y los comportamientos sexistas.  |              |     | X  |    | X   | X   |     |
| Fomentar las habilidades en la utilización de las <b>fuentes de información</b> con sentido crítico, y a su vez, adquirir una preparación básica en el mundo de las tecnologías.  | X            | X   | X  | X  |     |     |     |
| Alcanzar el <b>conocimiento científico</b> como un saber integrado para poder aplicar los métodos en identificar los problemas de los diversos campos del conocimiento.   | X            | X   |    |    | X   |     |     |
| Aumentar el <b>espíritu emprendedor</b> y la confianza en uno mismo, la determinación y decisión, la colaboración, el sentido crítico, y la posibilidad de aprender a aprender, organizar, tomar decisiones y asumir cargo de conciencia.   |              | X   | X  |    | X   | X   | X   |
| Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la <b>lengua castellana</b> textos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.   |              | X   | X  |    |     | X   | X   |
| Entender y expresarse en <b>lenguas extranjeras</b> de manera apropiada.  |              | X   | X  |    |     |     |     |
| Comprender, estimar y acatar la <b>cultura</b> , la <b>historia</b> y el <b>patrimonio artístico</b> .  |              |     | X  |    |     | X   | X   |
| Conocer y asumir el funcionamiento del propio <b>cuerpo</b> y el de los otros, respetar las diferencias, asegurar los hábitos de cuidado y salud corporales. Estimar críticamente los hábitos sociales relacionados con el consumo, la salud, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, y contribuir a su mejoría. | X            |     |    |    | X   | X   |     |
| Valorar la <b>creación artística</b> y entender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas.  |              | X   |    |    |     | X   | X   |
| Demostrar a través del <b>lenguaje</b> , el manejo y el razonamiento seguido, en la resolución de un problema.  | X            |     | X  |    | X   | X   |     |
| Emplear <b>estrategias</b> y los recursos necesarios en la resolución de problemas; utilizando, los cálculos fundamentales y comprobando las soluciones alcanzada.  | X            | X   |    |    | X   |     |     |





|  |   |   |   |  |   |   |   |
|--|---|---|---|--|---|---|---|
| Descubrir <b>patrones matemáticos</b> , regularidades y leyes, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos, valorando su utilidad para hacer predicciones.  | X | x |   |  | x |   |   |
| <b>Indagar</b> sobre lo que sucedería al variar datos de los problemas ya resueltos.   | X | x |   |  | x |   |   |
| Mostrar informes sobre el proceso, resultados y conclusiones obtenidas en los procesos de <b>investigación</b> .   | X | x |   |  | x |   |   |
| Resolver problemas de la <b>vida cotidiana</b> empleando tácticas y recursos matemáticos, valorando la conveniencia de los mismos en función del análisis de los resultados y utilizar estrategias personales demostrando confianza en la propia competencia y una actitud positiva hacia una respuesta rigurosa ante estas situaciones. | X | x |   |  |   | x | x |
| Considerar como un medio para resolver problemas de la vida cotidiana, la <b>modelización matemática</b> .   | X | x |   |  |   | x |   |
| Elaborar <b>posturas personales</b> con respecto a las matemáticas.  | X | x |   |  | x |   |   |
| Vencer los <b>obstáculos</b> de las situaciones desconocidas.  | X | x |   |  | x |   |   |
| <b>Meditar</b> sobre las determinaciones adoptadas, formándose para escenarios futuros.  | X | x |   |  | x |   |   |
| Emplear adecuadamente los medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores, etc.) en búsquedas de información, representaciones gráficas, ayudas al aprendizaje...   | X | x |   |  | x |   |   |
| Servirse de las <b>nuevas tecnologías</b> en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información para después preparar sus propios documentos.   | X | x | x |  | x |   |   |

*Tabla I: Relación entre competencias y objetivos.*

*(Fuente: elaboración propia)*





## 4. CONTENIDOS

Siguiendo lo establecido en la ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, las Matemáticas orientadas a las enseñanzas académica de 4º ESO, se dividen en cinco bloques:

- BLOQUE 1: CONTENIDOS COMUNES
- BLOQUE 2: NÚMEROS Y ÁLGEBRA
- BLOQUE 3: GEOMETRÍA
- BLOQUE 4: FUNCIONES
- BLOQUE 5: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

El primero de ellos, contenidos comunes, abarca todos los temas del curso debido a que su función o su argumento radica en todos los bloques de la materia de Matemáticas. En cambio, los otros cuatro bloques se centran en algunos temas más específicos.

A continuación, se presentan 5 tablas enfocadas a concretar los contenidos que marca la ley por cada bloque y su relación con los temas de la programación didáctica de todo el curso. Se pretende de este modo dejar claro que contenido se explicaría en cada unidad especificando o aclarando todo su desarrollo.





| <b>BLOQUE 1: CONTENIDOS COMUNES</b>                 | <b>TEMA</b> | <b>CONTENIDO MÍNIMOS</b>  | <b>ESPECIFICACIÓN</b>  |
|---|-------------|---|--|
| <b>TODOS LOS TEMAS DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b> |             | <b>Planificación del proceso de resolución de problemas</b>             | Análisis de situaciones, selección y relación entre los datos.<br>Selección y aplicación de las estrategias de resolución adecuadas.<br>Análisis de soluciones y ampliación del problema inicial.  |
|   |             | <b>Elección de las estrategias y procedimientos puestos en práctica</b> | Uso del lenguaje apropiado, de una buena notación, construcción de figuras, esquemas o diagramas.<br>Experimentación mediante ensayo-error.<br>Búsqueda de problemas semejantes.<br>División del problema en partes.   |
|   |             | <b>Reflexión sobre los resultados</b>                                   | Revisión de las operaciones y de la asignación de unidades a los resultados.<br>Interpretación de las soluciones en el contexto.<br>Búsqueda de otras formas de resolución del problema.   |
|   |             | <b>Expresión verbal y escrita Matemática</b>                            | Utilización de un lenguaje Matemático adecuado a cada contexto.  |
|   |             | <b>Investigaciones</b>  | Planteamiento de investigaciones de cualquier bloque de las Matemáticas del curso.   |
|   |             | <b>Práctica</b>   | Práctica de los procesos Matemáticos y modelización.   |
|   |             | <b>Confianza en las propias capacidades</b>                             | Desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades.   |
|   |             | <b>Utilización de medios tecnológicos</b>                               | Para la recogida y organización de la información.<br>Para la elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos.<br>Para facilitar la comprensión de propiedades geométricas.<br>Para el diseño de similitudes y la elaboración de predicciones.<br>Para la elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados obtenidos.<br>Para la comunicación y transmisión de información e ideas Matemáticas. |

*Tabla II: Contenido del bloque I: Contenidos Comunes*

*(Fuente: elaboración propia)*





| <b>BLOQUE 2: NÚMEROS Y ÁLGEBRA</b>                             | <b>TEMA</b>                                    | <b>CONTENIDO MÍNIMOS</b>   | <b>ESPECIFICACIÓN</b>  |
|--|--|--|--|
|  | <b>TEMA 1:<br/>NÚMEROS<br/>REALES</b>          | <b>Números racionales e irracionales</b>   | Expresiones decimales finitas o periódicas.<br>Forma de fracción de una expresión decimal. |
|  |  | <b>Aproximaciones y errores</b>  | Error absoluto y relativo.<br>Notación científica.   |
|  |  | <b>La recta real</b>   | Representación y ordenación de los números. Intervalos.                                    |
|  |  | <b>Cálculo de porcentajes</b>  | Índice de variación.<br>Interés simple y compuesto.  |
|  | <b>TEMA 2:<br/>POTENCIAS Y<br/>RAICES</b>      | <b>Potencias de exponente entero</b>   | Exponente natural o negativo.<br>Propiedades de las potencias.                             |
|  |  | <b>Raíces</b>  | Potencias de exponente fraccionario, propiedades y operaciones.                            |
|  |  | <b>Logaritmos</b>  | Definición, propiedades y operaciones.   |
|  | <b>TEMA 3:<br/>EXPRESIONES<br/>ALGEBRAICAS</b> | <b>Operaciones con monomios y polinomios</b>   | Suma, resta, división, producto, identidades notables.                                     |
|  |  | <b>División de polinomios</b>  | Fracciones polinómicas.<br>Operaciones con fracciones algebraicas.                         |
| <b>Descomposición factorial</b>                                |  | Simplificación y factorización. Raíces de polinomios.<br>Regla de Ruffini.                                 |  |
| <b>TEMA 4:<br/>ECUACIONES,<br/>INECUACIONES Y<br/>SISTEMAS</b> | <b>Ecuaciones de segundo grado</b>             | Resolución de ecuaciones (completas, incompletas).   |  |
|  | <b>Otro tipo de ecuaciones</b>                 | Bicuadradas, racionales y radicales.   |  |
|  | <b>Sistema de ecuaciones lineales</b>          | Resolución de sistemas por el método de reducción, sustitución e<br>igualación.<br>Interpretación gráfica. |  |
|  | <b>Sistema de ecuaciones no lineales</b>       | Concepto y resolución de sistemas no lineales.   |  |
|  | <b>Inecuaciones</b>                            | Inecuaciones de primer y segundo grado.<br>Sistemas de inecuaciones de primer y segundo grado.             |  |
|  | <b>Intervalos</b>                              | Tipos de intervalos y semirrectas reales.  |  |

*Tabla III: Contenido del bloque 2: Números y Álgebra*

*(Fuente: elaboración propia)*





| <b>BLOQUE 3: GEOMETRÍA</b>             | <b>TEMA</b>   | <b>CONTENIDO MÍNIMOS</b>                           | <b>ESPECIFICACIÓN</b>   |   |
|--|---|--|---|---|
|  | <b>UNIDAD 5:<br/>SEMEJANZA Y<br/>TRIGONOMETRÍA</b>          | <b>Figuras semejantes</b>                          |   | Razón de semejanza entre longitud, área y volumen.<br>Aplicación de los contenidos geométricos a la resolución de problemas métricos.               |
|  |   | <b>Semejanza de triángulos</b>                     |   | Criterios de semejanza.<br>Aplicación en triángulos rectángulos mediante el teorema de la altura y el cateto.                                       |
|  |   | <b>Aplicaciones informáticas</b>                   |   | Facilitar la comprensión de conceptos y propiedades geométricas.  |
|  | <b>UNIDAD 6:<br/>APLICACIÓN DE<br/>LA<br/>TRIGONOMETRÍA</b> | <b>Sistema de medida de ángulos</b>                |   | Sistema en radianes y sexagesimal.<br>Conversión entre ambas unidades.  |
|  |   | <b>Razones trigonométricas fundamentales</b>       |   | Seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente.<br>Razones de 30°, 45°, 60°, 90° y 180°.<br>Relaciones fundamentales                       |
|  |   | <b>Razones trigonométricas de cualquier ángulo</b> |   | La circunferencia goniométrica.<br>Ángulos complementarios, suplementarios, opuestos, de diferencia 180° y 90°.                                     |
|  |   | <b>Resolución de cualquier tipo de triángulo</b>   |   | Teorema del seno y coseno.  |
|  |   | <b>Aplicaciones informáticas</b>                   |   | Facilitar la comprensión de conceptos y propiedades geométricas.  |
|  | <b>UNIDAD 7:<br/>GEOMETRÍA<br/>ANALÍTICA</b>                | <b>Operaciones con vectores</b>                    |   | Definición de un vector a través de su módulo dirección y sentido.<br>Operaciones con vectores: suma, resta, producto escalar y combinación lineal. |
| <b>Producto escalar</b>                |   |  | Aplicación a partir de la distancia entre dos puntos o el ángulo que forman dos vectores.                 |   |
| <b>Ecuación de la recta</b>            |   |  | Vectorial, paramétrica, continua, general, implícita, punto pendiente y ecuación que pasa por dos puntos. |   |
| <b>Posición relativa de dos rectas</b> |   |  | Secantes, paralelas y coincidentes  |   |
| <b>Aplicaciones informáticas</b>       |   |  | Facilitar la comprensión de conceptos y propiedades geométricas   |   |

*Tabla IV: Contenido del bloque 3: Geometría*

*(Fuente: elaboración propia)*





| <b>BLOQUE 4: FUNCIONES</b>                         | <b>TEMA</b>  | <b>CONTENIDO MÍNIMOS</b>                      | <b>ESPECIFICACIÓN</b>  |   |
|--|--|---|--|---|
|  | <b>UNIDAD 8:<br/>FUNCIONES,<br/>GRÁFICAS Y<br/>CONTINUIDAD</b>                         | <b>Funciones Reales</b>                       |  | Concepto de función. Gráfica de una función.<br>Distintas maneras de definir una gráfica: tablas, expresiones o a trozos. |
|  |  | <b>Interpretación de gráficas</b>             |  | Dominio y recorrido.  |
|  |  | <b>Características de una función</b>         |  | Continuidad y discontinuidad.<br>Monotonía: crecimiento, decrecimiento, máximos y mínimos.<br>Simetrías.                  |
|  |  | <b>Valores asociados a las funciones</b>      |  | Tasa de variación y variación media.<br>Tasa de crecimiento.  |
|  | <b>UNIDAD 9:<br/>FUNCIONES<br/>POLINÓMICAS Y<br/>DEFINIDAS A<br/>TROZOS.</b>           | <b>Funciones de proporcionalidad</b>          |  | Proporcionalidad directa e inversa.   |
|  |  | <b>Funciones polinómicas de segundo grado</b> |  | Traslaciones en el plano.<br>Funciones cuadráticas.   |
|  |  | <b>Funciones definidas a trozos</b>           |  |   |
|  | <b>UNIDAD 10:<br/>FUNCIONES<br/>EXPONENCIALES,<br/>LOGARÍTMICAS Y<br/>TRIGONÓMICAS</b> | <b>Funciones exponenciales</b>                |  | Distintas funciones exponenciales.<br>El número e.  |
|  |  | <b>Funciones logarítmicas</b>                 |  | Definición, propiedades y representación gráfica.   |
| <b>Funciones trigonométricas</b>                   |  |   | Funciones seno, coseno y tangente.                               |   |
| <b>Reconocimiento de otros modelos funcionales</b> |  |   | Aplicaciones a contextos y situaciones reales.                   |   |
| <b>Aplicaciones informáticas</b>                   |  |   | Facilitar la comprensión de conceptos y propiedades geométricas. |   |

*Tabla V: Contenido del bloque 4: Funciones*

*(Fuente: elaboración propia)*





| <b>BLOQUE 4: ESTADÍSTICA Y<br/>PROBABILIDAD</b> | <b>TEMA</b>   | <b>CONTENIDO MÍNIMOS</b>                      | <b>ESPECIFICACIÓN</b>  |   |
|---|---|---|--|---|
|   | <b>UNIDAD 11:<br/>COMBINATORIA<br/>Y<br/>PROBABILIDAD</b> | <b>Permutaciones</b>                          |  | Diagramas de árbol.<br>Permutaciones u ordenaciones de un conjunto.                 |
|   |   | <b>Variaciones</b>                            |  | Variaciones con repetición y sin repetición.  |
|   |   | <b>Combinaciones</b>                          |  | Distribución binomial.<br>Binomio de Newton.  |
|   |   | <b>Probabilidad</b>                           |  | Cálculo de la probabilidad a partir de la ley de Laplace.<br>Técnicas de recuento.  |
|   |   | <b>Probabilidad simple o compuesta</b>        |  | Sucesos dependientes o independientes.  |
|   |   | <b>Probabilidad condicionada</b>              |  | Definición, fórmula y aplicaciones.   |
|   | <b>UNIDAD 12:<br/>ESTADÍSTICA</b>                         | <b>Variables estadísticas</b>                 |  | Población, muestra, individuo.  |
|   |   | <b>Tablas de frecuencia</b>                   |  | Frecuencia absoluta, relativa, absoluta acumulada y relativa acumulada.             |
|   |   | <b>Gráficos estadísticos</b>                  |  | Diagrama de barras. Histograma.<br>Diagrama de sectores. Detección de falacias.     |
|   |   | <b>Medidas de centralización y dispersión</b> |  | Interpretación, análisis y utilización.   |
|   |   | <b>Distribución bidimensional</b>             |  | Tablas de frecuencia, representación gráfica, medidas y coeficiente de correlación. |
| <b>Aplicaciones informáticas</b>                |   |   | Calcular parámetros, representar variables unidimensionales y representar nubes de puntos. |   |

*Tabla VI: Contenido del bloque 5: Estadística y probabilidad*

*(Fuente: elaboración propia)*







## 5. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el desarrollo de esta programación didáctica, es una **metodología activa** basada en la comunicación profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio, que conlleva el enriquecimiento y satisfacción de estudiantes y docentes. El protagonista es el propio estudiante, y el profesor se encarga de guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Realmente, este método no es nada novedoso, ya que se remonta a finales de los 70. En España existían varios centros educativos que basaban sus principios de enseñanza en los alumnos, alejados de los métodos de enseñanza tradicional, como podía ser a la *Institución Libre de Enseñanza*, cuyo método educativo, se basaba en la igualdad y la coeducación, pero que cesaron su educación debido a la guerra civil. También existen varios precedentes mundiales, como María Montessori, Paulo Freire y Jean Piaget. Destacando frases como “*La mayor señal del éxito de un profesor, es decir: ahora los niños trabajan como si yo no existiera*”; algo que para algunos docentes es imposible de llevar a cabo. Pero nos damos cuenta de que ya hace 30 años, algunas personas creían en ello y lo llevaban a cabo.

Es por todo ello, que la propuesta didáctica, se centra en la metodología activa adaptada al ritmo del curso, habrá unidades didácticas en las que se empleen métodos más dinámicos, como el aprendizaje por proyectos, aunque siempre será imprescindible la exposición del profesor desde una perspectiva abierta y participativa por parte del alumnado. A continuación, se comentan brevemente todas las variantes de la metodología activa utilizadas. Pero antes, en la siguiente imagen, se reflejan las dos distribuciones del aula más utilizadas.

### A. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta por el profesor, son los conocimientos del propio alumno. No se puede comenzar una clase sin concretar cual es el nivel desde el que se parte. Por tanto, el profesor llevará a cabo una evaluación inicial a principio de curso para conocer el nivel individual de cada estudiante. Esta prueba no tendrá valor en la evaluación, simplemente es un método de diagnosticar las dificultades que puede tener tanto la clase, como el alumno en particular.

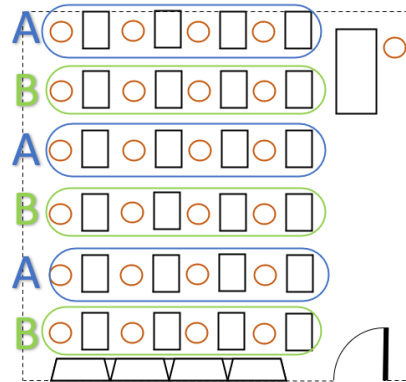
La distribución del aula en esta metodología, corresponde a una organización individual, donde los alumnos deben responder a las preguntas personalmente. En la imagen siguiente, se muestra claramente cuál es la organización de los pupitres.





Para impedir que se copie, se realizarán dos tipos de exámenes A y B, pero con preguntas casi idénticas donde lo que único que cambie sean los números y no las operaciones que se necesita en cada ejercicio. A cada fila de la clase, le corresponderá un examen siguiendo la estructura de la imagen.

Esta distribución y metodología de realización de la prueba inicial, será idéntica para las pruebas escritas individuales correspondientes a cada examen.



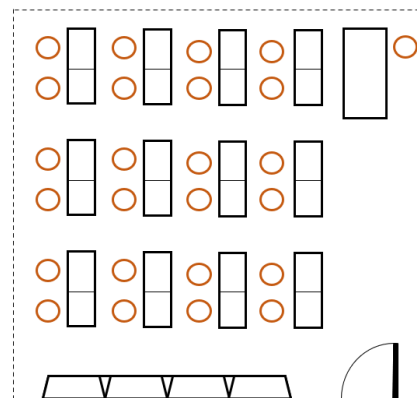
*Figura I: Distribución exámenes.  
(Fuente: elaboración propia)*

## B. EXPOSICIÓN

Las **explicaciones por parte del profesor**, se hacen imprescindibles para asegurar la construcción de aprendizaje significativo. Pero siempre, desde una perspectiva participativa del alumno, comenzando con alguna curiosidad sobre el tema para llamar su atención y utilizando el mayor número de recursos disponibles (pizarra digital, proyector, útiles novedosos...).

Dentro de este grupo de metodología, se incluyen las cuestiones realizadas por el profesor en el aula a través del método conocido como “**técnica de la pregunta**”. Cuya estructura será siempre abierta, colectiva, y de respuesta breve y concisa. Aunque con un pequeño matiz, ya que no se permitirá la respuesta “a coro” de todos los alumnos y se preguntará a algún alumno al azar, fomentando que todos hayan pensado la respuesta.

La distribución del aula, se hará siguiendo una estructura similar a la de la imagen de la derecha, similar a la clase magistral. Es una ordenación de estilo tradicional en la que los alumnos se sientan de dos en dos, de cara a la pizarra, para aprovechar el espacio del aula. Esta organización se usa también en la resolución de problemas explicado a continuación. Pero hay que dejar claro que su compañero de pupitre no será siempre la misma persona. Se rotará dependiendo de lo acordado con el tutor del curso.



*Figura II: Distribución clase exposición.  
(Fuente: elaboración propia)*





### C. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Esta metodología se basa en la realización de **ejercicios**, aplicando rutinas o fórmulas. Suele ir ligada a las exposiciones del profesor para la comprensión total de la materia, y se lleva a cabo en todas las unidades del curso, ya que es el primer punto para producir un aprendizaje significativo. Pero estos problemas resueltos en el encerado por el profesor, no son elegidos al azar, sino que son consensuados previamente por todo el departamento, eligiendo los más representativos acorde con las competencias que se quieran desarrollar en cada momento.

A esta metodología también pertenecen los ejercicios realizados por los alumnos **individualmente**, tanto en el aula, como de deberes. En general son tareas muy enriquecedoras, que buscan que el alumno sepa extraer la información, buscar en su mente un método de resolverlo y expresar sus ideas con claridad. Pero se puede dar el caso, en el que los alumnos no hayan sabido resolver correctamente ejercicios o cuestiones simples, entonces ¿debemos plantearles problemas? Realmente la respuesta desde mi punto de vista es depende. Si conocemos al alumno puede que plantearle más dificultades le cree cierto desinterés por las matemáticas y que incluso se plantee pensar “*si no se resolver los ejercicios, los problemas ni los leo*”, o, por el contrario, que diga “*le voy a demostrar que, sí que voy a estudiar y lo sé hacer, si me lo plantea es que confía en mí*”. Esta última idea se da en pocos casos, y en casos en los que el alumno es lo suficientemente maduro como para asimilar un reto.

Llegado el momento de plantear problemas del tema, no significa que se deba estar continuamente en clase realizando exclusivamente problemas. Desde mi punto de vista, estar todos los días realizando la misma actividad llega a cansar, a crear aburrimiento. Lo perfecto sería una sintonía entre todas cuestiones orales, ejercicios individuales, problemas y juegos.

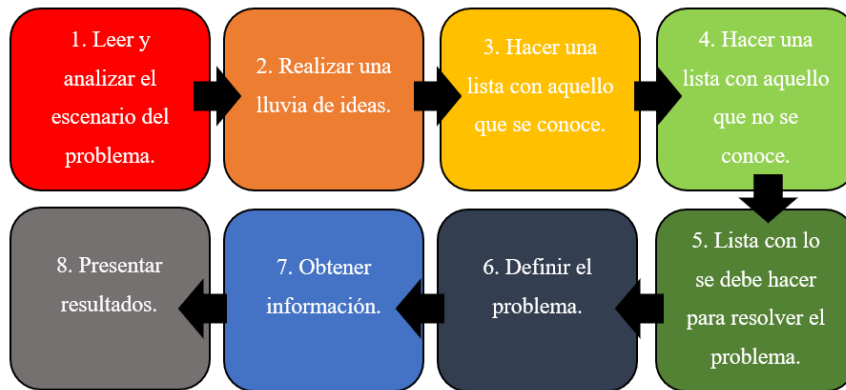
Una vez el alumno haya realizado el problema por sí solo, la primera vez puede que falle, que cometa errores. Como profesor, debemos animarle a continuar porque el que nunca falla nunca aprende nada. Además, como dijo Mary Somerville “*a veces encuentro problemas difíciles, pero mi vieja obstinación permanece de manera que, si no tengo éxito hoy, los ataco al día siguiente*”.

### D. ABP (APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS)

EL ABP es una estrategia pedagógica, en la que se presenta a los alumnos, un problema diseñado por el profesor; indicando un proceso de investigación, que les llevará a buscar posibles soluciones, fomentando de este modo, el aprendizaje individual y grupal de toda la clase. Se persigue con esta metodología, incluir los contenidos curriculares de una manera más real y práctica sobre el mundo y el entorno donde vivimos.

Algunos autores como Morales y Landa, establecen una serie de fases para un correcto desarrollo de los problemas como se puede comprobar en la siguiente imagen.





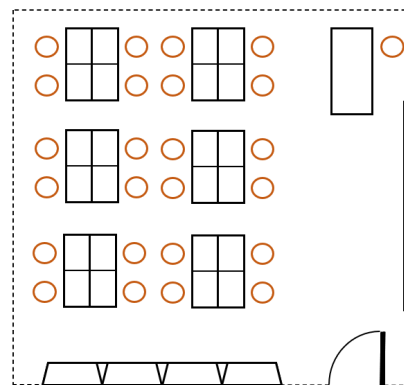
*Figura III: Desarrollo de proceso ABP (Morales y Landa, 2004).*

*(Fuente: elaboración propia)*

En el desarrollo de estas unidades didácticas, se utiliza principalmente, una variante de esta metodología, mezclada con el aprendizaje cooperativo. El profesor divide a los alumnos formando grupos de trabajo, el día previo a la realización de los problemas, en los 5 últimos minutos de la clase.

La decisión de los participantes de cada grupo, será previamente estudiada por el profesor para intentar formar equipos heterogéneos (aprox. 4 alumnos por grupo). Se pretende así enseñar a los alumnos a trabajar en grupos dispares, con personas con cualidades distintas. No solo importa resolver el problema, sino la presentación, la explicación y las ideas aportadas por los alumnos.

La distribución del aula, será similar a la imagen de la derecha. Se pretende de este modo, facilitar en todo momento la comunicación del grupo de alumnos, la puesta en común de ideas y la colaboración de todos los participantes. Se ha elegido concretamente realizar los grupos de 4 de este modo, ya que simplemente deben girar dos pupitres y dos sillas, de este modo no se necesitan realizar grandes cambios en el aula, ni se pierde tiempo. Además, gracias a que el día anterior ya han quedado los grupos distribuidos, los alumnos en los 5 minutos de cambio de clase, aprovechan para colocar las mesas.



*Figura IV: Distribución en grupos.*

*(Fuente: elaboración propia)*





En ninguno de los casos estará permitido cambiarse de equipo, ya que se debe enseñar a los estudiantes a trabajar con personas diferentes. Además, el grupo en cada sesión irá cambiando por lo que los adolescentes solo estarán esa clase con esos compañeros. Se penalizarán las rabietas, las quejas o la falta de interés por la realización de la actividad.

El día que se ha marcado para la realización de esta actividad, está permitido que los alumnos coloquen las mesas en grupo para facilitar la comunicación entre ellos. Pero este cambio, debe de realizarse en el cambio de hora de las clases para no perder tiempo en la realización de los ejercicios. Una vez haya entrado el profesor por la puerta, y proyectado el primer ejercicio, comienza a correr el tiempo de la primera actividad.

Para cada ejercicio o tarea, se contará con un tiempo previamente marcado por el profesor dependiendo de la dificultad del ejercicio. Aproximadamente para los problemas fáciles se contará con 3 minutos, medios 5 minutos y difíciles 10 minutos. Pero esta duración es orientativa ya que ningún ejercicio será igual a otro y, por lo tanto, dependerá de cómo esté estructurado ese problema. Además, los niveles de los ejercicios no serán visibles para los alumnos, evitando de este modo que el alumno tenga una predisposición negativa o una falta de motivación ante los ejercicios más complicados.

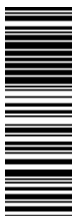
Una vez transcurrido este tiempo (que aparecerá en todo momento la cuenta atrás en el proyector), el profesor preguntará a cada grupo, en orden aleatorio, la respuesta para su calificación, ya que esta actividad tiene gran peso en la evaluación.

La decisión de preguntar su respuesta en alto, no es simplemente para una rápida corrección. Existe un fondo que es la competencia comunicativa. Cuando pedimos a un alumno que explique cómo o por qué ha hecho un determinado cálculo o suposición, estamos provocando que reflexione sobre la resolución y el resultado. Pero, además, estamos contribuyendo a que sus compañeros reflexionen si su idea es similar o si están de acuerdo.

### **E. PBL (APRENDIZAJE ORIENTADO A PROYECTOS)**

El PBL (Project-Based Learning), es una metodología que supone para los alumnos, la realización de una tarea específica, mediante la **investigación**, la planificación y la cooperación de todo el equipo. Además, se aprende a establecer relaciones entre los conocimientos investigados y los que ya se poseen, siendo esto un aprendizaje significativo.

En esta programación, se llevará a cabo esta metodología, concretamente en el bloque de estadística y probabilidad, y dado que me voy a centrar en el bloque de geometría, no se va a concretar el método de puntuación de este estilo de metodología.





En cambio, se podría considerar, que una actividad propuesta para el tema 6, la construcción de un teodolito<sup>2</sup>; es un mini proyecto individual. Pero al ser este de carácter optativo, se engloba dentro del trabajo diario e interés de cada alumno. Se pretende de este modo, abarcar la competencia aprender a aprender y sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, ya que no se dan instrucciones concretas de cómo realizarlo.

La distribución del aula en este tipo de metodología, será la misma que en las clases expositivas del profesor, permitiendo que en todo momento los alumnos puedan visualizar la pizarra o encerado y atender a la presentación. La realización de los proyectos, suele ser una actividad de deberes, por lo que, en el aula, simplemente se planteará la actividad, el modo de realización y por último la exposición y explicación del proyecto por parte de los alumnos.

Esta metodología suele estar muy poco ligada a la asignatura de Matemáticas, pero es fundamental que en algún bloque del curso se realicen exposiciones y explicaciones por parte de los alumnos en el aula. Es fundamental que aprendan a preparar un discurso, una presentación e incluso que fomenten su espíritu de investigador, ya que, al fin y al cabo, esto será fundamental en su futuro. Como docente se debe potenciar y exprimir al máximo este tipo de actividades, que servirán para perder el miedo a hablar en público y expresarse correctamente ante un número indeterminado de personas.

#### F. APRENDIZAJE COOPERATIVO EN DÚO

Este tipo de metodología abarca todas estas actividades programadas para resolverse entre dos alumnos que han tenido que trabajar en conjunto previamente, para llegar a la solución final. Su función es básicamente una colaboración y cooperación entre las dos personas y una buena organización y distribución de los tiempos. De este modo se fomenta el trabajo en equipo y el equilibrio entre las ideas aportadas por ambos.

Se llevará a cabo en prácticamente todos los semestres del curso en diferentes actividades. Normalmente en el bloque de geometría, en el que se centra esta programación didáctica, consistirá en la realización de unas tareas asociadas al programa GeoGebra que los alumnos realizarán en el aula de informática. Previamente el profesor antes de la clase habrá colgado en la plataforma virtual las preguntas y de este modo, el día señalado los alumnos se colocan con su compañero (elegido por ellos mismos) para realizar todas las actividades y señaladas durante el transcurso de la hora. Una vez queden solo 5 minutos para la finalización de la clase., el profesor avisará que es el momento de subir la tarea a la plataforma para que el docente pueda evaluar su realización.

---

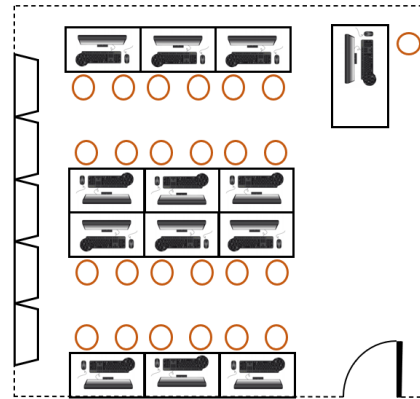
<sup>2</sup> Un teodolito es un instrumento topográfico que sirve para medir ángulos horizontales o verticales.





La valoración de este tipo de actividad irá ligado al trabajo diario de los alumnos, por lo que tendrá un peso en la calificación de la evaluación como se comenta más adelante en el apartado de evaluación.

La distribución del aula, será siguiendo el esquema de la derecha. Permitiendo que, en todo momento, el profesor pueda controlar de un vistazo los ordenadores de toda la sala. Además, las sillas serán giratorias, para facilitar el movimiento y de este modo, los alumnos puedan dirigir su mirada hacia la pizarra en las explicaciones del profesor.



*Figura V: Distribución aprendizaje cooperativo en dúo.*

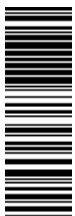
*(Fuente: elaboración propia)*

### G. ABJ (APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS)

El ABJ es una metodología que utiliza los juegos como vínculo y herramienta de apoyo en el aprendizaje. La finalidad principal es causar el interés y la curiosidad en los alumnos. Y en muchas ocasiones, simplemente con cambiar el modo de ejecución o de presentar un problema, los alumnos están más dispuestos a resolverlo. Porque sí, es cierto que estamos ante un curso de adolescentes que se consideran maduros, pero a su vez, estamos ante personas con el interés por ganar y sentir la satisfacción de conseguirlo. Y si para ello las matemáticas sirve, recurramos a esta metodología tan sencilla que utiliza los juegos como un medio para alcanzar el fin de aprender.

Una de las principales ventajas frente a otro tipo de metodologías es que no se necesita grandes recursos para que se pueda llevar a cabo y causar el máximo interés por los estudiantes. Porque, además, en muchas ocasiones pueden ser los propios estudiantes quienes más tarde puedan poner en práctica lo aprendido e impresionar a sus amigos o familiares. Como es el caso de conocer la estrategia para ganar en la última jugada de la escoba o algún truco para acertar en la probabilidad de un lanzamiento de monedas.

Es por ello que he decidido darle una gran importancia a esta metodología en la programación didáctica y utilizarla en sesiones aplicando los contenidos de las unidades, para salir de la monotonía de resolver constantemente problemas. Pero se debe dejar claro la diferencia con la gamificación, tan de moda últimamente, ya que muchas personas confunden ambos términos. Es por ello que en la siguiente tabla se recogen las desigualdades principales entre ambas metodologías.





| APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS   | GAMIFICACIÓN   |
|--|--|
| El juego está diseñado únicamente para el aprendizaje                          | Consiste en adaptar la metodología lúdica a un entorno no lúdico           |
| Las reglas y objetivos se diseñan en base al aprendizaje                       | Las reglas y objetivos se diseñan en torno a las recompensas para avanzar  |
| Existe la posibilidad de perder  | Perder no es una opción el objetivo es motivar                             |
| El juego es la motivación principal  | Las recompensas son la motivación principal                                |
| Los participantes aprenden y se divierten al completar los objetivos del juego | El aprendizaje se mide en función de los logros y experiencias conseguidas |
| No se necesitan grandes recursos para ser llevada a cabo                       | Se suele necesitar algún tipo de recurso especial                          |

*Tabla VII: Diferencia entre ABJ y Gamificación*

*(Fuente: elaboración propia)*

La distribución del aula para esta metodología dependerá en concreto del juego, no será lo mismo repartir la clase para jugar al bingo, que simplemente se necesitan los cartones y no se deben cambiar los pupitres de posición, que para jugar al dominó ya que habrá grupos de alumnos. Es por ello que no se comenta en concreto cual es la colocación de la clase ya que dependerá de la actividad en concreto.

#### H. VISUAL THINKING

Es una herramienta que consiste en volcar las ideas a través de dibujos y esquemas, muy útil para crear mapas mentales con el objetivo de entender mejor la materia y organizar las ideas. Ya en su día Albert Einstein dijo “*Si un proceso no lo sabes dibujar es que no lo has entendido*”. Pero no solo eso, sino que además “*dibujar garabatos ayuda a mantenerse conectada al problema*” Maryam Mirzakhani.

Por lo tanto, en cada unidad didáctica se realizará una Visual Thinking. Se adjunta en el Anexo A. VISUAL THINKING un ejemplo de áreas y volúmenes, al que le prosiguen ejemplos de los tres temas de geometría.

En este caso en concreto, se pretende ayudar a los alumnos a organizar ideas, a desarrollar su propia competencia de aprender a aprender o incluso el sentido de iniciativa y espíritu emprendedor ya que favorece la imaginación, la abstracción de datos desde el punto de vista de cada alumno.

Para la realización de esta metodología, simplemente se necesitarán los apuntes de la asignatura por lo que la distribución del aula será igual que en las clases expositivas del profesor.







## 6. RECURSOS

### 6.1. PROPIOS DE LA MATERIA

Cuando hablamos de materiales de la materia, nos estamos refiriendo tanto a útiles conocidos, como el libro de texto y los cuadernos de los alumnos; como a esas curiosidades o enigmas planteados en las clases que hacen despertar a los alumnos y mostrar su interés en el tema tratado.

- **EL LIBRO DE TEXTO, CUADERNO, FOTOCOPIAS Y LA CALCULADORA**

Durante mucho tiempo, el libro de texto, fue el material utilizado en el aula, pero ahora ha dado paso a nuevas herramientas; pero aun así se utiliza constantemente, tanto a la hora de realizar ejercicios, explicaciones y transmitir información. La calculadora, es un recurso que muchos estudiantes no saben utilizar correctamente, por lo que se les debe ayudar a comprender y utilizar las diversas funciones de las que dispone. Y, por último, las fotocopias y el cuaderno individual, sirviendo tanto de refuerzo en esos temas o problemas que no hayan quedado claros, como para facilitar al estudiante su aprendizaje a través de sus propios apuntes.

- **CURIOSIDADES Y ENIGMAS**

Nos encontramos ante un grupo de alumnos, que muchas veces no presta la suficiente atención en las clases. Es por ello que de vez en cuando necesitamos recurrir a este tipo de recursos para llamar su atención.

Concretamente en el bloque de Geometría, tenemos acceso a multitud de curiosidades que probablemente llamen la atención hasta de los alumnos que dicen no ser buenos en Matemáticas. Por ejemplo, a los amantes del fútbol, o simplemente cualquier turista en las calles de Gran Bretaña, ¿puede encontrar un error en las señales que indican un campo de fútbol? O algún guiño a los límites, ya que *“el trabajo y esfuerzo de recordar e revuelve mi estómago, pero podré acordarme”*. A través de preguntas de este tipo se deja abierta la puerta a la curiosidad, o incluso a que encuentren un motivo para continuar su formación con esta asignatura que para algunos es tan pedante.



*Figura VI: Señal de campo de fútbol.*

*(Fuente: [https://elpais.com/elpais/2017/10/18/el\\_aleph/1508337069\\_039550.html](https://elpais.com/elpais/2017/10/18/el_aleph/1508337069_039550.html))*





## 6.2.MANIPULATIVOS

Los recursos manipulativos abarcan innumerables ejemplos como pueden ser los poliedros, el bastón figuri<sup>3</sup>, los dados, las cartas...; o incluso juegos matemáticos o rompecabezas para fomentar el interés por esta asignatura. En esta parte de la asignatura los más utilizados van a ser:

- **JUEGOS MATEMÁTICOS**

*“El mejor método para mantener despierto a un estudiante es seguramente proponerle un juego matemático intrigante, un pasatiempo, un truco mágico, una chanza, una paradoja, un modelo, un trabalenguas, o cualquiera de esas mil cosas que los profesores aburridos suelen rehuir porque piensas que son frivolidades”* Martín Gardner.

Llamar la atención en el aula es imprescindible para motivar a que los alumnos sigan aprendiendo, a que vean utilidad en la vida real y no se centren simplemente en aprobar un examen. Es por ello que se utilizan juegos matemáticos en algunas clases, para que crear situaciones de máximo valor educativo. En concreto, en este bloque se realiza un Bingo de ángulos, un Dominó de volúmenes.

- **COMPÁS ÁUREO DE TRES PATAS**

En el transcurso del curso, se han creado diferentes materiales manipulativos para utilizar en el aula. Uno de ellos, correspondiente con el bloque de Geometría, en el cual he centrado este trabajo, es el instrumento que se muestra en la imagen. Se trata de un compás aéreo de tres patas que sirve para comprobar si un segmento está dispuesto según la proporción áurea. Este recurso pretende despertar el interés del alumnado de un modo diferente ya que las Matemáticas no solo están en el cuaderno y en las calculadoras.



*Figura VII: Compás Áureo.  
(Fuente: elaboración propia)*

- **CUERDA**

Este sencillo recurso, puede ayudar a que los alumnos entiendan conceptos como la definición de elipse: conjunto de puntos en el plano, cuya suma de distancias desde dos puntos fijos F1 y F2 es una constante. Mucho más fácil entenderlo gracias a este video.

[https://www.youtube.com/watch?v=xV4O8SXiQGE&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=xV4O8SXiQGE&feature=emb_title)

<sup>3</sup> El bastón figuri o también conocido como BaFI es un cubo creado por Esperanza Teixidor, que permite la creación de diferentes figuras geométricas en dos y tres dimensiones.





Concretamente en esta programación didáctica, se va a utilizar para representar en la pizarra circunferencias como puede ser el caso de la circunferencia goniométrica. O en los temas de trigonometría a través de la explicación de la cuerda de 12 nudos<sup>4</sup>.

### 6.3.NUEVAS TECNOLOGÍAS

Las TIC están ganando cada vez más, una fuerza importante en el desarrollo del aprendizaje de los alumnos. Los alumnos aprenden gracias a las nuevas tecnologías y además desarrollan la competencia SIE y CAA. Es por ello que los docentes deben fomentar su uso y a su vez, ser un ejemplo. No debemos olvidar que las TIC facilitar el trabajo en grupo contribuyen al desarrollo de valores fundamentales en la mentalidad laboral hoy en día, la cooperación, la investigación, el reparto de responsabilidades.... Por todo ello, la informática debe ser una herramienta más en la docencia de los profesores. Concretamente en esta unidad, los recursos más utilizados van a ser:

- **PIZZARRA DIGITAL**

Para un correcto desarrollo de las clases en el aula, el profesor cuenta con recursos como las pizarras digitales, donde se pueden realizar actividades más dinámicas e interactuar con el propio dispositivo. Es por ello que el profesor se apoya en ella para llamar la atención de sus alumnos y realizar presentaciones más dinámicas y enriquecedoras.

- **SALA DE ORDENADORES**

En algunos temas concretos se usarán las salas de ordenadores para que los alumnos puedan realizar los cálculos o visualizar mejor algunos conceptos que, en la clase ordinaria sin ordenadores para todos los alumnos, no es posible.

- **PLATAFORMA VIRTUAL**

El profesor se ayudará de este recurso para hacer cuestionarios online si no se ha tenido el tiempo suficiente en el aula como para tener noción de que todos los alumnos han podido tener una nota de tareas. Concretamente se utilizará en el bloque de estadística para poder además enseñar a través de videos como utilizar herramientas como el Excel y crear gráficas.

A su vez, en cada tema el profesor subirá ejercicios a mayores que el alumno podrá intentar resolver, y consultar con el profesor si no ha obtenido la solución correcta. No se pretende en ningún momento que esta plataforma sirva para sobrecargar a los alumnos con actividades, simplemente es para que tengan acceso a poder realizar más ejercicios si lo desean y puedan seguir enriqueciéndose.

<sup>4</sup> La cuerda de 12 nudos es un recurso que se utiliza desde la época de los egipcios para trazar ángulos rectos y medir distancias, gracias a que los nudos están colocados a iguales distancias. Los doce nudos al unirse formando ángulos rectos, construyen un triángulo rectángulo asemejándose a la escuadra.



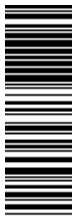


- **GEOGEBRA**

Es un software libre de Matemáticas dinámicas, para todos los niveles educativos, que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo programa fácil de usar. Desde mi punto de vista, favorece la experimentación, potencia la reflexión sobre los cálculos y ayuda a aumentar el interés por las Matemáticas. Además, ofrece la posibilidad de utilizarse tanto online como instalado en el ordenador, lo que facilitaría su uso sin internet. En esta programación didáctica, se utiliza tanto en el aula tradición, debido a que cuenta con un cañón para proyectar la pantalla del ordenador del profesor, y en la sala de ordenadores del propio centro.

- **CEREBRITI**

Es un portal de juegos educativos, para poner a prueba los conocimientos de los alumnos. El profesor tiene la posibilidad de crear una clase virtual e ir mandando juegos tanto a toda la clase como a algún alumno en particular. Desde esta plataforma a su vez, se pueden crear diversas competiciones a base de puntos acumulables en diferentes juegos.





## 7. DIVISIÓN EN TIEMPO Y ESPACIO

### 7.1. ORGANIZACIÓN TEMPORAL

Para el curso de 4º ESO, corresponden 4 horas semanales de la asignatura de Matemáticas académicas, se ha elegido lunes, a jueves; por lo que hace un total de 137 horas lectivas. La primera y la última se van a utilizar para realizar diferentes actividades, que no entran dentro de ningún bloque ni ninguna unidad didáctica. Otras 12 clases se van a emplear para realizar exámenes (dos exámenes por evaluación, uno global por evaluación y tres de recuperación en cada trimestre). Por lo tanto, me quedan un total de 123 horas para el desarrollo de las clases. En los anexos aparece el calendario (anexo B. calendario).

Los contenidos de la materia de Matemáticas, se distribuyen a lo largo de todo el curso en tres evaluaciones; y a su vez, en esta programación didáctica se han dividido en diferentes unidades, como se refleja en la siguiente tabla.

| BLOQUE                        | UNIDADES DIDÁCTICAS   | SESIONES            |
|-------------------------------|---|---------------------|
| 2. NÚMEROS Y ÁLGEBRA          | 1. Números reales   | 9 sesiones          |
|                               | 2. Potencias y raíces                                       | 9 sesiones          |
|                               | 3. Expresiones algebraicas                                  | 9 sesiones          |
|                               | 4. Ecuaciones, inecuaciones y sistemas                      | 11 sesiones         |
| 3. GEOMETRÍA                  | 5. Semejanza y trigonometría                                | 9 sesiones          |
|                               | 6. Aplicaciones de la trigonometría                         | 12 sesiones         |
|                               | 7. Geometría analítica                                      | 11 sesiones         |
| 4. FUNCIONES                  | 8. Funciones, gráficas y continuidad                        | 10 sesiones         |
|                               | 9. Funciones polinómicas y definidas a trozos               | 11 sesiones         |
|                               | 10. Funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas | 12 sesiones         |
| 5. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD | 11. Combinatoria y probabilidad                             | 10 sesiones         |
|                               | 12. Estadística   | 7 sesiones          |
| <b>TOTAL</b>                  |   | <b>123 sesiones</b> |

*Tabla VIII: Clasificación de las unidades didácticas.*

*(Fuente: Elaboración propia)*





## 7.2. ORGANIZACIÓN DE CADA SESIÓN

### A. PRIMER DÍA

El primer día de clase, es probablemente uno de los días más importantes tanto para el alumno como el profesor, ya que es el primer contacto con los estudiantes. Es por ello crucial prepararse y tener controlada la clase en todo momento. El profesor debe dejar claro quién es la autoridad, quien dirige la clase y normalmente este día siempre habrá alumnos que intenten buscar tu límite. Además, debes despertar el interés de todos los estudiantes y mostrarles que vas a ser diferente o que en tu asignatura van a aprender algo que realmente les interese.

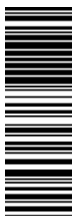
Es por ello que los primeros 5 min. se proyectará el siguiente video junto a la presentación:

[https://www.youtube.com/watch?v=oUb8BvdBpYU&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=oUb8BvdBpYU&feature=emb_logo)

A continuación, y para comprobar el nivel de la clase y saber cuáles son los conceptos en los que hay que hacer más hincapié, se realiza una prueba de repaso de todas las Matemáticas. En ella se harán preguntas de todos los bloques y contenidos. Con su realización se pretende obtener qué conceptos recuerdan de cursos anteriores, lo cual es importantes para el buen desarrollo del curso. Para esta actividad, se dispondrá de aproximadamente 20-25 min, después de la presentación de la asignatura. La nota de este examen, no se tendrá en cuenta para la evaluación, simplemente sirve para conocer el nivel de cada alumno, pero se les entregará igualmente a los alumnos el examen corregido para que puedan ver sus fallos.

Los últimos 5 minutos de clase, se les propondrá a los alumnos un juego para realizar entre toda la clase oralmente proyectado en el cañón con el ordenador del profesor. Lo he creado a través de la plataforma *Cerébriti*, donde se permite crear muchas actividades interesantes para los estudiantes.

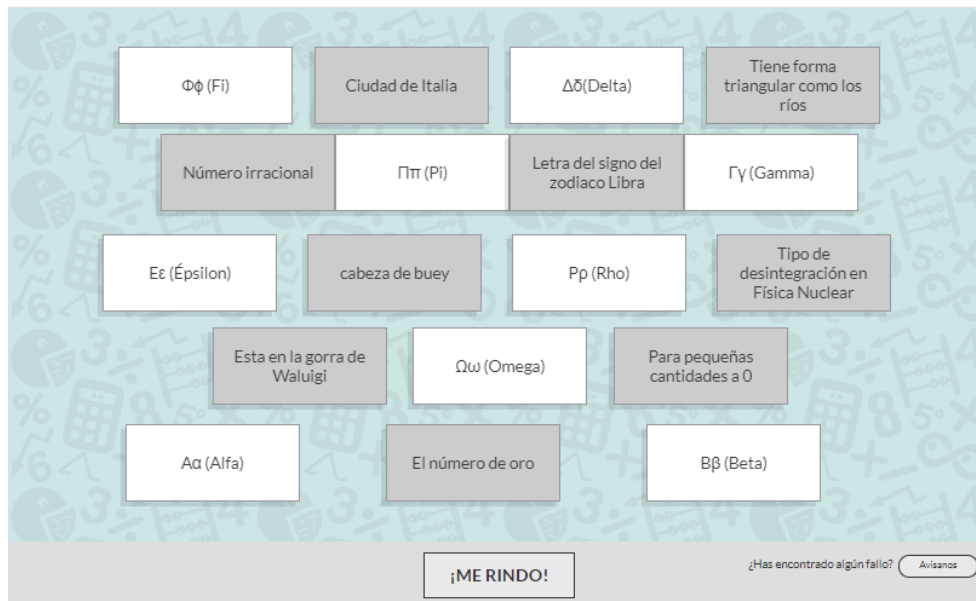
El tablero que aparece al seleccionar la palabra jugar se encuentra en la siguiente imagen. El juego consiste en asociar cada letra griega con una de sus características, significado o curiosidades, de modo que para los alumnos sea más fácil de recordar. Se ha elegido realizar esta actividad el primer día de curso, para que los alumnos se familiaricen con estas letras tan comunes a lo largo de toda su enseñanza matemática y para que, a su vez, tengan un pequeño esquema del alfabeto griego.





00/09    ♥♥♥

🕒 04:43



*Figura VIII: Pantalla del juego.*

*(Fuente: <https://edu.cerebriti.com/juegos-de-matematicas-4-eso/une-cada-letra-con-su-curiosidad-> elaboración propia)*

### B. INICIO DE CADA TEMA

El comienzo de cada unidad, es un aspecto que no se tiene en cuenta pero que, en realidad, debería de tratar de levantar el interés del alumno en ese tema en cuestión. En esta programación, se pretende comenzar cada unidad con **curiosidades** que los alumnos puedan entender, aplicaciones que ellos mismos puedan utilizar, y alguna actividad diferente a los ejercicios habituales.

### C. FINALIZACIÓN DE LA UNIDAD

Para ayudar a los alumnos a realizar esquemas y estructurar mejor el método de estudio, el profesor en el primer o primeros temas del curso (dependiendo de la evolución de la clase), realiza un esquema o cuadro con los conceptos más importantes de la unidad. Se pretende realizar un **Visual Thinking** y tener de este modo los conceptos más visuales. Para las siguientes unidades, el alumno debe presentárselo al profesor que se lo devolverá indicando si ha sido correcta su elaboración o si hay algún aspecto a mejorar. Esta actividad será obligatoria y tendrá un peso en la evaluación por lo que se le dedicará cierto tiempo en el aula, el último día de cada unidad.





## 8. EVALUACIÓN

### 8.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación, está pensada como herramienta para valorar el aprendizaje que se está produciendo. En ella, todos los aspectos son evaluados de acuerdo con los criterios establecidos en el BOCYL. Para ello, se han creado unas tablas como la que se encuentra en el anexo C. TABLA criterios de EVALUACIÓN, correspondiente a la segunda evaluación. En ella, se establece la relación entre los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje, las competencias, la calificación y el procedimiento o herramienta.

### 8.2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los instrumentos elegidos para responder a la pregunta de cómo evaluar, son las herramientas marcadas en el anexo anterior, que a continuación van a ser explicadas más en profundidad.

- **EXAMEN:** Pruebas escritas, tanto actividades teóricas como aplicada que permitan evaluar los contenidos y competencias de las unidades.
- **TRABAJO EN GRUPO:** Observación del grupo de trabajo y realización.
- **CLASE DIARIA:** Observación del trabajo individual y realización de las tareas.
- **HOJA VISUAL THINKING:** Entrega de la hoja resumen de cada unidad didáctica.
- **ACTITUD:** Esfuerzo y perseverancia al igual que un interés adecuado al nivel educativo. Participación activa en el aula.

#### A. PRUEBAS ESCRITAS

La primera evaluación costará de dos pruebas escritas correspondientes a los cuatro primeros temas del curso, y una prueba global de todos los temas de la evaluación. La fecha fijada será marcada por los alumnos, pero será fija e inmovible, de este modo se pretende dar una responsabilidad al grupo sobre la fecha elegida. Además, cada prueba estará perfectamente identificada, eso quiere decir que se especificará previamente el tiempo disponible y la puntuación de cada ejercicio.

Una vez corregidos los exámenes (calificaciones numéricas del 1-10), se entregarán a los alumnos para que revisen los ejercicios durante los últimos minutos de la clase. Si el alumno tiene alguna duda al respecto y no le ha dado tiempo a resolverlo en esos 10 min, podrá acudir al departamento en el horario del recreo. Previamente se habrá colgado el examen en la plataforma virtual para que los alumnos pudieran comprobar si los pasos son similares a los que hechos habían realizado en el examen. De este modo, evitamos perder tiempo en el aula corrigiendo todo el examen y nos aseguramos de que los alumnos con antelación han revisado los pasos de cada ejercicio.







Es **condición imprescindible** para hacer media, obtener un **tres como nota mínima** en cada examen parcial. Si el alumno obtiene una cifra menor en alguna de las pruebas parciales, deberá presentarse obligatoriamente al examen global de la evaluación. En este examen deberá responder solo a las preguntas correspondientes a la parte suspensa o si lo desea realizar todo el examen. A este examen, podrán presentarse también los alumnos que quieran subir nota, pero consecuentes de que, si sacan una cifra inferior, esa será la nota final. Se pretende de este modo, no beneficiar a unos alumnos, ni perjudicar a otros, y dar a todo el alumnado la posibilidad de presentarse.

Para el **examen global** también existe una nota mínima con la que se haría media con el resto de los requisitos (trabajo, participación, tareas, hoja Visual Thinking). Esta cifra para este curso, está en el **cuatro**. Esto quiere decir que, si un alumno ha tenido que realizar el examen global para aprobar la asignatura, y en este ha obtenido la calificación de cuatro, puede aprobar la materia si el resto de aspectos le ponderan lo suficiente como para obtener un valor superior a cinco. Puede darse el caso de que un alumno haya ido al global solo con la mitad de la materia y haya obtenido una calificación inferior a 4, en este caso, el alumno está suspenso ya que, aunque la otra parte del semestre está aprobada está realizando el examen global y se necesita un 4 como calificación mínima. En el **ANEXO D. EJEMPLO EXAMEN**, se encuentra un ejemplo de un examen correspondiente al global de la segunda evaluación.

## B. TRABAJO EN GRUPO

Cada actividad planteada por el profesor para realizar en colaboración de grupo, lleva consigo una rúcula de evaluación para responder brevemente como la de la imagen.

| RÚBRICA DE EVALUACIÓN TRABAJO EN EQUIPO (DÍA X) |                               |                             |      |
|---|-------------------------------|-----------------------------|------|
| PARTICIPANTES                                   | ¿HA CUMPLIDO CON EL OBJETIVO? |                             | NOTA |
| 1. Nombre                                       | <input type="checkbox"/> Si   | <input type="checkbox"/> No |      |
| 2. Nombre                                       | <input type="checkbox"/> Si   | <input type="checkbox"/> No |      |
| 3. Nombre                                       | <input type="checkbox"/> Si   | <input type="checkbox"/> No |      |
| 4. Nombre                                       | <input type="checkbox"/> Si   | <input type="checkbox"/> No |      |
| 5. Nombre                                       | <input type="checkbox"/> Si   | <input type="checkbox"/> No |      |

*Tabla IX: Rúbrica de evaluación trabajo en equipo para cada alumno.*

*(Fuente: elaboración propia)*

Se pretende que cada alumno individualmente, valore quién ha trabajado más y quién menos, de modo que el profesor pueda premiar a la persona que más se haya esforzado. Porque, aunque





exista una nota grupal, por tener bien o mal el problema, creo que se necesitan saber también que personas han realizado mayor trabajo y esfuerzo. Las pautas marcadas para completar la rúbrica, son:

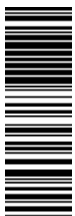
- **PAUTA 1.** No se puede entregar en blanco, ya que es muy importante aprender a valorar tanto al resto de los compañeros como a ti mismo. El incumplimiento de esta norma implicaría para el alumno un 0 en toda la actividad grupal (ABP).
- **PAUTA 2.** No está permitido otorgar la misma puntuación ni siquiera a dos participantes. Esto quiere decir que cada alumno debe tener una puntuación diferente. Impidiendo que a todos los participantes del grupo se les califique con la misma nota.

Con estas dos condiciones, se intenta que las respuestas sean lo más cercanas a la realidad. Y debido a que cada alumno está obligado a entregar una rúbrica, nadie estará o se sentirá cohibido por otorgarle una calificación negativa, ya que en ningún momento estas opiniones se harán públicas.

La calificación total de este tipo de actividad, será de un 15% de la evaluación, que dependerá de si se realizan varias en cada trimestre. Se valorará con un 70% de la actividad, la eficacia realizada por todo el grupo (si se ha llegado a resolver el problema, si se ha obtenido el resultado correcto, si se ha explicado correctamente en la pizarra delante de sus compañeros, si se ha intentado, el uso de un lenguaje matemático adecuado y su notación, demostración rigurosa de los resultados, limpieza y orden de las ideas). Por lo tanto, existen varias posibilidades:

- A) **PUNTURACIÓN 2:** El grupo de alumnos tenga la respuesta correcta, salga a la pizarra a resolverlo y su solución y explicación sea correcta.
- B) **PUNTUACIÓN 1:** El grupo de alumnos tenga la respuesta correcta, pero no salga a la pizarra a resolverlo. Este caso se dará en situaciones, en las que varios grupos tengan el mismo resultado correcto, pero solo uno obtiene la mayor puntuación. El resto de grupos, por, o bien no querer salir a resolverlo, o bien, por no tenerlo bien presentado en el cuaderno de forma escrita.
- C) **PUNTUACIÓN 0:** Ningún grupo de alumnos llegue a la solución, por lo que todos obtendrán un 0 y el profesor resolverá el problema en la pizarra. Del mismo modo, el grupo de alumnos que no llegue a la solución obtiene la peor puntuación por no llegar a los objetivos.

Pero realmente existen una variante más y es que varios grupos lleguen a la respuesta correcta, quieran salir a resolverlo y lo tengan bien planteado en el cuaderno ¿qué grupo obtendría el 2? En este caso, ambos grupos EXCEPCIONALMENTE obtendrían el 2.





El otro 30%, irá marcado por la valoración del profesor donde se tendrá en cuenta, la nota que cada alumno haya decidido para cada persona y la propia percepción del profesor junto con las anotaciones que él mismo haya hecho durante el transcurso de la actividad.

### C. ACTITUD Y PARTICIPACIÓN

La actitud del alumnado frente a la asignatura será evaluado con un 5% en la calificación final de cada trimestre. Se pretende que los estudiantes desde el primer momento, participe en las actividades, en la clase respondiendo a las preguntas planteadas, y tenga un buen comportamiento con sus compañeros y frente al profesor. Asistan regularmente a las lecciones con puntualidad, y a las pruebas programadas.

En concretos las **cuestiones** o preguntas propuestas oralmente se evaluarán del siguiente modo dependiendo de la respuesta que haya dado el alumno:

- a) El alumno ha contestado correctamente, por lo tanto, se ganará un punto positivo en su calificación de clase diaria que se explica en el apartado de evaluación.
- b) El alumno no ha sabido dar ningún tipo de solución. En este caso, obtendrá un punto negativo por no haber intentado el ejercicio.
- c) El alumno ha expuesto una respuesta errónea, pero ha intentado realizar el ejercicio; luego no sumará ningún punto, ni restará en su calificación de trabajo diario.

### D. HOJA VISUAL THINKING DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA

Nos encontramos con alumnos en la última etapa obligatoria por lo que es imprescindible que tengan una noción del orden y limpieza clara. Se valorará la realización de esquemas de cada unidad de modo que además les sirva para estudiar de cara al examen. Su calificación además abarcará el 15% de cada evaluación.

La puntuación que se le va a dar a este tipo de tarea viene marcada por el 0 (mal), 1 (regular), 2 (bien), 3 (muy bien).

- A) **CALIFICACIÓN DE 3:** En el caso de que se presente un esquema/resumen utilizando los instrumentos de dibujo adecuados (regla, compas...) y no realiza los gráficos a mano alzada. Dando por supuesto, que la presentación y el orden es el adecuado.
- B) **CALIFICACIÓN DE 2:** Si la presentación y el orden es adecuado, pero no ha realizado ningún dibujo o no ha utilizado los medios de los que dispone (compás, regla...).
- C) **CALIFICACIÓN DE 1:** Si ha entregado la hoja/s, pero no presenta una adecuada limpieza, ni cuenta con los dibujos necesarios o están realizados a mano alzada.
- D) **CALIFICACIÓN DE 0:** El alumno obtendrá un 0, cuando no haya presentado ningún trabajo en el plazo establecido.





## E. TRABAJO DIARIO Y REALIZACIÓN DE LAS TAREAS

En este apartado nos encontramos antes varias situaciones, o actividades realizadas en la asignatura de Matemáticas que serán evaluadas y tendrán un 5% del peso total del trimestre. Por un lado, están los **deberes** y los **ejercicios individuales** planteados por el profesor, que serán calificados simplemente con “realizados” o “no realizados”. De este modo, evitamos que los alumnos pierdan el interés si su respuesta no ha sido correcta y sigan intentándolos y dedicando tiempo a la asignatura de Matemáticas fuera del horario lectivo.

Por otro lado, a este apartado también pertenecen los ejercicios realizados en **dúo** en el aula de informática con el ordenador. En este caso y debido a que han sido dos alumnos los que han tenido tiempo de pensar las respuestas, su calificación será la siguiente:

- Bien:** si la respuesta de todos los apartados y el orden es el adecuado.
- Regular:** si hay algún tipo de error/fallo o simplemente se puede mejorar.
- Mal:** si más de la mitad de los ejercicios contienen errores y no se ha llegado a la solución final.

## 8.3.EVALUACIONES TRIMESTRALES

### A. 1º TRIMESTRE

La evaluación de la asignatura, está dividida en 3 trimestres. Pero los aspectos a evaluar en ambas siguen siendo los mismos. Concretamente las unidades didácticas que se van a desarrollar en este periodo lectivo, corresponden a todo el bloque de números y álgebra. Se realizarán dos exámenes por cada dos temas con el mismo valor cada uno.

| HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN 1º TRIMESTRE       |                        | %  |
|---|------------------------|----|
| Prueba escrita global                         | Primera prueba escrita | 30 |
|   | Segunda prueba escrita | 30 |
| Trabajo en grupo (ABP)                        |                        | 15 |
| Actitudes y participación en el aula          |                        | 5  |
| Hoja Visual Thinking de cada unidad didáctica |                        | 15 |
| Trabajo diario y realización de las tareas    |                        | 5  |

*Tabla X: Clasificación de las herramientas de evaluación 1º trimestre.*

*(Fuente: elaboración propia)*

Para su correcta distribución el profesor dispone de una hoja como la del ANEXO E. RÚBRICA DE EVALUACIÓN, en la que irá colocando los valores obtenidos en cada apartado por cada alumno y de este modo tener argumentada la nota de cada estudiante.





## B. 2º TRIMESTRE

El segundo trimestre, corresponde todo el bloque de geometría, con un total de tres temas a evaluar. Se han separado en tres unidades debido a que el bloque siguiente de funciones no tiene la suficiente relación con la geometría para evaluarlo en un mismo examen.

| HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN 2º TRIMESTRE       |                                  | %  |
|---|----------------------------------|----|
| Prueba escrita global                         | Primera prueba escrita (2 temas) | 40 |
|   | Segunda prueba escrita (1 tema)  | 20 |
| Trabajo en grupo (ABP)                        |                                  | 15 |
| Actitudes y participación en el aula          |                                  | 5  |
| Hoja Visual Thinking de cada unidad didáctica |                                  | 15 |
| Trabajo diario y realización de las tareas    |                                  | 5  |

*Tabla XI: Clasificación de las herramientas de evaluación 2º trimestre.*

*(Fuente: elaboración propia)*

## C. EVALUACIÓN 3º TRIMESTRE

La tercera evaluación está marcada por los temas de funciones y probabilidad, con un total de 6 temas. Concretamente los temas de funciones serán evaluados a través de las pruebas escritas como sucedía en las evaluaciones anteriores, pero en cambio, la parte correspondiente a estadística y probabilidad, irá marcada a través de un trabajo. Su distribución es la siguiente.

| HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN 3º TRIMESTRE       |                                  | %  |
|---|----------------------------------|----|
| Prueba escrita global                         | Primera prueba escrita (2 temas) | 25 |
|   | Segunda prueba escrita (1 tema)  | 10 |
| Trabajo probabilidad y estadística (2 temas)  |                                  | 25 |
| Trabajo en grupo (ABP)                        |                                  | 15 |
| Actitudes y participación en el aula          |                                  | 5  |
| Hoja Visual Thinking de cada unidad didáctica |                                  | 15 |
| Trabajo diario y realización de las tareas    |                                  | 5  |

*Tabla XII: Clasificación de las herramientas de evaluación 3º trimestre.*

*(Fuente: elaboración propia)*

En esta última evaluación, no tendrán tanto peso las pruebas escritas ya es recomendable que los alumnos se familiaricen con el hecho de buscar información y realizar trabajos de cara su futuro profesional, además de este modo fomentamos la expresión en público, su clase e intentamos que pierdan esa vergüenza y nerviosismo. Además, la tercera evaluación coincide con





el final del curso y la llegada de la primavera por lo que los alumnos están más dispersos y les cuesta más enfrentarse a la realización de un problema complejo de álgebra.

## 8.4.EVALUACIÓN GLOBAL DEL CURSO

La evaluación global, es una valoración progresiva e individual, donde se tendrá en cuenta su rendimiento y mejoría al igual que su propio progreso. La nota final será una suma cuantitativa entre las diferentes herramientas de evaluación explicadas anteriormente. En esta nota global, se tendrá en cuenta un apartado a mayores, la lectura de libros complementarios, de este modo el alumnado que se encuentre entre dos calificaciones, se le podrá sumar las decimas necesarias para llegar a la calificación numérica siguiente, si el profesor considera que ha realizado la lectura y comprobado a través de algún trabajo voluntario.

## 8.5.RECUPERACIÓN

### A. FALTA A LAS PRUEBAS

El ausentismo a una prueba programada, es una falta grave que solo podrá ser justificado por motivos de fuerza mayor. En esos casos, se podrá repetir la prueba en un horario acordado por el profesor y el alumno, que no perjudique a ninguno.

Existe una excepción en la cual no se podrán repetir las pruebas, y es, los exámenes de recuperación de materias pendientes, ya que desde hace meses se ha programado la fecha. Si por un motivo de fuerza mayor no se pudiera asistir se debería de comunicar al profesor responsable para encontrar una solución.

### B. RECUPERACIÓN TRIMESTRAL

La **recuperación** de la evaluación trimestral tiene una estructura diferente. La fecha está fijada desde principio de curso por el profesor. En el calendario del anexo, se encuentran los días marcados que, a su vez, estará subido en la plataforma del colegio para que los alumnos conozcan los días de ante mano. Estas fechas no están colocadas al azar, sino que se han establecido dejando el tiempo suficiente como para que él alumno pueda preparar la materia y preguntar las dudas al profesor antes del examen.

A este examen se debe presentar el alumnado que tenga la asignatura suspensa en algún trimestre, pero a su vez, está permitido examinarse a cualquier alumno con la condición de que la nota que obtenga será la nota final correspondiente al global del semestre. Esto quiere decir, que solo se puede recuperar la calificación obtenida en los exámenes. Se pretende así, que el alumnado participe completamente en todos los semestres, ya que la nota de actitud y las correspondientes en los trabajos grupales o la hoja Visual Thinking, NO SE RECUPERAN. Intentando evitar de este modo, que los estudiantes abandonen la asignatura y procurando que sigan esforzándose.





Será condición imprescindible para aprobar el trimestre o el curso completo (si se realiza un global de recuperación de todo el curso), obtener un **cinco** como calificación mínima. Estamos en una recuperación por lo que no se harán medias con cuatros como sucede en el examen global de cada trimestre.

Como último matiz a la recuperación trimestral; añadir que, en la calificación general del trimestre, se podrá bajar hasta **1 punto**, a la nota global (examen + trabajo + actitud...etc.) obtenida por el alumno, si el comportamiento ha sido incorrecto durante el curso, o si en algún momento ha incumpliendo las normas del régimen interno del centro.

### C. MATERIA PENDIENTE

Los alumnos que promocionan con la materia de Matemáticas pendiente del curso anterior, deberán seguir estas pautas para recuperar el curso anterior:

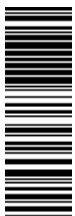
1. Realizar los **problemas** marcados por el propio profesor y entregarlos en la fecha seleccionada acordada entre el profesor y el alumno. Estos problemas estarán adaptados a cada alumno individualmente y abarcarán el 30% de la nota de ese curso en cuestión.
2. Realización de un **examen** extraordinario de 2 horas de duración, que cubrirá el 70% de la nota del curso. Este examen será fijado por el centro, y se realizará en horario de tarde a mediados de marzo, por lo que el alumnado debe de estar pendiente de la fecha que se anunciará en enero.

| HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN | PORCENTAJE |
|----------------------------|------------|
| Problemas entregados       | 30%        |
| Examen extraordinario      | 70%        |

*Tabla XIII: Clasificación de las herramientas de evaluación materia pendiente.*

*(Fuente: elaboración propia)*

Una vez obtenidos los resultados de las dos pautas, se publicarán en el tablón de anuncios, pero simplemente con las iniciales de cada alumno. Se pretende de este modo, respetar la privacidad de cada estudiante y el anonimato. A continuación de las notas, aparecerá reflejado los horarios para las revisiones tanto de los exámenes como de los problemas.





## 9. PLANES COMPLEMENTARIOS

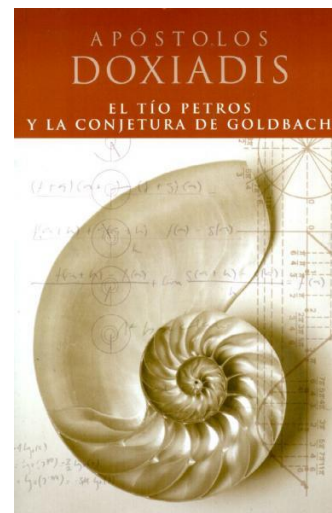
El departamento de Matemáticas, ha propuesto una serie de actividades para estimular el interés por esta asignatura. Pero su realización en algún caso dependerá de circunstancias adversas como el horario o el tiempo disponible. Es por ello que en esta programación se ha optado por comentar las actividades más económicas, tanto para el alumno como para centro educativo, y a su vez, más didácticas matemáticamente. Pero a su vez, se debe dejar claro que son flexibles y fácilmente modificables si cambiaran las circunstancias.

### 9.1.FOMENTO A LA LECTURA

Se establece un plan de lectura por el que cada profesor propone un libro de lectura a lo largo de todo el curso enfocado en su materia. En el caso de Matemáticas, se ha propuesto “*El tío Petros y la conjetura de Goldbach*” un libro que pretende dar al lector una idea sobre el trabajo del investigador en Matemáticas a través de las averiguaciones que un joven realiza sobre su tío.

El tío Petros es un prodigio de las Matemáticas que decide abordar la conjetura de Golbach, pero sin llegar a obtener grandes resultados. Algo que descoloca a su sobrino que decir investigar sobre este mundo.

Se ha decidido este libro porque trata los conceptos matemáticos de un modo muy cercano a todos los públicos y debido a que introduce al lector en temas relevantes y personales ilustres que probablemente los alumnos no conozcan.



*Figura IX: Libro El tío Petros y la conjetura de Goldbach.*

(Fuente: <https://innovacioneducativa.upm.es/pensamientomatematico/node/50>)

### 9.2.ARTÍCULOS PARA LA REVISTA DEL CENTRO

El centro educativo *Casamayor*, cuenta con una revista propia “*Revista Casamayor*” que se publica a finales de julio. En ella, se recogen los actos más importantes del curso académico, al igual que un repertorio amplio de artículos realizados por los propios alumnos. Es un testigo privilegiado de la evolución de los alumnos, ya que aparecen las fotos de todas las clases, dejando un apartado especial para esos alumnos que se despiden y finalizan su etapa educativa.

Para fomentar el interés, se realiza una especie de concurso en cada materia por curso. Es decir, los alumnos de 4º ESO de Matemáticas Académicas, durante todo el curso, tienen la oportunidad de escribir sobre algún tema relacionado con esta materia que les guste, y entregárselo a su profesor. Al finalizar el curso, se descubre ya sobre la propia revista, cuáles son







los artículos seleccionados, indicando el nombre del alumno, el curso, y la materia a la que hace referencia. De este modo se mantiene la intriga hasta el último momento.

### 9.3. CANGURO MATEMÁTICO

Concurso de Matemáticas, enfocado a todos los alumnos que deseen participar para conseguir que los alumnos se planteen un reto consigo mismos.

Es un modo de que los alumnos, enfoquen las Matemáticas desde otro punto de vista, ya que muchas de las preguntas son de reflexionar y pararse a pensar, antes de comenzar a realizarlas. En nuestra programación didáctica, los alumnos de 4º ESO deben inscribirse al nivel 4 correspondiente por su franja de edad. Por lo tanto, si un alumno desea participar, deberá comunicarse a su profesor de Matemáticas y abonar la cuota de inscripción de 4 euros.

El concurso consiste en contestar, durante 75 minutos, a un **TEST DE 30 PREGUNTAS** en orden creciente de dificultad. Las numeradas del 1 al 10 valen 3 puntos cada una; las del 11 al 20, 4 puntos y las del 21 al 30, cinco puntos. Cada pregunta mal contestada se penaliza con 1/4 de la puntuación que le corresponde. Las no contestadas ni se puntúan ni se penalizan. (Canguro Matemático, *Bases convocatoria 2020*).

### 9.4. OLIMPIADA MATEMÁTICA ESPAÑOLA

Competición similar al Canguro Matemático, pero con ciertas diferencias. Está dirigida a los alumnos de bachillerato, pero el profesor, puede dar algún aval a los alumnos de 3º y 4º de la ESO si considera que sus conocimientos o su capacidad es suficiente. Esta prueba o competición, es de alto nivel, con problemas bastante complejos, por lo que se debe de tener cuidado a que alumnos se incita a participar porque puede crear frustración si no consiguen resolver los problemas.

Su desarrollo está dividido en tres fases con un nivel de dificultad creciente.

- **Fase de Distrito:** prueba escrita que está fragmentada en dos sesiones de tres problemas cada una. Los estudiantes tienen un total de tres horas y media para completar cada sesión en la cual, en la primera media hora, podrán realizar preguntas y plantear las cuestiones o interrogantes que necesiten. Esta primera fase, se celebra a mediados de Enero en cada Distrito Universitario, de este modo los alumnos cuentan con las navidades para prepararse para el examen y además no coincide con ninguna prueba final de evaluación del curso. Los tres estudiantes que obtenga la mejor puntuación acceden a la siguiente fase.
- **Fase Nacional:** al igual que en la fase de distrito, se divide en dos sesiones de tres problemas. Los estudiantes disponen de tres horas y media por cada sesión, y podrán realizar preguntas en la primera media hora. La celebración es en el mes de Marzo ya que





está reservado este mes para realizar la olimpiada de Matemáticas y que no coincida con otra especialidad. Cada año esta fase se realiza en una provincia diferente. Los seis mejores clasificados pueden participar en la fase internacional y los cuatro primeros participan además en la Olimpiada Iberoamericana.

- **Fase Internacional:** al igual que en la fase Nacional, consta de dos sesiones escritas de tres horas y media de duración cada una y un total de seis problemas. Su realización suele ser a mediados de Julio.

## 9.5. CONCURSO DE FOTOGRAFÍA MATEMÁTICA

Con el fin de familiarizar a los alumnos con las Matemáticas, se ha propuesto un *Concurso de Fotografía Matemática* con este tema en cuestión.

Se llama a los alumnos de la ESO y Bachillerato del centro a que pongan en juego su creatividad e imaginación para ver, apreciar y plasmar en imágenes los múltiples aspectos de nuestro entorno que están relacionados con esta materia.



*Figura X: Concurso de Fotografía Matemática*  
(Fuente: elaboración propia)

### BASES DEL CONCURSO:

- Cada alumno pondrá presentar un máximo de tres fotografías, originales, en blanco y negro o a color, con un tamaño mínimo de 18x24 cm. y máximo de 24x30cm.
- Cada fotografía se presentará sobre dentro de un sobre, donde se escribirá el título de la fotografía. Dentro del sobre, se incluirá un folio escribiendo el nombre del alumno, el curso, y una breve explicación de la fotografía.
- El plazo de entrega será el comprendido entre el 7 de enero y el 4 de marzo.
- Los premios serán:
  - **Primer premio:** un vale de 50 euros, para la librería *Pastor* o el centro de deportes *Félix*.
  - **Segundo premio:** un vale 25 euros, para la librería *Pastor* o el centro de deportes *Félix*.
  - **Tercer premio:** un vale de 15 euros para la librería *Pastor*.
- Las fotografías presentadas serán expuestas en el centro durante el mes de abril.



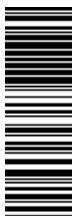


## 9.6. VISITA AL MUSEO DE LA CIENCIA

Se realizará una visita al museo conjuntamente con otros profesores de otros departamentos para familiarizar a los alumnos con todo tipo de ciencia.

Es cierto que en muchas ocasiones no se concibe una sala de Matemáticas, pero concretamente en la planta 2, hay una exposición permanente llamada “*Malditas Matemáticas... ¿o no?*”. En ella los alumnos pueden adentrarse en esta rama descubriendo figuras complejas y desafiar a la lógica y el azar a través de varios juegos y retos. La sala incluye diferentes videos, aplicaciones y recuerdos de grandes personalidades como Pitágoras, Ada Byron o Euler.

Concretamente acerca del bloque que se trata en esta programación, existen innumerables ejemplos en el museo, como puede ser el número Áureo visto en el tema de semejanza.





## 10. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

En esta etapa educativa, la atención a la diversidad se vuelve esencialmente importante para favorecer el aprendizaje de todos los alumnos. Las actuaciones previstas en esta programación didáctica contemplan intervenciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje y situaciones de cada alumnado. Con carácter general, se aplicarán diferentes medidas educativas dentro de cada Unidad Didáctica.

### 10.1. REFUERZO EDUCATIVO

El centro educativo cuenta con un programa de refuerzo en horario de tarde para poder satisfacer estas necesidades. A este programa, acuden un grupo reducido de alumnos, los miércoles por la tarde de 16:00 a 17:30. En este tiempo, su profesor atenderá a sus alumnos con las dificultades que presenten frente a la materia. Esta situación se extiende a todos los cursos de Matemáticas del centro educativo, para de algún modo intentar evitar esta falta de motivación frente a esta asignatura.

A este programa acude un número reducido de alumnos propuestos por su propio profesor, evitando la asistencia de gente que no necesite esta ayuda; y del mismo modo, dando la oportunidad a que su educación sea mucho más personalizada que en el horario lectivo cotidiano. Pero a su vez, puede darse el caso de que esporádicamente acudan a este programa alumnos en unidades didácticas determinadas si su rendimiento ha bajado. O incluso puede darse el caso de la salida del programa si el alumno ha alcanzado el nivel de sus compañeros.

### 10.2. ADAPTACIONES CURRICULARES

Para aquellos alumnos que precisen de medidas educativas más especiales. Se desarrollarán adaptaciones individuales significativas, de los elementos del currículo, buscando el máximo desarrollo posible de las competencias, la evaluación continua.

El centro dispone de aulas de apoyo para atender al alumnado con necesidades específicas, asesorado en todo momento por el Departamento de Orientación, en el caso de que el estudiante precise de una adaptación curricular significativa. El material para estos alumnos, será supervisado y redactado conjuntamente por el Departamento de Orientación y el Departamento de Matemáticas.

### 10.3. ATENCIÓN DE ALUMNOS DE ALTAS CAPACIDADES

Se les ofrecerá la oportunidad de realizar trabajos de investigación sobre temas que les puedan interesar. Se proporcionarán diferentes ejercicios en cada unidad didáctica para aquellos alumnos que puedan avanzar con mayor rapidez y quieran seguir profundizando en la materia.





Estas actividades se subirán a la plataforma virtual en el apartado específico de **AMPLIACIÓN** de cada tema, para que cualquier alumno pueda tener acceso a ello. A su vez, pretenden ser de mayor interés que las actividades cotidianas para poder de algún modo llamar la atención de los estudiantes y que continúen con sus descubrimientos. Algunos de los ejemplos de ejercicios se encuentran en el anexo F, actividades de ampliación

Para hacer compatible su ritmo de aprendizaje con el resto del grupo, se les proporcionará páginas web, para que puedan ir investigando a su ritmo, bajo la guía de su profesor. Entre otras usaremos las siguiente:

- Historia de las Matemáticas a través de imágenes originales: <http://www.matematicasdivertidas.com/>
- El mundo de los rompecabezas matemáticos: <http://www.planarity.net/>
- Pasatiempos de la Prensa: <http://pasatiemposmatematicosdelaprensa.blogspot.com/>

#### **10.4. ATENCIÓN A LOS ALUMNOS CON EVALUACIÓN NEGATIVA EN EL CURSO ANTERIOR**

Nos encontramos en el curso más alto de la enseñanza secundaria obligatoria, y, por lo tanto, contamos con alumnado que no ha superado las Matemáticas de 3º ESO tanto académicas como aplicadas. Para poder cumplir con sus necesidades, se ha creado un programa de seguimiento con el fin de dar respuesta a la atención educativa integral.

Este programa consiste en clases por las tardes para ayudar a estos alumnos a comprender los conceptos que hayan quedado en el olvido y no se hayan alcanzado. Los alumnos que estén cursando 4º ESO por el itinerario de Matemáticas académicas, y tengan esta asignatura suspensa del curso anterior, podrán beneficiarse de este programa y asistir todos los martes de 16:00 a 18:00 al centro, a repasar los conceptos que nos les han quedado claros, ya que el profesor en cuestión, realizará un repaso de todo el curso y una preparación para el examen global. Pero este programa conlleva un previo “*contrato*” con el alumno para asegurar un buen aprovechamiento del mismo.





## **11. EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN**

En el apartado siguiente aparece reflejada la evaluación de la programación didáctica y es por ello que se ha optado por crear un bloque diferente a la evaluación del curso de los estudiantes.

Por un lado, se tendrá en cuenta la opinión de los alumnos y a su vez, la propia crítica que haga el docente sobre su intervención.

### **11.1. POR LOS ALUMNOS**

Para poder detectar los posibles fallos de cara a los años posteriores, el profesor habilitará a través de la plataforma, un cuestionario para que los alumnos evalúen la actividad docente al finalizar el curso.

Su función principal, es comprobar si la opinión de los alumnos acerca de la labor docente realizada, se asemeja a la propia opinión del profesor. En algunos momentos, puede que no se coincida completamente; y por ello, la necesidad de realizar este cuestionario y mejorar en esos aspectos en los que los alumnos han detectado errores.

La tabla que se encuentra en la siguiente página (Tabla XIV: Cuestionario para los alumnos: satisfacción actividad docente) muestra el cuestionario que se encontrará cada alumno. Su realización no es obligatoria y además será anónimo para facilitar que cada alumno exprese sus propias opiniones.

### **11.2. POR EL PROPIO PROFESOR**

Al finalizar cada unidad didáctica, el profesor completará la tabla que se encuentra a continuación de la anterior (Tabla XV: Cuestionario para el propio docente sobre su labor como profesor), para autoevaluar su labor docente; y de este modo, poder detectar más fácilmente los fallos.





| Por favor, indique su grado de acuerdo según la siguiente escala de valoración: |   |  |   |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|---|
| 1 (totalmente en desacuerdo) – 2 – 3 – 4 – 5 (totalmente de acuerdo)            |   |  |   |   |   |   |
| 1. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN   |   | PUNTUACIÓN   |   |   |   |   |
|   |   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A   | Las clases están bien preparadas.   |  |   |   |   |   |
| B   | Los criterios de evaluación de la asignatura han sido bien explicados.  |  |   |   |   |   |
| C   | Se muestra a los alumnos con claridad cuáles son los objetivos de la asignatura.                                      |  |   |   |   |   |
| D   | El sistema de evaluación permite al estudiante reflejar los conocimientos y competencias adquiridas.                  |  |   |   |   |   |
| 2. MOTIVACIÓN   |   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A   | Se fomenta la participación en el aula.   |  |   |   |   |   |
| B   | El profesor consigue despertar el interés por la asignatura.  |  |   |   |   |   |
| 3. OPINIÓN SOBRE EL PROFESOR  |   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A   | El profesor está disponible para atender las dudas sobre la asignatura.   |  |   |   |   |   |
| B   | Este profesor me ha ayudado a aprender.   |  |   |   |   |   |
| C   | Las explicaciones de clase son claras.  |  |   |   |   |   |
| D   | El profesor comienza las clases con puntualidad.  |  |   |   |   |   |
| E   | El profesor utiliza adecuadamente los medios didácticos (audiovisuales, pizarra, etc.) para facilitar el aprendizaje. |  |   |   |   |   |
| F   | El profesor mantiene un trato correcto con los estudiantes.   |  |   |   |   |   |
| 4. OPINIÓN SOBRE LA MATERIA   |   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A   | Considero adecuados los criterios de evaluación.  |  |   |   |   |   |
| B   | Las actividades en el aula virtual, me han resultado útiles.  |  |   |   |   |   |
| C   | Con esta asignatura he aprendido cosas sobre la vida cotidiana.   |  |   |   |   |   |
| D   | Mi grado de satisfacción con la asignatura es alto.   |  |   |   |   |   |
| 5. OBSERVACIONES  |   | Añada cualquier opinión que consideres de interés. |   |   |   |   |
|   |   |  |   |   |   |   |

*Tabla XIV: Cuestionario para los alumnos: satisfacción actividad docente.*

*(Fuente: elaboración propia)*





| 1. PLANIFICACIÓN                          |   | PUNTUACIÓN |   |   |   |   |
|---|---|------------|---|---|---|---|
|   |   | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A   | Presento a los alumnos el plan de trabajo de cada bloque o explico las variaciones de la unidad.    |            |   |   |   |   |
| B   | Organizo los contenidos dando una visión general de cada tema (mapa conceptual, Visual Thinking...) |            |   |   |   |   |
| C   | Se respetan los tiempos estimados de las sesiones.  |            |   |   |   |   |
| 2. ACTIVIDADES                            |   | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A   | Programo actividades variadas (de introducción, motivación, desarrollo, síntesis...)                |            |   |   |   |   |
| B   | Utilizo recursos autodidácticos variados (audiovisuales, informáticos...)                           |            |   |   |   |   |
| C   | Se han corregido todas las actividades planteadas.  |            |   |   |   |   |
| 3. RELACIÓN CON LOS ALUMNOS Y CONVIVENCIA |   | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A   | Favorezco la participación de todos los alumnos.  |            |   |   |   |   |
| B   | Ha resultado provechosa la metodología activa y participativa del alumnado.                         |            |   |   |   |   |
| C   | Se contempla un seguimiento individualizado del alumno y la comprobación del trabajo de éste        |            |   |   |   |   |
| 4. INDIVIDUAL                             |   | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A   | Como profesor me siento satisfecho del trabajo realizado.   |            |   |   |   |   |
| B   | Como profesor, me he encontrado con dificultades a la hora de impartir las clases.                  |            |   |   |   |   |
| C   | Como profesor, manejo ampliamente los contenidos de las diferentes unidades.                        |            |   |   |   |   |
| 5. EVALUACIÓN                             |   | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A   | Los resultados de la clase corresponden al esfuerzo de los alumnos.                                 |            |   |   |   |   |
| 6. ASPECTOS A MEJORAR                     |   |            |   |   |   |   |

*Tabla XV: Cuestionario para el propio docente sobre su labor como profesor.*

*(Fuente: elaboración propia)*







# DESARROLLO UNIDADES DIDÁCTICAS DEL BLOQUE DE GEOMETRÍA

## 1. UNIDAD 5: SEMEJANZA Y TRIGONOMETRÍA

### 1.1. PRESENTACIÓN

Esta unidad didáctica corresponde al tercer bloque (*Geometría*), dentro de los cuatro fijados en la ORDEN EDU/363/2015, de 4 de mayo de 2015, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León.

Concretamente, en esta unidad, se repasan algunos de los contenidos de los cursos pasados, como puede ser el concepto de semejanza. Ya que a veces, causa confusión con la idea de igualdad. Se profundizará en el concepto de razón de semejanza, tanto de longitudes, como de áreas y de volúmenes. Para ello, se recurre a la triangulación y se muestran los diferentes teoremas, como el del cateto, la altura; pero siempre a partir de una demostración matemática, intentando evitar el aprendizaje de fórmulas sin significado. Se recurrirá a menudo al teorema de Tales, visto en cursos anteriores, pero que, a su vez, es tan imprescindible, como el teorema de Pitágoras.

Por último, se habla de la proporción Áurea, y se muestra la cantidad de aplicaciones que tiene en la vida real. Se incita a que busquen proporciones con el compás áureo.

### 1.1. CONTENIDOS ESPECÍFICOS

A lo largo de la unidad didáctica que se plantea se van a desarrollar los contenidos correspondientes a la geometría en el espacio, a la vez que se trabajen las competencias claves establecidas en la LOMCE. En concreto son estos:

**Figuras semejantes.** Razón de semejanza entre longitudes, áreas y volúmenes. Aplicación de los conocimientos geométricos, a la resolución de problemas métricos en el mundo físico.

**Teorema de Tales.** Demostración y aplicación en problemas.

**Semejanza de triángulos.** Criterios de semejanza. Aplicación en triángulos rectángulos mediante el teorema de la altura o el cateto.

**La proporción Áurea.** Demostración y aplicaciones en la vida real.





## 1.2. ORGANIZACIÓN EN TIEMPOS Y ESPACIOS

La Unidad Didáctica de *Semejanza y trigonometría* cuenta con un total de 9 sesiones. Su organización se basa principalmente en realización de ejercicios tanto en grupo como individualmente y de forma oral, aunque es obvio que existen periodos de tiempo de explicación de teoría por parte del profesor. A su vez, se dejará tiempo para recurrir a recursos manipulativos y realizar actividades de juegos y atraer así a los alumnos más desmotivados.

Las fechas plateadas en la siguiente tabla son orientativas ya que dependen de las fechas que se hayan fijado para los exámenes parciales y el examen global del primer semestre.

| Nº SESIÓN | CONTENIDO   | FECHA        |
|-----------|---|--------------|
| 1         | Introducción y repaso de figuras semejantes                   | 4 diciembre  |
| 2         | Teorema de Tales  | 5 diciembre  |
| 3         | Semejanza en longitudes, áreas y volúmenes (sala ordenadores) | 10 diciembre |
| 4         | Ejercicios en grupos (ABP)                                    | 11 diciembre |
| 5         | Criterios de semejanza de triángulos                          | 12 diciembre |
| 6         | Teorema de la altura y del cateto                             | 16 diciembre |
| 7         | Ejercicios y juegos   | 17 diciembre |
| 8         | La proporción Áurea   | 18 diciembre |
| 9         | Dudas, Visual Thinking y ejercicios                           | 19 diciembre |

*Tabla XVI: Organización temporal unidad semejanza y trigonometría.*

*(Fuente: elaboración propia)*

## 1.3. SECUENCIA DE LAS SESIONES

La secuencia de sesiones de esta unidad didáctica, se divide en los 9 días planteados anteriormente. En cada día, se dispone de un total del 55 min, que serán distribuidos acorde con los contenidos y la metodología planteada por el profesor. Hay que tener en cuenta la flexibilidad de las actividades, nunca sabes hasta que no llegas al aula si vas a poder plantear la clase como tenías estimado, es por ello que he optado por no encajar un tiempo para cada actividad; desde mi punto de vista, depende del ritmo de la clase.





### SESIÓN 1. INTRODUCCIÓN Y REPASO DE FIGURAS SEMEJANTES

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Presentación de tema a través de un video sobre la semejanza en nuestro entorno.</li></ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: semejanza, igualdad, homotecia, razón y escalas.</li></ul>      | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios oralmente entre toda la clase.</li></ul>  | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios individualmente y por el profesor.</li></ul>                                    | Magistral       |

### SESIÓN 2. TEOREMA DE TALES

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Repaso del día anterior escribiendo en la pizarra lo más importante.</li></ul> | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: teorema de tales, demostración.</li></ul>           | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Repaso de fórmulas áreas y volúmenes.</li></ul>                                | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios oralmente entre toda la clase.</li></ul>                            | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios individuales y de deberes.</li></ul>                                | Magistral       |

### SESIÓN 3. SEMEJANZA DE LONGITUD, ÁREAS Y VOLÚMENES

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Repaso del día anterior escribiendo en la pizarra lo más importante.</li></ul>      | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: semejanza de área, longitud y volumen.</li></ul>         | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Explicación de GeoGebra y actividad.</li></ul>                                      | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Reparto de los grupos de trabajo para hacer actividades el día siguiente.</li></ul> | Magistral       |

### SESIÓN 4. EJERCICIOS EN GRUPO (ABP)

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios en grupos de trabajo con tiempo marcado como se ha explicado en la metodología.</li></ul> | Constructivista |

### SESIÓN 5. CRITERIOS DE SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Dudas o preguntas sobre lo explicado hasta el momento.</li></ul>               | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: criterios de semejanza de los triángulos.</li></ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios orales entre toda la clase.</li></ul>                               | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios individuales.</li></ul>   | Magistral       |





### SESIÓN 6. TEOREMA DE LA ALTURA Y DEL CATETO

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Corrección de los ejercicios.</li></ul>                                 | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: teorema de la altura y del cateto.</li></ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios orales entre toda la clase.</li></ul>                        | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>División de la clase en grupos para el día siguiente.</li></ul>         | Profesor        |

### SESIÓN 7. EJERCICIOS Y JUEGOS

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Al igual que en la sesión 4, ejercicios en grupos.</li></ul> | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Dominó de volúmenes.</li></ul>                               | Constructivista |

### SESIÓN 8. LA PROPORCIÓN ÁUREA

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Presentación de la proporción Áurea.</li></ul>               | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Manipulación del compás Áureo.</li></ul>                     | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: útiles de proporciones.</li></ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios individuales.</li></ul>                           | Magistral       |

### SESIÓN 9. DUDAS, VISUAL THINKING Y EJERCICIOS

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Dudas y realización de Visual Thinking (<b><u>Anexo A. VISUAL THINKING</u></b>)</li></ul> | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios de repaso individualmente.</li></ul>   | Magistral       |

*Tabla XVII: Secuencia de las sesiones.*

*(Fuente: elaboración propia)*

## **1.4.DIFICULTADES Y ERRORES PREVISIBLES**

Tras realizar un análisis de mis prácticas, me he dado cuenta de que la experiencia del profesor hacia prevenir las dificultades y errores más comunes que podían perjudicar el proceso de aprendizaje de los alumnos. Es por ello, que he decidido emplear un apartado a este aspecto y facilitar la labor del docente a la hora de atajar estos problemas.

Concretamente esta unidad, ha sido ya explicada en cursos los conceptos de razón y escala, pero les causa mucha confusión la diferencia entre semejanza, igualdad y homotecia ya que no





comprenden visualmente este hecho. Para que entiendan este concepto, un buen recurso es GeoGebra o los videos de YouTube:

- <https://www.geogebra.org/m/jRk2CrtX> (creado por *Minor Rojas García*) para explicar el concepto de homotecia de un triángulo de razón  $k$ .
- <https://www.geogebra.org/m/VHSHMzWg> (creado por Ceferino A.) para aclarar los criterios de semejanza de triángulos.
- <https://www.youtube.com/watch?v=YCG6or7sZgA> (creado por Matías González) para exponer parte del significado del número áureo en la naturaleza.

Una vez introducidos en el tema, se espera que las aplicaciones en triángulos rectángulos y el uso del teorema de Pitágoras no tenga ningún problema para los alumnos, pero se da la paradoja de que muchas veces, lo aplican en triángulos no rectángulos o no saben identificar el ángulo recto cuando este no se encuentra en la base. Para combatir esta dificultad, se intenta hacer hincapié en dibujar este rectángulo cada vez en una posición diferente, y no asociarlo solo al triángulo recto clásico.

Se añade al error anterior, el aprendizaje memorístico del teorema del cateto y la altura, y no su razonamiento, por lo que en muchas ocasiones lo utilizan en problemas que no cumplen las condiciones. Tal y como dijo Cahit Arf “*no memoricen las Matemáticas, hágalo usted mismo y entiéndalo*”, sino de otro modo, cometerá errores.

## 1.5. ACTIVIDADES IMPORTANTES

En este apartado se comentan las actividades más importantes del tema, indicando con que competencias tienen relación los contenidos impartidos y que objetivo tanto generales como específicos, se pretende al realizarlas.

- Actividad 1: Oral entre toda la clase acerca de las escalas.
- Actividad 2: Por grupos aplicando el teorema del cateto.
- Actividad 3: Individual dedicada a la proporción áurea.
- Actividad 4: GeoGebra y cálculos de semejanza.
- Actividad 5: Dominó de repaso de áreas y volúmenes.

Un amplio resumen de las actividades restantes, se encuentran en el anexo G.  
ACTIVIDADES DEL TEMA 5.





| ACTIVIDAD 1: ORAL ENTRE TODA LA CLASE  |                       |  |                       |
|--|-----------------------|--|-----------------------|
| <p><b>CUESTIÓN 1.-</b> El ancho real de una autovía es de 24 metros. Si el plano en el que se encuentra dibujada está a escala 1:200, ¿cuántos milímetros tendrá de ancho en el dibujo?</p>   |                       | <p><b>CUESTIÓN 2.-</b> La torre de Hércules en a Coruña, tiene una altura total de 55 metros. Si queremos realizar una maqueta de la misma a escala 1:110 ¿Qué altura tendrá dicha maqueta?</p>  |                       |
| OBJETIVOS GENERALES  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | CONTENIDO  | METODOLOGÍA           |
| a. b. c. d. g. h. i. j.  | 1. 2. 3. 9. 11.       | Escalas  | Expositiva cuestiones |
| COMPETENCIAS   |                       | SESIÓN   | TIEMPO                |
| CL. CMCT. CAA. SIE. CSC.   |                       | Primer día del tema  | Aprox. 15 min.        |
| ESPACIO  |                       | RECURSOS UTILIZADOS  |                       |
| El aula de clase   |                       | Proyector, cuaderno de los alumnos y calculadora   |                       |
| MODO DE EJECUCIÓN  |                       |  |                       |
| <p>Actividad diseñada para proyectar en la clase y preguntar abiertamente a los alumnos. En total la actividad cuenta con 10 cuestiones que estarán divididas de dos en dos, dejando para cada diapositiva 3 min. aproximadamente. Los alumnos deberán intentar llegar a la respuesta antes de que se les acabe el tiempo. Una vez transcurrido los 3 min., el profesor preguntará aleatoriamente cual es la solución a cada cuestión.</p> <p>Si se acierta, se preguntará al resto de los alumnos si alguno no ha sabido llegar. Si se falla, se dará la opción de responder a otro compañero levantando la mano. Si nadie sabe la respuesta, el profesor explicará la solución para toda la clase.</p> |                       |  |                       |

*Tabla XVIII: Ejemplo de actividad oral.*

*(Fuente: elaboración propia)*

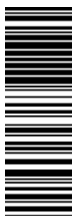




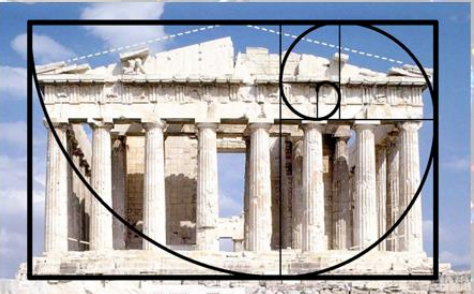
| ACTIVIDAD 2: POR GRUPOS  |                       |  |               |
|--|-----------------------|--|---------------|
|  <div data-bbox="885 555 1260 837" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>EJERCICIO 1.</b>- Sara y Pablo han quedado en la Fuente de la Fama (Campo Grande). Sara ha bajado del bus en la Plaza de Zorrilla, mientras que Pablo está en el portal de su casa. ¿Quién llegará antes si salen a la vez? ¿Cuál es la distancia en línea recta entre la parada de bus y la casa de Pablo?</p> </div> |                       |  |               |
| OBJETIVOS GENERALES  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | CONTENIDO  | METODOLOGÍA   |
| a. b. c. d. g. h.  | 1. 2. 3. 5. 6.        | Teorema del cateto y Tales                       | APB           |
| COMPETENCIAS   |                       | SESIÓN   | TIEMPO        |
| CL. CMCT. CAA. SIE. CSC.   |                       | Séptima sesión                                   | Aprox. 5 min. |
| ESPACIO  |                       | RECURSOS UTILIZADOS                              |               |
| El aula de clase   |                       | Proyector, cuaderno de los alumnos y calculadora |               |
| EJECUCIÓN  |                       |  |               |
| <p>Actividad diseñada para realizarse a través de la metodología APB. Este tiempo es bastante ajustado para intentar evitar que los alumnos se distraigan y estén concentrados en la tarea. Una vez transcurrido el tiempo, el profesor preguntará a todos los equipos por la solución.</p>  |                       |  |               |

*Tabla XIX: Ejemplo de actividad para grupos.*

*(Fuente: elaboración propia)*





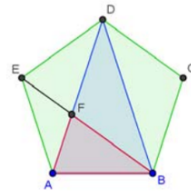
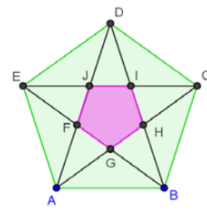
| ACTIVIDAD 3: INDIVIDUAL  |                       |                               |                                    |
|--|-----------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <p><b>LA RAZÓN ÁUREA O NÚMERO DE ORO (<math>\Phi</math>)</b></p> <p><b>EJERCICIO 1.</b>-El rectángulo áureo que aparece en el Partenón, se caracteriza, porque al cortar el cuadrado de lado su lado menor, se obtiene otro rectángulo semejante. Calcula la proporción entre sus longitudes.</p> <p>¿En que otras figuras se encuentra que no hayamos comentado en clase?</p>   |                       |                               |                                    |
| OBJETIVOS GENERALES  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | CONTENIDO                     | METODOLOGÍA                        |
| a. b. e. j. l.   | 1. 2. 3. 4. 8.        | Proporción Áurea              | Resolución de problemas de deberes |
| COMPETENCIAS   |                       | SESIÓN                        | TIEMPO                             |
| CL. CMCT. CD. CAA. SIE. CEC.   |                       | Octava sesión                 | Explicación 2 min. Aprox.          |
| ESPACIO  |                       | RECURSOS UTILIZADOS           |                                    |
| Realización fuera del horario de la asignatura   |                       | Cuaderno del alumno, internet |                                    |
| EJECUCIÓN  |                       |                               |                                    |
| <p>Esta actividad, está diseñada para que los alumnos investiguen acerca de la proporción áurea después de la octava sesión. Después de visualizar una presentación acerca de la razón Áurea y haber comprobado con el compás áureo de tres paras que se mantiene la relación en muchos más objetos de los que nos imaginamos. Se pretende llamar la atención del alumno y que investigue sobre lo que está descubriendo y visualice que las matemáticas no son solo números que se aprenden en clase, sino que incluso en nuestro propio puño, puede aparecer la razón Áurea. Concretamente este ejercicio será de deberes para que puedan tener acceso a toda la presentación realizada en clase y además puedan investigar sobre esta razón tan sorprendente.</p> |                       |                               |                                    |

*Tabla XX: Ejemplo de actividad individual.*

*(Fuente: elaboración propia)*





| <b>ACTIVIDAD 4: GEOGEBRA</b>   |                              |   |                    |
|--|------------------------------|---|--------------------|
| <b>ACTIVIDAD GEOGEBRA</b>  |                              | GeoGebra  |                    |
| <p><b>Cálculo de la razón de semejanza.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dibuja pentágono regular ABCDE.</li> <li>2. Determina con polígono el triángulo ABD en otro color.</li> <li>3. Lo mismo para ABE.</li> <li>4. Defina el punto F como punto de intersección de dos objetos (las diagonales AD y BE).</li> <li>5. ¿Los triángulos ABD y ABF son semejantes? ¿Sabes demostrar por qué?</li> </ol>   |                              |  |                    |
| <p><b>Pentágono dentro de un pentágono.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dibuja el pentágono FGHIJ que se forma en el pentágono ABCDE al trazar sus diagonales.</li> <li>2. 2. Calcula la razón de semejanza y el cociente entre sus áreas.</li> <li>3. Observa los triángulos AGH y ABD. ¿son semejantes?</li> </ol>   |                              |  |                    |
| OBJETIVOS GENERALES  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS        | CONTENIDO   | METODOLOGÍA        |
| a. b. d. e. g.   | 1. 2. 3. 4. 5. 9. 11.<br>12. | Semejanza en longitud y áreas   | Aprendizaje en dúo |
| COMPETENCIAS   |                              | SESIÓN  | TIEMPO             |
| CL. CMCT. CAA. SIE. CD.  |                              | Tercera sesión  | Aprox. 20 min.     |
| ESPACIO  |                              | RECURSOS UTILIZADOS   |                    |
| Aula de informática  |                              | GeoGebra, plataforma virtual  |                    |
| EJECUCIÓN  |                              |   |                    |
| <p>Esta actividad, está diseñada para que los alumnos utilicen la herramienta de GeoGebra para comprender los contenidos de semejanza de longitudes y áreas. Previamente el profesor habrá subido a la plataforma virtual los ejercicios para que el día de la actividad, los alumnos en grupos de dos, la realicen consensuadamente en el aula de informática. Una vez haya finalizado el tiempo disponible, en este caso 20 min. el profesor cerrará la entrega que había abierto para la realización del ejercicio.</p> |                              |   |                    |

*Tabla XXI: Ejemplo de actividad geogebra.*

*(Fuente: elaboración propia)*





| ACTIVIDAD 5: DOMINÓ  |                       |                                 |             |
|--|-----------------------|---------------------------------|-------------|
|  |                       |                                 |             |
| OBJETIVOS GENERALES  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | CONTENIDO                       | METODOLOGÍA |
| b. c. d. f. g.   | 2. 3. 4. 8. 9. 10.    | Cálculo de diferentes volúmenes | ABJ         |
| COMPETENCIAS   |                       | SESIÓN                          | TIEMPO      |
| CL. CMCT. CAA. SIE.  |                       | Séptima sesión                  | 15 min      |
| ESPACIO  |                       | RECURSOS UTILIZADOS             |             |
| El aula de clase   |                       | Fichas de dominó de volúmenes   |             |
| EJECUCIÓN  |                       |                                 |             |
| <p>El profesor reparte a los alumnos en grupos de tres personas y cada alumno coge 7 piezas. Comienza la partida el jugador que tiene el mayor doble. Cuando le toca el turno a un jugador que no tiene ninguna ficha que coincida con los números que hay disponibles, debe coger una ficha de las que habían sobrado a la hora de repartir. Si aún así no puede colocar pieza, se cogerá otra pieza hasta que pueda colocar, o por el contrario, se acaben las piezas. Ganará el jugador que consiga quedarse sin piezas antes.</p> <p>Este juego se realizará en la sesión siete, los últimos 15 min de clase. En el <u>ANEXO h</u>. PIEZAS DEL DOMINÓ, están adjuntadas todas las piezas utilizadas.</p> |                       |                                 |             |

*Tabla XXII: Ejemplo de dominó.*

*(Fuente: elaboración propia)*





## 2. UNIDAD 6: APLICACIÓN DE LA TRIGONOMETRÍA

### 2.1. PRESENTACIÓN

Esta unidad didáctica corresponde también al tercer bloque (*Geometría*), dentro de los cuatro fijados en la ORDEN EDU/363/2015, de 4 de mayo de 2015, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León.

Concretamente en esta unidad se centra en el aprendizaje de ángulos y la utilización de la trigonometría para resolver problemas. Realmente, es un tema muy importante ya que es la base sobre la que van a apoyar conocimientos futuros. Es por ello, que se pretende hacer entender a los alumnos que los conceptos de seno y coseno, no son tan abstractos, y que, por tanto, tienen un fundamento.

Nos apoyamos en la lógica para estudiar las Matemáticas, y en esta unidad no iba a ser menos, por ello, todas las fórmulas se explican desde el razonamiento y sus particularidades. Se recurrirá a menudo a la memoria, aunque como profesor debemos primar a que recuerden el por qué o que sepan razonar como se ha llegado a ese punto.

Se estudiarán las diferentes posiciones de un ángulo en una circunferencia goniométrica. Se hablarán de las razones trigonométricas esenciales para utilizar en los cálculos y poder obtener el valor pedido.

Por último, hablaremos sobre el teodolito y diferentes instrumentos que utilizan la trigonometría para funcionar correctamente.

### 2.2. CONTENIDOS ESPECÍFICOS

A lo largo de la unidad didáctica, se amplían los conocimientos adquiridos en el tema anterior y se introducen las razones trigonométricas; a la vez que se trabajan las competencias claves establecidas en la LOMCE. En concreto son estos:

**Sistema de medida de ángulos.** Sistema sexagesimal y sistema internacional (radián).

**Razones trigonométricas:** seno, coseno y tangente a partir de un triángulo rectángulo. Relaciones fundamentales.

**Razones trigonométricas de cualquier ángulo.** Circunferencia goniométrica. En ella, establecer los criterios para encontrar ángulos complementarios, suplementarios, opuestos, de diferencia  $90^\circ$  y  $180^\circ$ .

**Resolución de cualquier tipo de triángulo.** Aplicación del teorema del seno y el coseno.





### 2.3. ORGANIZACIÓN EN TIEMPOS Y ESPACIOS

La Unidad Didáctica de *Aplicación de la trigonometría*, cuenta con un total de 12 sesiones. Su organización se basa principalmente en realización de ejercicios como en el tema anterior (individuales, orales y en grupos) aunque siempre bajo la tutela de las explicaciones oportunas del profesor. Se volverá a recurrir a algún juego para motivar a los alumnos, en este caso un Bingo y se realizará una actividad fuera del recinto escolar previa autorización de los padres ya que son menores.

Las fechas programadas en la siguiente tabla son orientativas ya que dependen de cómo se vayan desarrollando las clases anteriores y en que fechas estén marcados los exámenes parciales. Además, hay que tener en cuenta, que esta unidad abre paso a otro nuevo examen de dos unidades por lo que puede que los alumnos estén más nerviosos o tengan más dudas al ver la fecha más próxima.

| N.º SESIÓN | CONTENIDO   | FECHA    |
|------------|---|----------|
| 1          | Introducción y sistemas de medida de ángulos                              | 8 enero  |
| 2          | Razones trigonométricas directas de un ángulo                             | 9 enero  |
| 3          | Relaciones fundamentales y otras  | 13 enero |
| 4          | Razones trigonométricas 30°, 45°, 60°                                     | 14 enero |
| 5          | Ejercicios en grupos (ABP) y teodolito                                    | 15 enero |
| 6          | Circunferencia goniométrica y razones trigonométricas de cualquier ángulo | 16 enero |
| 7          | Relaciones entre dos ángulos  | 20 enero |
| 8          | Diferencia entre dos ángulos  | 21 enero |
| 9          | Teorema del seno y coseno   | 22 enero |
| 10         | Ejercicios en grupo (ABP)   | 23 enero |
| 11         | Aplicación en la vida real  | 27 enero |
| 12         | Dudas, Visual Thinking y ejercicios                                       | 28 enero |

*Tabla XXIII: Organización temporal unidad semejanza y trigonometría.*

*(Fuente: elaboración propia)*





## 2.4.SECUENCIA DE LAS SESIONES

La secuencia de sesiones de esta unidad didáctica, es bastante similar al tema anterior, pero con más sesiones debido a que hay más conceptos nuevos. En cada día, se dispone de un total del 55 min, que serán distribuidos acorde con los contenidos y la metodología planteada por el profesor. Hay que tener en cuenta la flexibilidad de las actividades, nunca sabes hasta que no llegas al aula si vas a poder plantear la clase como tenías estimado.

### SESIÓN 1. INTRODUCCIÓN Y SISTEMA DE MEDIDA DE ÁNGULOS

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de tema a través de un video sobre la importancia de la trigonometría.</li> </ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Exposición teórica</u>: sistema sexagesimal e internacional (rad).</li> </ul>               | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios oralmente entre toda la clase.</li> </ul>   | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Bingo.</li> </ul>  | Constructivista |

### SESIÓN 2. RAZONES TRIGONOMÉTRICAS DIRECTAS DE UN ÁNGULO

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Repaso del día anterior escribiendo en la pizarra lo más importante.</li> </ul> | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Exposición teórica</u>: Seno, coseno y tangente.</li> </ul>                  | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios oralmente entre toda la clase.</li> </ul>                            | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios individuales y de deberes.</li> </ul>                                | Magistral       |

### SESIÓN 3. RELACIONES FUNDAMENTALES Y OTRAS

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Repaso del día anterior escribiendo en la pizarra lo más importante.</li> </ul> | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Exposición teórica</u>: demostración de la relación fundamental.</li> </ul>  | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Exposición teórica</u>: cosecante, secante y cotangente.</li> </ul>          | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades individuales.</li> </ul>  | Magistral       |

### SESIÓN 4. RAZONES TRIGONOMÉTRICAS 30°, 45°, 60°

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Repaso del día anterior escribiendo en la pizarra lo más importante.</li> </ul> | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Exposición teórica</u>: Razones trigonométricas.</li> </ul>                  | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Trucos para recordar las razones trigonométricas</li> </ul>                     | Profesor        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios oralmente por toda la clase.</li> </ul>                              | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Reparto de los grupos de trabajo para el día siguiente.</li> </ul>              | Profesor        |





### SESIÓN 5. EJERCICIOS EN GRUPO (ABP) Y TEODOLITO

| TIPO   | DOCENCIA                     |
|--|------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios en grupos la mayor parte de la hora de clase.</li><li>Explicación de que es un teodolito y explicación del trabajo para la sesión 11.</li></ul> | Constructivista<br>Magistral |

### SESIÓN 6. CIRCUNFERENCIA GONIOMÉTRICA. RAZONES TRIGONOMÉTRICAS DE CUALQUIER ÁNGULO

| TIPO   | DOCENCIA   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Dudas o preguntas sobre lo explicado hasta el momento.</li><li><u>Exposición teórica</u>: la circunferencia. goniométrica, reducción al primer cuadrante.</li><li>Ejercicios orales entre toda la clase.</li><li>Ejercicios individuales y de deberes.</li></ul> | Magistral<br>Magistral<br>Constructivista<br>Magistral |

### SESIÓN 7. RELACIONES ENTRE DOS ÁNGULOS

| TIPO   | DOCENCIA   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Repaso, dudas y corrección de los ejercicios.</li><li><u>Exposición teórica</u>: ángulos complementarios, suplementarios, opuestos.</li><li>Actividad entre toda la clase.</li><li>Actividades individuales y deberes.</li></ul> | Constructivista<br>Magistral<br>Constructivista<br>Magistral |

### SESIÓN 8: DIFERENCIA ENTRE DOS ÁNGULOS

| TIPO   | DOCENCIA   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Repaso, dudas y corrección de los ejercicios.</li><li><u>Exposición teórica</u>: diferencia <math>90^\circ</math>, diferencia <math>180^\circ</math>.</li><li>Ejercicios orales entre toda la clase.</li><li>Actividades individuales.</li></ul> | Constructivista<br>Magistral<br>Constructivista<br>Magistral |

### SESIÓN 9: TEOREMA DEL SENO Y COSENO

| TIPO   | DOCENCIA  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Repaso, dudas y corrección de los ejercicios.</li><li><u>Exposición teórica</u>: teorema del seno y del coseno.</li><li>Ejercicios individuales.</li><li>Reparto de los grupos de trabajo para el día siguiente.</li></ul> | Constructivista<br>Magistral<br>Magistral<br>Profesor |





### SESIÓN 10: EJERCICIOS EN GRUPO (ABP)

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios en grupos de trabajo con tiempo marcado como se ha explicado en la metodología.</li></ul> | Constructivista |

### SESIÓN 11. APLICACIÓN EN LA VIDA REAL

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Comprobación de los teodolitos contruidos. Valoración.</li></ul>                               | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: modo de realización del ejercicio práctico, normas y uso.</li></ul> | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Práctica</u>: uso de los teodolitos mediante ejercicios guiados.</li></ul>                  | Práctica        |

### SESIÓN 12. DUDAS, VISUAL THINKING Y EJERCICIOS

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Dudas y realización de Visual Thinking. (<b>Anexo A. VISUAL THINKING</b>)</li></ul> | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios de repaso individualmente.</li></ul>                                     | Magistral       |

*Tabla XXIV: Secuencia de las sesiones.*

*(Fuente: elaboración propia)*

## 2.5.DIFICULTADES Y ERRORES PREVISIBLES

A la hora de establecer las dificultades de esta unidad didáctica, hay que tener en cuenta que esta es la primera vez que se introducen las razones trigonométricas, con lo que supone la introducción de nuevos contenidos para los estudiantes. Los conceptos de cateto opuesto y contiguo les resulta bastante confuso y tienden a equivocarse en su identificación.

La mayor parte de la unidad, son ejercicios descontextualizados de aplicación directa y que puede causar desmotivación al alumnado. Pero la mayoría de las veces se sustenta con la realización de prácticas más llamativas con programas como GeoGebra. En concreto se utilizan las siguientes páginas:

- <https://www.geogebra.org/m/hvjz6wsv#material/FVMgHfDN> (creado por *Ignacio Larrosa Cañestro*) para explicar las razones trigonométricas de ángulos agudos.
- <https://www.geogebra.org/m/pyPGsGVc> (creado por *Antonio Omatos Soria*) para enseñar la circunferencia goniométrica.

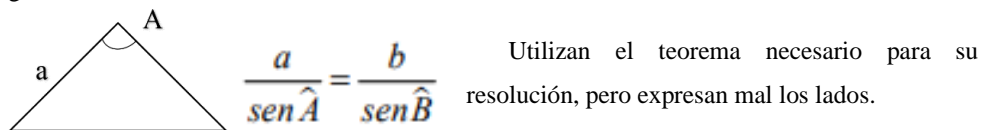




- <https://www.geogebra.org/m/VynZaCx8> (creado por *María Encarnación Lorenzo*) para desarrollar las funciones seno y coseno.

Uno de los errores más comunes, es la realización de conversión entre grados sexagesimales y radianes. Son errores de origen epistemológico, que surgen al introducir el concepto de radián como unidad de medida angular.

En cuanto a los teoremas del seno y del coseno, es muy común al dibujar la situación no situar bien las variables correspondientes a los lados en función de los ángulos como en el caso siguiente.



*Figura XI: Error común en el teorema del seno.*

(Fuente: [http://www.sinewton.org/numeros/numeros/86/Articulos\\_07.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/86/Articulos_07.pdf))

En cuanto a la obtención de un resultado, normalmente les cuesta comprender porque deben escribir  $\alpha + 360^\circ k$  (donde  $k$  pertenece al conjunto de números enteros) como parte de la solución de las ecuaciones trigonométricas, y expresar de este modo las infinitas soluciones existentes. Consideran que las funciones siempre son inyectivas, pero en las razones trigonométricas existen varias soluciones dependiendo del cuadrante.

Y, por último, errores debido a las demostraciones y las comprobaciones e igualdades trigonométricas por falta de comprensión en el significado de las mismas.

## 2.6. ACTIVIDADES IMPORTANTES

En este apartado se comentan las actividades más importantes del tema, indicando con que competencias tienen relación y que objetivo se pretende alcanzar, al llevarlas a cabo. Un amplio resumen de las actividades restantes, se encuentran en el [anexo i. ACTIVIDADES DEL TEMA 6](#). Pero a continuación se recogen las siguiente:

- Actividad 1: Individual acerca de la trigonometría, la representación del seno, coseno y tangente en la arquitectura y las expresiones de diferentes ángulos.
- Actividad 2: Bingo para afianzar los cambios de medida de ángulos.
- Actividad 3: Oral entre toda para calcular diferentes senos y cosenos en la vida real.
- Actividad 4: Por grupos fomentando la comprensión de los diferentes teoremas.
- Actividad 5: Teodolito y la familiarización de su uso.
- Actividad 6: Sudomates de trigonometría. Un ejercicio de deberes para aplicar relaciones trigonométricas y sus cálculos.







| <b>ACTIVIDAD 1: INDIVIDUALMENTE</b>  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <p><b>LA TRIGONOMETRÍA EN LA ARQUITECTURA</b></p> <p><b>EJERCICIO 1:</b> Identifica y representa gráficamente función trigonométrica correspondiente, justificando la posición del origen de coordenadas.</p>  |   |   |   |
| <br>Teatro Popular en Niterói   | <br>Puente de la Paz | <br>Zentrum Paul Klee | <br>Capilla Bosjes |
| ¿Función?<br>   | ¿Función?<br>        | ¿Función?<br>         | ¿Función?<br>      |
| Fuentes: <a href="https://pgbustos.wordpress.com/2015/01/19/aplicaciones-de-las-funciones-en-arquitectura/">https://pgbustos.wordpress.com/2015/01/19/aplicaciones-de-las-funciones-en-arquitectura/</a> y <a href="https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/868343/capilla-bosjes-steyn-studio">https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/868343/capilla-bosjes-steyn-studio</a>   |   |   |   |
| OBJETIVOS GENERALES  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | CONTENIDO   | METODOLOGÍA   |
| a. b. c. d. g. h.  | 1. 2. 3. 5. 6.  | Razones trigonométricas   | Exposición cuestiones   |
| COMPETENCIAS   |   | SESIÓN  | TIEMPO  |
| CL. CMCT. CAA. SIE.  |   | Sexta sesión  | Aprox. 5 min.   |
| ESPACIO  |   | RECURSOS UTILIZADOS   |   |
| El aula de clase   |   | Proyector, pizarra  |   |
| EJECUCIÓN  |   |   |   |
| Esta actividad está pensada para realizar en una clase con metodología expositiva en la que el alumno voluntario salga a la pizarra a dibujar la gráfica correspondiente. Se pretende a su vez, demostrar a los alumnos que las matemáticas se encuentran en la arquitectura y que por lo tanto, tiene relación con otras asignaturas. Se intentará que cada alumno dibuje una gráfica diferente e identifique que tipo de función es. Esta actividad cuenta positivamente en actitud y participación en las clases. |   |   |   |

*Tabla XXV: Ejemplo de actividad individual.*

*(Fuente: elaboración propia)*





**ACTIVIDAD 2: BINGO**

| OBJETIVOS GENERALES   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | CONTENIDO                           | METODOLOGÍA   |
|---|-----------------------|-------------------------------------|---------------|
| a. b. c. g.   | 1. 2. 3. 4. 9. 11.    | Sistema sexagesimal e internacional | ABJ           |
| COMPETENCIAS  |                       | SESIÓN                              | TIEMPO        |
| CL. CMCT. CAA. SIE.   |                       | Primera sesión                      | 15 min aprox. |
| ESPACIO   |                       | RECURSOS UTILIZADOS                 |               |
| El aula de clase  |                       | Papeletas del bingo y calculadora   |               |
| EJECUCIÓN   |                       |                                     |               |
| <p>El profesor reparte a cada alumno una papeleta diferente, están todas numeradas pero ser realizará aleatoriamente. A continuación, comenzará a citar grados en sus tres formas: radianes, grados con decimales y grados minutos y segundos. Los alumnos, algunas veces tendrán la cifra tal y como ha cantado el profesor, pero en otras ocasiones tendrán que convertirlo a otro sistema. Ganará el alumno que consiga cantar bingo antes. No hay posibilidad de cantar línea ya que disponen de 12 casillas solamente, de este modo se realiza el juego en menos tiempo y no llega a ser aburrido. Es importante que los alumnos tengan la calculadora cerca, ya que el profesor dirá los números bastante rápido dejando poco tiempo.</p> |                       |                                     |               |

*Tabla XXVI: Ejemplo de bingo.*

*(Fuente: elaboración propia)*





**ACTIVIDAD 3: ORAL ENTRE TODA LA CLASE**

**CUESTIÓN 1.**-Calcula las medidas de la escalera, sabiendo que el ángulo  $\alpha = 38^\circ$  y que la distancia del cateto del suelo son 12 m



**CUESTIÓN 2.**-Calcula las medidas de este televisor, sabiendo que es de 55" (1 pulgada = 2,54 cm) y su ángulo  $\alpha = 28,3^\circ$



| OBJETIVOS GENERALES   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | CONTENIDO           | METODOLOGÍA           |
|---|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| a. b. c. d. g. h. i. j.   | 1. 2. 3. 9. 11.       | Seno y coseno       | Expositiva cuestiones |
| COMPETENCIAS  |                       | SESIÓN              | TIEMPO                |
| CL. CMCT. CAA. SIE. CSC.  |                       | Segunda sesión      | 10 min aprox.         |
| ESPACIO   |                       | RECURSOS UTILIZADOS |                       |
| El aula de clase  |                       | El proyector        |                       |
| EJECUCIÓN   |                       |                     |                       |
| Esta actividad está pensada para realizar oralmente en clase, ya que su ejecución no implica grandes cálculos. A su vez, se intenta demostrar modos reales en los que se puede aplicar el teorema del seno y el coseno en la vida real. En la imagen solo aparece la primera diapositiva de un total de 5, por lo tanto, para solamente esa diapositiva corresponderían 2 min. en los que los alumnos deben encontrar la solución antes de que el profesor comience a preguntar aleatoriamente. |                       |                     |                       |

*Tabla XXVII: Ejemplo de actividad oral.*

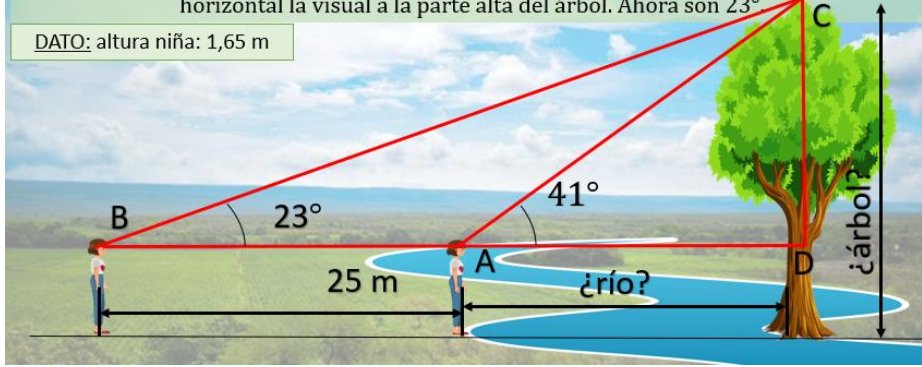
*(Fuente: elaboración propia)*



**ACTIVIDAD 4: POR GRUPOS**

**EJERCICIO 1.**-Quieres conocer el ancho de un río y la altura de un árbol que está en la orilla opuesta. Para ello, te sitúas frente al árbol y mides el ángulo que forma con la horizontal la visual a la parte alta del árbol ( $41^\circ$ ). Te alejas del árbol en dirección perpendicular a la orilla, andando 25 m. Vuelves a medir el ángulo que forma con la horizontal la visual a la parte alta del árbol. Ahora son  $23^\circ$ .

**DATO:** altura niña: 1,65 m



| OBJETIVOS GENERALES  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | CONTENIDO   | METODOLOGÍA   |
|--|-----------------------|---|---------------|
| a. b. c. d. g. h.  | 1. 2. 3. 5. 6.        | Teorema del seno y coseno                                 | ABP           |
| COMPETENCIAS   |                       | SESIÓN  | TIEMPO        |
| CL. CMCT. CAA. SIE. CSC.   |                       | Decima sesión   | 10 min aprox. |
| ESPACIO  |                       | RECURSOS UTILIZADOS                                       |               |
| El aula de clase   |                       | El proyector, el cuaderno de los alumnos y la calculadora |               |
| EJECUCIÓN  |                       |   |               |
| Esta actividad está pensada para realizar en grupos de trabajo en la sesión 10. El tiempo estimado serán 10 min, para que sea rápido y no de tiempo a que los alumnos se distraigan. |                       |   |               |

*Tabla XXVIII: Ejemplo de actividad ipor grupos.*

*(Fuente: elaboración propia)*





| ACTIVIDAD 5: TEODOLITO  |                       |   |               |
|---|-----------------------|---|---------------|
| <p><b>PRÁCTICA DEL USO DEL TEODOLITO EN LAS PROXIMIDADES DE NUESTRO CENTRO</b></p> <p>Como nuestro centro educativo esta muy próximo a la plaza mayor, vamos a utilizar los teodolitos fabricados para intentar averiguar las medidas de los siguientes ejercicios. Escribe la altura, el ángulo y a que distancia te has colocado para obtener ese resultado. Date prisa dispones de un total de 15 min para encontrar todos los ejercicios.</p> <p><b>EJERCICIO 1.</b>- Utiliza el teodolito para averiguar la medida de la estatua del el conde Pedro Ansúrez</p> <p><b>EJERCICIO 2.</b>- ¿Podrías estimar la altura máxima de nuestro ayuntamiento?</p> <p><b>EJERCICIO 3.</b>- Las columnas de la calle Ferrari, a la altura del banco Santander. ¿Qué altura tienen?</p> <p><b>EJERCICIO 4.</b>- Estima la altura de las dos farolas que dan a la calle Santiago.</p> <p><b>EJERCICIO 5.</b>- La famosa vaca de la heladería Ernesto tiene una estatura de...</p> <p><b>EJERCICIO 6.</b>- El panel publicitario que nos encontramos a la altura de la tienda "TORRAS WOM&amp;NOW"</p> <p><b>EJERCICIO 7.</b>- La primera papelera de la calle Lencería.</p> |                       |   |               |
| OBJETIVOS GENERALES   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | CONTENIDO   | METODOLOGÍA   |
| a. b. c. d. g. h.   | 1. 2. 3. 5. 6.        | Utilización de un teodolito                               | Práctica      |
| COMPETENCIAS  |                       | SESIÓN  | TIEMPO        |
| CL. CMCT. CAA. SIE. CSC.  |                       | Undécima sesión   | 20 min aprox. |
| ESPACIO   |                       | RECURSOS UTILIZADOS                                       |               |
| Las cercanias del centro, previa autorización de los padres   |                       | Teodolitos fabricados por los alumnos y fichas de trabajo |               |
| EJECUCIÓN   |                       |   |               |
| <p>Esta actividad está pensada para realizar en grupos. Previamente se les ha comunicado a los alumnos la necesidad de que construyan un teodolito que será evaluado como punto positivo ya que es optativo. Una vez distribuidos los grupos de trabajo, se les entregará una ficha que se encuentra en los anexos para que en el tiempo marcado realicen la actividad. Después de este tiempo el profesor no cogerá ninguna ficha de grupo. Es una especie de gymkana en un tiempo corto aprovechando y utilizando los útiles que ellos mismos han fabricado.</p>  |                       |   |               |

*Tabla XXIX: Ejemplo de actividad ipor grupos*

*(Fuente: elaboración propia)*





| <b>ACTIVIDAD 6: SUDOMATES DE TRIGONOMETRÍA</b>   |                       |  |                          |
|--|-----------------------|--|--------------------------|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p> </div> </div>  |                       |  |                          |
| OBJETIVOS GENERALES  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | CONTENIDO                                  | METODOLOGÍA              |
| a. b. c. d. g. h.  | 1. 2. 3. 5. 6.        | Trigonometría                              | ABJ                      |
| COMPETENCIAS   |                       | SESIÓN                                     | TIEMPO                   |
| CL. CMCT. CAA. SIE. CSC.   |                       | Sexta sesión                               | Aprox, 2min. explicación |
| ESPACIO  |                       | RECURSOS UTILIZADOS                        |                          |
| Fuera del horario de clase, de deberes   |                       | Bolígrafos, fotocopias y cuaderno de clase |                          |
| EJECUCIÓN  |                       |  |                          |
| <p>Esta actividad está pensada para realizar de forma individual y de repaso de los conceptos de trigonometría explicados en sesiones anteriores. Concretamente las razones de los ángulos notables y de este modo, paliar los errores cometidos por la interpretación de la simbología. Se podría llevar a cabo en como un ejercicio de deberes ya que los alumnos estarían practicando la trigonometría de un modo un poco más divertido. Hay que tener en cuenta que se necesitará una explicación de aproximadamente 5 min el día que se plantea como deberes, y una corrección al día siguiente. En el</p> <p><u>ANEXO J. SUDOMATES DE TRIGONOMETRÍA</u>, se encuentra detallado el modo de juego.</p> <p><a href="https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2014/10/sudomatestrigonometriaalumnado.pdf">https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2014/10/sudomatestrigonometriaalumnado.pdf</a></p> |                       |  |                          |

*Tabla XXX: Ejemplo de actividad ipor grupos.*

*(Fuente: elaboración propia)*





### 3. UNIDAD 7: GEOMETRÍA ANALÍTICA

#### 3.1. PRESENTACIÓN

Esta unidad didáctica corresponde también al tercer bloque (*Geometría*), dentro de los cuatro fijados en la ORDEN EDU/363/2015, de 4 de mayo de 2015, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León.

Concretamente esta unidad comienza con un repaso sobre posicionamiento en un sistema de coordenadas cartesianas, para ampliar y hablar sobre distancia en línea recta entre dos puntos, utilizando conceptos de temas anteriores, como puede ser el Teorema de Pitágoras. De este modo evitamos aprender más fórmulas y enseñamos a los alumnos a deducir a partir de los conceptos que ya sabemos.

A continuación, se amplía el tema de vectores con la obtención de las ecuaciones de las rectas, los diferentes tipos que nos podemos encontrar y cómo pasar de unas a otras. Ideas realmente importantes para saber deducir que son rectas paralelas, perpendiculares o coincidentes. Este tema es mucho más abstracto todavía que los anteriores para los alumnos, es por ello que recurriremos a las nuevas tecnologías y de este modo poder visualizar mejor algunos conceptos.

Por último, hablaremos a modo de preparatorio para los cursos siguientes sobre la ecuación de la circunferencia y su representación, intentando dejar claro el por qué.

#### 3.2. CONTENIDOS ESPECÍFICOS

A lo largo de la unidad didáctica, se inicia al alumno en la geometría analítica a través de los siguientes contenidos:

1. **Vectores fijos y libres en el plano.** Definición de un vector a través de su módulo, dirección y sentido.
2. **Operaciones con vectores:** suma, resta, producto escalar y combinación lineal.
3. **Aplicación del producto escalar:** distancia entre dos puntos y ángulo entre dos vectores.
4. **Ecuaciones de la recta:** vectorial, paramétrica, continua, general o implícita. Ecuación punto pendiente y ecuación de la recta que pasa por dos puntos.
5. **Posiciones relativas de dos rectas:** secantes, paralelas, coincidentes. Problemas de incidencia.
6. **Ecuación de una circunferencia.**





### 3.3.ORGANIZACIÓN EN TIEMPOS Y ESPACIOS

La Unidad Didáctica de *Geometría Analítica*, cuenta con un total de 11 sesiones de 55min. Su organización se basa principalmente en realización de ejercicios como en el tema anterior (individuales, orales o en grupos) aunque siempre bajo la tutela de las explicaciones oportunas del profesor.

| N.º SESIÓN | CONTENIDO                                 | FECHA      |
|------------|---|------------|
| 1          | Introducción y repaso                     | 4 febrero  |
| 2          | Operaciones con vectores                  | 5 febrero  |
| 3          | Producto escalar de un vector             | 6 febrero  |
| 4          | Ejercicios en grupos (ABP)                | 7 febrero  |
| 5          | Descubrimiento de la ecuación de la recta | 8 febrero  |
| 6          | Ecuación de la recta                      | 9 febrero  |
| 7          | Posición relativa de dos rectas           | 10 febrero |
| 8          | Práctica de la ecuación de la recta       | 11 febrero |
| 9          | Ejercicios en grupos (ABP)                | 12 febrero |
| 10         | Ecuación de la circunferencia             | 13 febrero |
| 11         | Dudas, Visual Thinking y ejercicios       | 14 febrero |

*Tabla XXXI: Organización temporal unidad semejanza y trigonometría.*

*(Fuente: elaboración propia)*

### 3.4.SECUENCIA DE LAS SESIONES

A continuación, en forma de tabla se presenta la información de las actividades realizadas en cada sesión y el tipo de docencia.

#### SESIÓN 1. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTO DE UN VECTOR

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Presentación de tema</li></ul>                                    | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: módulo, dirección y sentido.</li></ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios oralmente entre toda la clase.</li></ul>               | Constructivista |







### SESIÓN 2. OPERACIONES ENTRE VECTORES

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Repaso del día anterior</li></ul>  | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: suma, resta, punto medio, combinación lineal.</li></ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios oralmente entre toda la clase.</li></ul>                                | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios individuales.</li></ul>   | Magistral       |

### SESIÓN 3. PRODUCTO ESCALAR DE UN VECTOR

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Repaso y corrección de ejercicios.</li></ul>                        | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: producto escalar de un vector.</li></ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios oralmente entre toda la clase.</li></ul>                 | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>División de los alumnos en los grupos de trabajo</li></ul>          | Magistral       |

### SESIÓN 4. EJERCICIOS EN GRUPO (APL)

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios en grupos, con los tiempos marcados.</li></ul> | Constructivista |

### SESIÓN 5. DESCUBRIMIENTO DE LA ECUACIÓN DE LA RECTA

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Dudas sobre lo explicado hasta el momento.</li></ul>                             | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: ecuación vectorial, paramétrica y continua.</li></ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios oralmente entre toda la clase.</li></ul>                              | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios individuales.</li></ul>   | Magistral       |

### SESIÓN 6. ECUACIÓN DE LA RECTA

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Corrección de los ejercicios en la pizarra.</li></ul>                               | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: ecuación general, punto pendiente y explícita.</li></ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios oralmente entre toda la clase.</li></ul>                                 | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios individuales y deberes para entregar en la plataforma.</li></ul>         | Magistral       |





### SESIÓN 7. POSICIÓN RELATIVA DE DOS RECTAS

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Dudas o cuestiones sobre lo explicado hasta el momento.</li></ul>        | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Corrección de los deberes.</li></ul>                                     | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Exposición teórica: rectas paralelas, secantes o coincidentes.</li></ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios orales entre toda la clase.</li></ul>                         | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Planteamiento de un cuestionario de deberes.</li></ul>                   | Magistral       |

### SESIÓN 8. PRÁCTICA DE LA ECUACIÓN DE LA RECTA

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Actividades en el aula de informática con GeoGebra</li></ul>        | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Reparto de los grupos de trabajo para la sesión siguiente</li></ul> | Magistral       |

### SESIÓN 9. EJERCICIOS EN GRUPO (APL)

| TIPO   | DOCENCIA        |
|--|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Realización de los ejercicios en grupos como en las sesiones similares a esta actividad.</li></ul> | Constructivista |

### SESIÓN 10. ECUACIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Dudas sobre lo explicado hasta el momento o algún ejercicio en cuestión</li></ul> | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li><u>Exposición teórica</u>: ecuación de una circunferencia.</li></ul>              | Magistral       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios oralmente entre toda la clase.</li></ul>                               | Constructivista |

### SESIÓN 11. DUDAS, VISUAL THINKING Y EJERCICIOS

| TIPO  | DOCENCIA        |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Dudas y realización de Visual Thinking. (<b>Anexo A. VISUAL THINKING</b>)</li></ul> | Constructivista |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios de repaso individualmente.</li></ul>                                     | Magistral       |

*Tabla XXXII: Secuencia de las sesiones.*

*(Fuente: elaboración propia)*





### 3.5.DIFICULTADES Y ERRORES PREVISIBLES

La dificultad mayor de este tema, es el hecho de que se introducen muchos conceptos en los que se necesita un poco de visión espacial y, por tanto, habrá alumnos que tendrán un obstáculo añadido al hecho de ser ideas nuevas.

Pero no solo recaen aquí los errores cometidos por los alumnos, sino además en suelen acarrear confusiones de conceptos como dirección y sentido, segmento y recta, rectas o, por último, vector normal y vector director.

Como recurso interactivo para facilitar el aprendizaje a los estudiantes, se proponen las siguientes páginas:

- [http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/v09\\_prod\\_escl.htm](http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/v09_prod_escl.htm) (creado por *Manuel Sada Allo*) para explicar el concepto de producto escalar.
- <https://www.geogebra.org/m/kuJCJhrR> (creado por *Lorena Machado*) para visualizar la posición relativa de dos rectas en el plano.

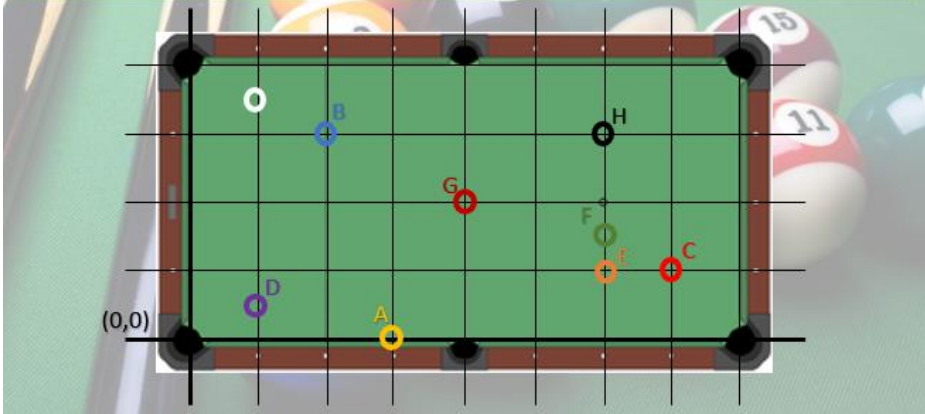
### 3.6.ACTIVIDADES IMPORTANTES

En este apartado se comentan las actividades más importantes del tema, indicando con que competencias tienen relación y que objetivo se pretende alcanzar, al llevarlas a cabo.

- Actividad 1: Billar en grupos para llamar la atención de los estudiantes con este juego y que aprendan a realizar operaciones con vectores.
- Actividad 2: GeoGebra y el manejo de las nuevas tecnologías en grupos de dos alumnos.
- Actividad 3: Logotipos en grupos de trabajo, entre los utilizados, Zara, Telecinco Adidas o Mercedes.
- Actividad 4: Cuestionario para realizar en casa de deberes de modo individual y de este modo el profesor pueda comprobar cuales son los fallos de la mayoría de los estudiantes.

Un amplio resumen de las actividades restantes, se encuentran en el ANEXO K. actividades tema 7.



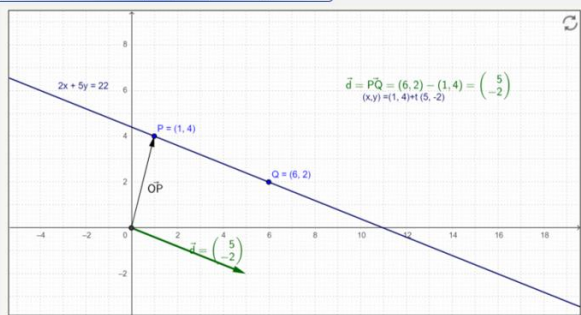
| <b>ACTIVIDAD 1: BILLAR EN GRUPOS</b>  |                                  |  |              |
|---|----------------------------------|--|--------------|
| <div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"><b>EJERCICIO BILLAR</b></div> <div style="border: 1px solid #d9ead3; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>a) Calcula el producto escalar entre los vectores (H, F) y (F, E).<br/>                     b) Calcula el ángulo que unen los vectores (B, G) y (G, A).<br/>                     c) ¿Cuál sería la coordenada x de E (mantengo y=1), para que el vector (D, G) fuera perpendicular a (G, E)?</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> |                                  |  |              |
| OBJETIVOS GENERALES   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS            | CONTENIDO                                      | METODOLOGÍA  |
| a. b. e. f. g. h.   | 1. 2. 3. 4. 8. 9. 10.<br>11. 12. | Operaciones con vectores                       | ABP          |
| COMPETENCIAS  |                                  | SESIÓN   | TIEMPO       |
| CL. CMCT. CAA. CD. SIE.   |                                  | Cuarta sesión                                  | 5 min aprox. |
| ESPACIO   |                                  | RECURSOS UTILIZADOS                            |              |
| El aula de clase  |                                  | El proyector, pizarra, cuaderno de los alumnos |              |
| EJECUCIÓN   |                                  |  |              |
| Esta actividad está pensada para realizar en la sesión 4 en grupos de trabajo. Se comenzará por estas 3 preguntas dejando un tiempo aproximado de 5 min., y más adelante, se añadirán preguntas nuevas gracias a que las coordenadas planteadas pueden dar mucho juego en la clase.   |                                  |  |              |

*Tabla XXXIII: Actividad Billar.  
(Fuente: elaboración propia)*



ACTIVIDAD 2: GEOGEBRA

EJERCICIO 2: Recta que pasa por dos puntos



Observa los diferentes elementos de la figura. Cambia las posiciones de P y Q a (2, -1) y (6, 2) respectivamente y observa los cambios.

- ¿Cómo se obtiene el vector direccional de la recta que pasa por dos puntos?
- ¿Y su ecuación?
- ¿Cuál será la ecuación explícita de la recta anterior?

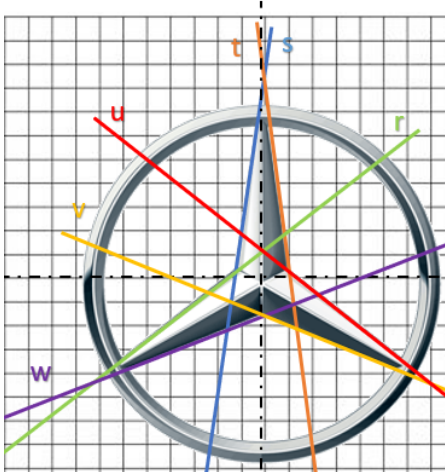
[http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/v09\\_prod\\_escl.htm](http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/v09_prod_escl.htm)

| OBJETIVOS GENERALES  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS            | CONTENIDO                                  | METODOLOGÍA        |
|--|----------------------------------|--|--------------------|
| a. b. e. f. g. h.  | 1. 2. 3. 4. 8. 9. 10.<br>11. 12. | Repaso de todo el tema                     | Aprendizaje en dúo |
| COMPETENCIAS   |                                  | SESIÓN                                     | TIEMPO             |
| CL. CMCT. CAA. CD. SIE.  |                                  | Octava sesión                              | La hora de clase   |
| ESPACIO  |                                  | RECURSOS UTILIZADOS                        |                    |
| Aula de informática  |                                  | Ordenadores, geoGebra y plataforma virtual |                    |
| EJECUCIÓN  |                                  |  |                    |
| Este conjunto de actividades está diseñado para realizar en grupos de dos alumnos (a elegir por ellos). El trabajo a realizar consta de un total de 5 ejercicios que deberán subir al Aula virtual antes de finalizar la clase. Esta actividad será evaluada a través de la plataforma y computará en el apartado de trabajo en clase. En el <u>ANEXO L. ACTIVIDAD GEOGEBRA</u> , se encuentran el resto de actividades planteadas. El tiempo empleado para ejercicio no está marcado, las actividades se encuentran todas colgadas en la plataforma y los alumnos podrán acceder a ellas sin la necesidad de seguir un orden ya que no son ejercicios encadenados. Las figuras en GeoGebra han sido obtenidas por el enlace que aparece arriba. |                                  |  |                    |

Tabla XXXIV: Actividad Geogebra.  
 (Fuente: elaboración propia)





| <b>ACTIVIDAD 3: LOGOTIPOS EN GRUPO</b>   |                               |   |              |
|--|-------------------------------|---|--------------|
| <b>ANÁLISIS DE LOGOTIPOS: MERCEDES-BENZ</b>  |                               |   |              |
|   |                               | <p>Colocamos una cuadrícula y analizamos las ecuaciones de las rectas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Escribe las seis ecuaciones en formas diferentes.</li> <li>b) Calcula P. corte de r y w.</li> <li>c) Calcula P. corte de s y u.</li> <li>d) Calcula P. corte de v y w.</li> <li>e) Justifica matemáticamente porqué son secantes.</li> </ol> |              |
| OBJETIVOS GENERALES  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS         | CONTENIDO   | METODOLOGÍA  |
| a. b. e. f. g. h.  | 1. 2. 3. 4. 8. 9. 10. 11. 12. | Ecuaciones de la recta  | ABP          |
| COMPETENCIAS   |                               | SESIÓN  | TIEMPO       |
| CL. CMCT. CAA. SIE.  |                               | Novena sesión   | 5 min aprox. |
| ESPACIO  |                               | RECURSOS UTILIZADOS   |              |
| El aula de clase   |                               | El proyector, fotocopias y el cuaderno de los alumnos   |              |
| EJECUCIÓN  |                               |   |              |
| Actividad pensada para realizar en grupos para resolver problemas. Se fomenta de este modo a que realicen las actividades con más interés. Aproximadamente se dejarán 5 min para cada ejercicio. Para su mejor visualización, se entregará una fotocopia a cada grupo. |                               |   |              |

*Tabla XXXV: Ejemplo de ejercicio en grupos.*

*(Fuente: elaboración propia)*





| ACTIVIDAD 4: CUESTIONARIO  |                                  |   |                          |
|--|----------------------------------|---|--------------------------|
|  |                                  |   |                          |
| OBJETIVOS GENERALES  | OBJETIVOS ESPECÍFICOS            | CONTENIDO   | METODOLOGÍA              |
| a. b. e. f. g. h.  | 1. 2. 3. 4. 8. 9. 10.<br>11. 12. | Ecuaciones de la recta                                | Exposición               |
| COMPETENCIAS   |                                  | SESIÓN  | TIEMPO                   |
| CL. CMCT. CAA. CD.   |                                  | Septima sesión  | Explicación 3 min aprox. |
| ESPACIO  |                                  | RECURSOS UTILIZADOS                                   |                          |
| Fuera del horario de clase, de deberes   |                                  | Cuestionario de google, plataforma virtual, ordenador |                          |
| EJECUCIÓN  |                                  |   |                          |
| Actividad pensada para realizar de deberes, a través de la plataforma virtual. En los últimos minutos de la sesión 7, se ha explicado en que consiste y su modo de ejecución. Los alumnos deben contestar a las preguntas en un tiempo marcado que comienza al abrir el cuestionario. El resto de preguntas se encuentran en el anexo correspondiente a esta unidad didáctica. |                                  |   |                          |

*Tabla XXXVI: Ejemplo de cuestionario.*

*(Fuente: elaboración propia)*





## SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

Este trabajo tiene como objetivo principal, realizar una programación didáctica. Concretamente me he centrado la planificación, en el bloque de Geometría de 4º ESO Matemáticas académicas ya que considero imprescindible que los alumnos antes de finalizar la etapa obligatoria adquieran unos conocimientos mínimos sobre geometría. Pero no solo he organizado ideas y plantear una propuesta, sino que además me ha ayudado personalmente a adquirir conocimientos y diferentes técnicas que utilizaré como futuro como docente. Una frase de Font y Godino hace referencia a esto mismo, ya que aprender a ser profesor de Matemáticas en la práctica, no es más que desarrollar una buena planificación y aplicarla, a la vez que analizar estrategias e instrumentos de evaluación adaptados a las características de las competencias desarrolladas (2011).

*En la práctica de aprender a ser profesor de Matemáticas se busca desarrollar, entre otras, la competencia de planificar, aplicar y analizar estrategias e instrumentos de evaluación adaptados a las características de las competencias Matemáticas desarrolladas* (Font y Godino, 2011). Y eso es lo que he pretendido en todo momento, organizar ciertas pautas que, por supuesto serán modificadas a la hora de ser puestas en práctica debido a que no todos los centros, no todos los alumnos, ni todos los ambientes son iguales. Pero ciertos fallos o errores, en la mayoría de los casos son similares y para frenar esas dificultades se debe estar alerta previamente analizando como impedir que sucedan.

Otro aspecto que me gustaría remarcar, es la idea de la importancia de la motivación para los alumnos ya que posiblemente sea uno de los factores más determinantes a la hora de fortalecer su personalidad y su interés por esta asignatura. Pero por suerte, se cuenta con muchísimas herramientas que hacen las matemáticas más cercanas a todos los alumnos ya que he intentado remarcar a lo largo de la planificación, que es cierto lo que expuse en la introducción. Las matemáticas están en todas partes.

Y para finalizar, una frase de Alan Turing “*solo podemos ver poco del futuro, pero lo suficiente como para darnos cuenta de que hay mucho por hacer*”. Con esto quiero dejar claro que esta ha sido mi propuesta de una planificación didáctica en el 2020, pero que probablemente gracias a los cambios y las tecnologías se mejore en un futuro porque todavía queda mucho por hacer y por aprender.







## **BIBLIOGRAFÍA**

### **BOLETINES OFICIALES DEL ESTADO O AUTONOMÍAS**

- **Decreto 40/2015**, de 15/06/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, 22 de junio de 2015.
- **Orden ECD/65/2015**, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato en la Comunidad de Castilla y León.
- **Orden EDU/362/2015**, de 4 de mayo, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. BOCYL, 8 de mayo de 2015.
- **ORDEN EDU/363/2015**, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León. BOCYL, 8 de mayo de 2015.
- **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. BOE nº3, de 3 de enero de 2015.

### **REPOSITORIO**

- Alonso Santamaría, Diego, *Diseño Contextualizado de una Programación Didáctica*, Trabajo final del máster, Universidad de Valladolid, junio 2017.
- Campillo Javier, Cristina, *Uso de GeoGebra en la enseñanza de geometría analítica en 4º de la ESO*, Trabajo final del máster, Universitat Jaime I, julio 2018.
- Diego Pérez, Amparo, *El trabajo por proyectos: del marco teórico al análisis de una práctica de aula*, Trabajo final de grado, Universidad de Cantabria, julio 2015.
- Miguel Lanseros, Julen, *La Educación Manipulativa: una propuesta para la mejora del rendimiento en Geometría de los alumnos de 1º de Bachillerato*, Trabajo final del máster, Universidad de Valladolid, junio 2019.
- Ruiz Medina, Inmaculada, *Unidad didáctica trigonometría*, Trabajo final de máster, Universidad de Jaén, junio 2019.
- Sastre Enjuto, Francisco, *Planificación y elaboración de unidades didácticas de un curso de la ESO*, Trabajo final del máster, Universidad de Valladolid, julio 2016.
- Zaratiegui Urdin, Javier, *Análisis de la enseñanza de la trigonometría en 4º de ESO*, Trabajo final del máster, Universidad de Navarra, 2017.





## DOCUMENTOS, LIBROS Y ARTÍCULOS

- *Aprendizaje Basado en Problemas*, Universidad Politécnica de Madrid, Servicio de Innovación Educativa, 2008.
- Escudero Domínguez, Ana María y Domínguez Viñas, Josefa. *De los errores identificados en la investigación a los errores encontrados en un aula de primero de bachillerato*. Revista *Números*, Volumen 86, julio de 2014, páginas 111-130.
- Mosquera Gende, Ingrid, *¿Gamificas o juegas? Diferencias entre ABJ y Gamificación*. Revista Fundación Universidad Internacional de la Rioja, 20 de marzo de 2019.
- Godino, Font y Wilhelmi, *Análisis Ontosemiótico de una lección sobre la suma y la resta*, 2006.
- Parker, Matt,  *$\pi$ -Fias Matemáticas, equivocarse nunca han sido tan divertido*, 2020.
- S. Antúnez, F. Imbernóm, A. Zabala. *Del Proyecto Educativo a la Programación de Aula*. Ed. Graó. Barcelona 2006. ISBN 8478270558.
- *4º ESO Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas*-Proyecto Savia. Ed. SM.

## APLICACIONES O PROGRAMAS

- Cerébriti
- Excel
- GeoGebra

## ARTÍCULOS DE LA RED

- *Apuntes marea verde*.  
<http://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/4B>
- *Canguro Matemático*.  
<https://www.canguromat.org.es/>
- *Definición de programación didáctica por autores*.  
<https://virgulablog.es/programacion-didactica/definicion-programacion-didactica/>
- *Departamento de Matemáticas colegio Alcaste (Logroño)*.  
<https://alcaste.com/departamentos/matematicas/>
- *Ejemplos diversos de webs interactivas de Matemáticas*.  
<http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/>
- *Innovación educativa*.  
<https://innovacioneducativa.upm.es/pensamientomatematico/node/50>
- *Matemáticas cercanas*.





<https://matematicascercanas.com/>

- **Metodologías activas. Editorial Santillana.**  
<http://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2019/03/metodologias-activas.pdf>
- **Museo de la Ciencia.**  
<http://www.museocienciavalladolid.es/>
- **Portal de educación. Junta de Castilla y León.**  
<https://www.educa.jcyl.es/>
- **Observatorio de Innovación Educativa**  
<https://observatorio.tec.mx/>
- **20 Logos conocidos que no tenías idea del significado que esconden.**  
<https://www.recreoviral.com/publicidad/20-logos-conocidos-que-no-tenias-idea-del-significado-que-esconden/>

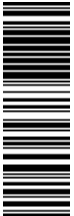


El presente documento ha sido firmado en virtud de la Ley 59/2003 de 19 de Diciembre. E.I.C.V.D. asignado es: 0172-CC46-6E99\*00A9-8584. Para cotejar el presente con su original electrónico acceda a la Oficina Virtual de la Universidad de Valladolid, y a través del servicio de Verificación de Firma introduzca el presente C.V.D. El documento resultante en su interfaz WEB deberá ser exactamente igual al presente. El/los firmante/s de este documento es/son: ANDREA ALVAREZ PEREZ a fecha: 19/06/2020 13:11:07

Universidad de Valladolid  
Máster de Secundaria



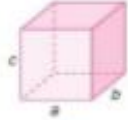







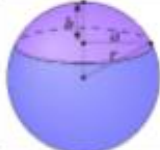
## ANEXOS

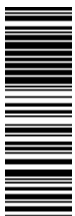




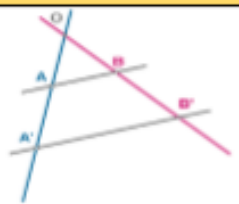
## ANEXO A. VISUAL THINKING

### ÁREAS Y VOLÚMENES


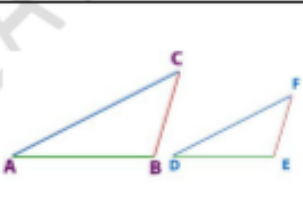
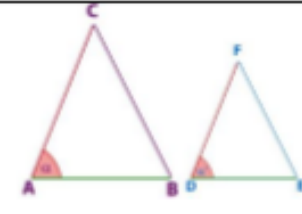
|                    | ÁREAS  | VOLÚMENES  | FIGURAS   |
|--------------------|--|--|---|
| CUBO               | $A=2a \cdot b+2a \cdot c+2b \cdot c$   | $V=a \cdot b \cdot c$                                |    |
| PRISMA             | $A_L = p \cdot h$<br>$A_T = p \cdot (h + a_p)$   | $V=A_{BASE} \cdot h$                                 |    |
| PIRÁMIDE           | $A_L = \frac{1}{2} p \cdot A_p$<br>$A_T = \frac{1}{2} p \cdot (A_p + a_p)$                         | $V = \frac{A_{BASE} \cdot h}{3}$                     |    |
| TRONCO DE PIRÁMIDE | $A_L = \frac{p_1 + p_2}{2} \cdot H$<br>$A_T = A_L + Areas_{BASES}$                                 | $V = V_{pirámide\ compi} - V_{pirámide\ sobra}$      |   |
| CILINDRO           | $A_L = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$<br>$A_T = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h + 2 \cdot \pi \cdot r^2$ | $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$                          |  |
| CONO               | $A_L = \pi \cdot r \cdot g$<br>$A_T = \pi \cdot r \cdot g + \pi \cdot r^2$                         | $V = \frac{h \cdot \pi \cdot r^2}{3}$                |  |
| TRONCO DE CONO     | $A_L = \pi \cdot (r_1 + r_2) \cdot g$<br>$A_T = A_L + Areas_{BASE}$                                | $V = V_{cono\ total} - V_{cono\ sobrante}$           |  |
| ESFERA             | $A = 4 \cdot \pi \cdot r^2$  | $V = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$                |  |
| CASQUETE ESFÉRICO  | $A = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$  | $V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot h^2 \cdot (3r - h)$ |  |

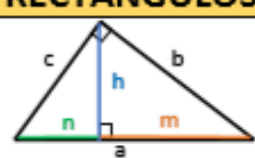


**• EJEMPLO DE VISUAL THINKING TEMA 5: SEMEJANZA Y TRIGONOMETRÍA**

| <b>TEOREMA DE TALES</b>   |  |
|---|--|
| $\frac{OA}{OB} = \frac{AA'}{BB'} = \frac{OA'}{OB'}$ $\frac{OA'}{OA} = \frac{OB'}{OB} = \frac{A'B'}{AB}$ |  |

| <b>RAZÓN DE SEMEJANZA</b>  |  |   |
|--|--|---|
| LONGITUD   | ÁREA   | VOLUMEN   |
| $\frac{\text{Longitud en B}}{\text{Longitud en A}} = \text{razón}$                 | $\frac{\text{Área en B}}{\text{Área en A}} = \text{razón}^2$                       | $\frac{\text{Volumen en B}}{\text{Volumen en A}} = \text{razón}^3$                  |
|  |  |  |

| <b>CRITERIOS DE SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS</b>   |   |  |
|---|---|--|
| <b>DOS ÁNGULOS IGUALES</b>  | <b>2.LOS TRES LADOS PROPORCIONALES</b>  | <b>3.DOS LADOS PROPORCIONALES Y EL ÁNGULO QUE FORMAS ES IGUAL</b>                    |
| $\alpha = \alpha'$ $\beta = \beta'$   | $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{CA}{FD}$                                     | $\frac{AC}{DF} = \frac{AB}{DE}$  |
|  |  |  |

| <b>TEOREMAS PARA TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS</b>  |  |
|--|--|
| TEOREMA DE PITÁGORAS   | $a^2 = b^2 + c^2$                      |
| TEOREMA DE LA ALTURA   | $h^2 = m \cdot n$                      |
| TEOREMA DEL CATETO   | $b^2 = a \cdot m$<br>$c^2 = a \cdot n$ |
|  |  |





• EJEMPLO DE VISUAL THINKING TEMA 6: APLICACIÓN DE LA TRIGONOMETRÍA

| RAZONES TRIGONOMÉTRICAS  |   |  |
|--|---|--|
| $\text{sen } (\alpha) = \frac{\text{cat. opuesto}}{\text{hipotenusa}}$   | $\text{sec } (\alpha) = \frac{1}{\text{sen } (\alpha)}$                     |  |
| $\text{cos } (\alpha) = \frac{\text{cat. contiguo}}{\text{hipotenusa}}$  | $\text{cosec } (\alpha) = \frac{1}{\text{cos } (\alpha)}$                   |  |
| $\text{tg } (\alpha) = \frac{\text{cat. opuesto}}{\text{cat. contiguo}} = \frac{\text{sen } (\alpha)}{\text{cos } (\alpha)}$ | $\text{cotg } (\alpha) = \frac{\text{cos } (\alpha)}{\text{sen } (\alpha)}$ |  |

| OPUESTOS   | SUPLEMENT.   | COMPLEMENT.  | DIFIEREN EN 90°  | DIFIEREN EN 180°   |
|--|--|--|--|--|
| $\alpha + \beta = 0^\circ (360^\circ)$   | $\alpha + \beta = 180^\circ$   | $\alpha + \beta = 90^\circ$  | $\beta = 90^\circ + \alpha$  | $\beta = 180^\circ + \alpha$   |
| $\text{sen } \alpha = -\text{sen } \beta$<br>$\text{cos } \alpha = \text{cos } \beta$<br>$\text{tg } \alpha = -\text{tg } \beta$ | $\text{sen } \beta = \text{sen } \alpha$<br>$\text{cos } \beta = -\text{cos } \alpha$<br>$\text{tg } \beta = -\text{tg } \alpha$ | $\text{sen } \alpha = \text{cos } \beta$<br>$\text{cos } \alpha = \text{sen } \beta$<br>$\text{tg } \alpha = \text{cotg } \beta$ | $\text{sen } \alpha = -\text{cos } \beta$<br>$\text{cos } \alpha = -\text{sen } \beta$<br>$\text{tg } \alpha = \text{cotg } \beta$ | $\text{sen } \beta = -\text{sen } \alpha$<br>$\text{cos } \beta = -\text{cos } \alpha$<br>$\text{tg } \beta = \text{tg } \alpha$ |
|  |  |  |  |  |

| ÁNGULO | 0° | 30°                  | 45°                  | 60°                  | 90°             | 180°  | 270°             | 360°   |
|--------|----|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-------|------------------|--------|
| RAD    | 0  | $\frac{\pi}{6}$      | $\frac{\pi}{4}$      | $\frac{\pi}{3}$      | $\frac{\pi}{2}$ | $\pi$ | $\frac{3\pi}{2}$ | $2\pi$ |
| SEN    | 0  | $\frac{1}{2}$        | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1               | 0     | -1               | 0      |
| COS    | 1  | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$        | 0               | -1    | 0                | 1      |
| TAN    | 0  | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 1                    | $\sqrt{3}$           | 0               |       | 0                | 0      |

| TEOREMAS PARA TRIÁNGULOS   |  |
|--|--|
| <b>TEOREMA DEL SENO</b><br>$\frac{a}{\text{sen } A} = \frac{b}{\text{sen } B} = \frac{c}{\text{sen } C}$   |  |
| <b>TEOREMA DEL COSENO</b><br>$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \text{cos}A$<br>$b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \text{cos}B$<br>$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \text{cos}C$ |  |

| RAZONES FUNDAMENTALES                                    |
|--|
| $(\text{sen } \alpha)^2 + (\text{cos } \alpha)^2 = 1$    |
| $\text{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\text{cos}^2 \alpha}$ |
| $360^\circ = 2 \cdot \pi \cdot \text{rad}$               |





• EJEMPLO DE VISUAL THINKING TEMA 7: GEOMETRÍA ANALÍTICA

| OPERACIONES CON VECTORES   |   |  |
|--|---|--|
| SUMA   | RESTA   |  |
|  |   |  |
| $\vec{a} + \vec{b} = (a_x + b_x, a_y + b_y)$                           | $\vec{a} - \vec{b} = (a_x - b_x, a_y - b_y)$  |  |
| PRODUCTO ESCALAR   | MÓDULO DE UN VECTOR   | ÁNGULO DE DOS VECTORES   |
| $\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \cos(\alpha)$ | $ \vec{b}  = \sqrt{b_x^2 + b_y^2}$<br>$ \vec{a}  = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$                      | $\cos(\alpha) = \cos(\vec{a} \cdot \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{a}  \cdot  \vec{b} }$ |
| POSIBILIDADES DEL PRODUCTO ESCALAR                                     |   |  |
| Si $\vec{a}$ y $\vec{b}$ son perpendiculares<br>( $\alpha=90^\circ$ )  | Si $\vec{a}$ y $\vec{b}$ son paralelos y con el mismo sentido ( $\alpha=0^\circ$ )            | Si $\vec{a}$ y $\vec{b}$ son paralelos y con el distinto sentido ( $\alpha=180^\circ$ )                |
|  |   |  |
| $\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \cos(90) = 0$ | $\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \cos(0) =  \vec{a}  \cdot  \vec{b} $ | $\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \cos(180) = - \vec{a}  \cdot  \vec{b} $       |

| POSICIONES DE 2 RECTAS |  |                                  |                       |   |
|------------------------|--|----------------------------------|-----------------------|---|
|                        | COINCIDENTES                                 | SECANTES                         | PERPENDICULARES       | PARALELAS                                       |
| COMÚN                  | Infinitos puntos en común                    | 1 punto en común                 | 1 punto en común (90) | Ningún punto en común                           |
| GRÁFICA                |  |                                  |                       |   |
| FORMA GENERAL          | $\frac{A}{A'} = \frac{B}{B'} = \frac{C}{C'}$ | $\frac{A}{A'} \neq \frac{B}{B'}$ |                       | $\frac{A}{A'} = \frac{B}{B'} \neq \frac{C}{C'}$ |
| FORMA EXPLÍCITA        | $m = m'$<br>$n = n'$                         | $m \neq m'$                      |                       | $m = m'$<br>$n \neq n'$                         |
| SOLUCIONES             | Infinitas                                    | Una solución                     | Una solución          | Sin solución                                    |







| ECUACIONES DE LA RECTA |   |   |
|------------------------|---|---|
| TIPO                   | ¿QUÉ CONOCEMOS?   | FORMA   |
| VECTORIAL              | Un punto $P = (x_0, y_0)$ y un vector $\vec{v} = (a, b)$  | $(x, y) = (x_0, y_0) + t(a, b) \quad \forall t \in \mathbb{R}$  |
| PARAMÉTRICA            | Un punto $P = (x_0, y_0)$ y un vector $\vec{v} = (a, b)$  | $\begin{cases} x = x_0 + a \cdot t \\ y = y_0 + b \cdot t \end{cases} \quad \forall t \in \mathbb{R}$                   |
| CONTÍNUA               | Un punto $P = (x_0, y_0)$ y un vector $\vec{v} = (a, b)$  | $\frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b}$   |
| PUNTO PENDIENTE        | Un punto $P = (x_0, y_0)$ y un vector $\vec{v} = (a, b)$  | $y - y_0 = m(x - x_0)$<br>$m = \frac{b}{a} = \text{tg}(\alpha)$ (pendiente)   |
| GENERAL O IMPLÍCITA    | Un punto $P = (x_0, y_0)$ y un vector $\vec{v} = (a, b)$<br>A partir de la continua llegamos la general | $Ax + By + C = 0$<br>$\frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b}$<br>$A = b \quad B = -a$<br>$C = a \cdot y_0 - b \cdot x_0$ |
| EXPLÍCITA              | $m = \text{pendiente}$<br>$n = \text{ordenada en el origen}$  | $y = m \cdot x + n$   |

| FORMAS DE CALCULAR LA PENDIENTE   |
|-----------------------------------|
| DADO EL VECTOR DIRECTOR           |
| $m = \frac{b}{a}$                 |
| DADO EL ÁNGULO                    |
| $m = \text{tg}(\alpha)$           |
| DADOS DOS PUNTOS                  |
| $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ |





## ANEXO B. CALENDARIO

| SEPTIEMBRE - 2019 |    |    |    |    |    |    |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|
| L                 | M  | M  | J  | V  | S  | D  |
|                   |    |    |    |    |    | 1  |
| 2                 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9                 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16                | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23                | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30                |    |    |    |    |    |    |

| OCTUBRE - 2019 |    |    |    |    |    |    |
|----------------|----|----|----|----|----|----|
| L              | M  | M  | J  | V  | S  | D  |
|                | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 7              | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14             | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21             | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28             | 29 | 30 | 31 |    |    |    |

- Inicio y final del curso
- Día no lectivo
- Vacaciones escolares
- Clases de Matemáticas 4º

| NOVIEMBRE - 2019 |    |    |    |    |    |    |
|------------------|----|----|----|----|----|----|
| L                | M  | M  | J  | V  | S  | D  |
|                  |    |    |    | 1  | 2  | 3  |
| 4                | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 11               | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18               | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25               | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |    |

| DICIEMBRE - 2019 |    |    |    |    |    |    |
|------------------|----|----|----|----|----|----|
| L                | M  | M  | J  | V  | S  | D  |
|                  |    |    |    |    |    | 1  |
| 2                | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9                | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16               | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23               | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30               | 31 |    |    |    |    |    |

| ENERO - 2020 |    |    |    |    |    |    |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| L            | M  | M  | J  | V  | S  | D  |
|              |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 6            | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13           | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20           | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27           | 28 | 29 | 30 | 31 |    |    |

| FEBRERO - 2020 |    |    |    |    |    |    |
|----------------|----|----|----|----|----|----|
| L              | M  | M  | J  | V  | S  | D  |
|                |    |    |    |    | 1  | 2  |
| 3              | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 10             | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17             | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 24             | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |    |

| MARZO - 2020 |    |    |    |    |    |    |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| L            | M  | M  | J  | V  | S  | D  |
|              |    |    |    |    |    | 1  |
| 2            | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9            | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16           | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23           | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30           | 31 |    |    |    |    |    |

| ABRIL - 2020 |    |    |    |    |    |    |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| L            | M  | M  | J  | V  | S  | D  |
|              |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 6            | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13           | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20           | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27           | 28 | 29 | 30 |    |    |    |

| MAYO - 2020 |    |    |    |    |    |    |
|-------------|----|----|----|----|----|----|
| L           | M  | M  | J  | V  | S  | D  |
|             |    |    |    | 1  | 2  | 3  |
| 4           | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 11          | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18          | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25          | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

| JUNIO - 2020 |    |    |    |    |    |    |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| L            | M  | M  | J  | V  | S  | D  |
|              |    |    |    |    |    |    |
| 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| 8            | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15           | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22           | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29           | 30 |    |    |    |    |    |

- Recuperación





## ANEXO C. TABLA CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES   | NIVEL | COMPETENCIAS |     |    |    |     |     |     | C | PROC. |                  |
|---|--|-------|--------------|-----|----|----|-----|-----|-----|---|-------|------------------|
|   |  |       | CMCT         | CAA | CL | CD | SIE | CSC | CEC |   |       |                  |
| 1.- Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema (Bloque 1)  | 1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.                   | B     | x            | x   | X  |    | X   |     |     |   | 0,2   | TRABAJO EN GRUPO |
| 2.- Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas (Bloque 1)  | 2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).                                       | B     | X            | X   | X  |    | X   |     |     |   | 0,5   | EXAMEN           |
|   | 2.2. Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.  | A     | X            | X   |    |    | X   |     |     |   | 0,5   | EXAMEN           |
|   | 2.3. Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.                       | A     | X            | X   |    |    | X   |     |     |   | 0,1   | TRABAJO EN GRUPO |
|   | 2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas. | A     | X            | X   |    |    | X   |     | x   |   | 0,5   | EXAMEN           |
| 3.- Describir y analizar situaciones de cambio, para encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos, valorando su utilidad para hacer predicciones. (Bloque 1) | 3.1. Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.           | I     | X            | X   |    |    | X   |     |     |   | 0,5   | HOJA VISUAL      |





|  |   |   |   |   |  |   |   |   |  |     |                  |
|--|---|---|---|---|--|---|---|---|--|-----|------------------|
|  | 3.2. Utiliza las leyes matemáticas encontradas para realizar simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad.  | A | X | X |  |   | X |   |  | 0,5 | EXAMEN           |
| 4. Profundizar en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, otra resolución y casos particulares o generales. (Bloque 1)                             | 4.1. Profundiza en los problemas una vez resueltos, revisando el proceso de resolución y los pasos e ideas importantes, analizando la coherencia de la solución o buscando otras formas de resolución.  | A | X | X |  |   | X |   |  | 0,5 | EXAMEN           |
|  | 4.2. Plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto, variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad. | I | X | X |  |   | X | x |  |     | 0,1              |
| 5. Elaborar y presentar informes sobre el proceso, resultados y conclusiones obtenidas en los procesos de investigación. (Bloque 1)  | 5.1 Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas, utilizando distintos lenguajes: algebraico, gráfico, geométrico, estadístico y probabilístico.   | I | X | X |  | x | x |   |  | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |
| 6. Desarrollar procesos de modelización matemática (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos) a partir de problemas de la realidad cotidiana y valorar estos recursos para resolver | 6.1. Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.  | A |   |   |  |   | x | x |  | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |





|  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |     |                  |
|--|--|---|---|---|--|---|---|---|---|-----|------------------|
| problemas, evaluando la eficacia y limitación de los modelos utilizados. (Bloque 1)  | 6.2. Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático, identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios. | A | X | X |  |   | X | x |   | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |
|  | 6.3. Usa, elabora o construye modelos matemáticos sencillos que permitan la resolución de un problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.   | B | X | X |  |   | X |   |   | 0,5 | HOJA VISUAL      |
|  | 6.4. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.   | B | X | X |  |   | X | x | x | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |
|  | 6.5. Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.                         | A | X | X |  |   |   |   | x | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |
| 7. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos. (Bloque 1) | 7.1. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.   | B | x | x |  | x |   |   | x | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |
| 8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático. (Boque 1)  | 8.1. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.   | B | x | x |  |   | x | x |   | 0,1 | ACTITUD          |
|  | 8.2. Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al   | B | x | x |  |   | x |   |   | 0,1 | ACTITUD          |





|   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |     |                  |  |
|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|--|-----|------------------|--|
|   | nivel educativo y a la dificultad de la situación.  |   |   |   |  |  |   |   |   |  |     |                  |  |
|   | 8.3. Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso.  | B | x | x |  |  |   |   |   |  | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |  |
|   | 8.4. Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas.              | B | X | X |  |  | X | X |   |  | 0,1 | ACTITUD          |  |
| 9.. Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas. (Bloque 1)   | 9.1. Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización, valorando las consecuencias de las mismas y su conveniencia por su sencillez y utilidad.     | A | x |   |  |  | x |   |   |  | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |  |
| 10. Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo de ello para situaciones similares futuras. (Bloque 1)  | 10.1. Reflexiona sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando la potencia y sencillez de las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares.                                   | B | x | x |  |  |   |   | x |  | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |  |
| 11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de | 11.1. Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente. | I | x | x |  |  | x |   |   |  | 0,1 | CLASE DIARIA     |  |





|   |   |   |   |   |   |   |  |  |     |                  |
|---|---|---|---|---|---|---|--|--|-----|------------------|
| conceptos matemáticos o a la resolución de problemas. (Bloque 1)  | 11.2. Utiliza medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas.                                     | I | x | x | x |   |  |  | 0,1 | CLASE DIARIA     |
|   | 11.3. Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos.  | I | x | x | x |   |  |  | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |
|   | 11.4. Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.   | A | x | x | x |   |  |  | 0,1 | CLASE DIARIA     |
| 12. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo éstos en entornos apropiados para facilitar la interacción. (Bloque 1) | 12.1. Elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada. | B | X | X | x | X |  |  | 0,5 | HOJA VISUAL      |
|   | 12.2. Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.  | B | x | x | x | x |  |  | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |
|   | 12.3. Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades,  | I | x | x | x | x |  |  | 0,1 | ACTITUD          |





|   |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |     |                  |
|---|---|---|---|---|--|---|---|--|--|--|-----|------------------|
|   | analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |     |                  |
| 1. Utilizar las unidades angulares del sistema métrico sexagesimal e internacional y las relaciones y razones de la trigonometría elemental para resolver problemas trigonométricos en contextos reales. (Bloque 3) | 1.1. Utiliza conceptos y relaciones de la trigonometría elemental para resolver ejercicios y problemas empleando medios tecnológicos, si fuera preciso, para realizar los cálculos.   | B | x | x |  | x | x |  |  |  | 0,1 | TRABAJO EN GRUPO |
| 2. Calcular magnitudes efectuando medidas directas e indirectas a partir de situaciones reales, empleando los instrumentos, técnicas o fórmulas más adecuadas y aplicando las unidades de medida. (Bloque 3)        | 2.1. Utiliza las herramientas tecnológicas, estrategias y fórmulas apropiadas para calcular ángulos, longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos y figuras geométricas.  | B | x | x |  | x | x |  |  |  | 0,1 | CLASE DIARIA     |
|   | 2.2. Resuelve triángulos utilizando las razones trigonométricas y sus relaciones.   | B | x | x |  |   |   |  |  |  | 0,5 | EXAMEN           |
|   | 2.3. Utiliza las fórmulas para calcular áreas y volúmenes de triángulos, cuadriláteros, círculos, paralelepípedos, pirámides, cilindros, conos y esferas y las aplica para resolver problemas geométricos, asignando las unidades apropiadas. | B | x | x |  |   |   |  |  |  | 0,5 | EXAMEN           |
| 3. Conocer y utilizar los conceptos y procedimientos básicos de la geometría analítica plana para representar, describir y analizar formas y configuraciones geométricas sencillas. (Bloque 3)                      | 3.1. Establece correspondencias analíticas entre las coordenadas de puntos y vectores.  | B | x | x |  |   |   |  |  |  | 0,5 | EXAMEN           |
|   | 3.2. Calcula la distancia entre dos puntos y el módulo de un vector.  | B | x | x |  |   |   |  |  |  | 0,5 | EXAMEN           |







|  |  |   |   |   |  |   |  |  |  |     |              |
|--|--|---|---|---|--|---|--|--|--|-----|--------------|
|  | 3.3. Conoce el significado de pendiente de una recta y diferentes formas de calcularla.  | B | x | x |  |   |  |  |  | 0,5 | EXAMEN       |
|  | 3.4. Calcula la ecuación de una recta de varias formas, en función de los datos conocidos.   | I | x | x |  |   |  |  |  | 0,5 | EXAMEN       |
|  | 3.5. Reconoce distintas expresiones de la ecuación de una recta y las utiliza en el estudio analítico de las condiciones de incidencia, paralelismo y perpendicularidad. | B | x | x |  |   |  |  |  | 0,5 | EXAMEN       |
|  | 3.6. Utiliza recursos tecnológicos interactivos para crear figuras geométricas y observar sus propiedades y características.   | I | x | x |  | x |  |  |  | 0,1 | CLASE DIARIA |

10

B=Básico, I=Intermedio, A=Avanzado

C= Calificación

CD=Competencia digital

CAA=Competencia en aprender a aprender

SIE=Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

CL=competencia lingüística

CSC=competencia social y cívica

CMCT=Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología

CEC=consciencia y expresiones culturales





## ANEXO D. EJEMPLO EXAMEN

**PROPUESTA EXAMEN GLOBAL**

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Iniciales (Nombre, Apellido 1, Apellido 2): _____ | NOTA: _____                       |
| Fecha: _____                                      | EXAMEN GLOBAL 2º TRIMESTRE 4º ESO |

Responde a las preguntas tranquilo y leyendo despacio, si has estudiando seguro que pasas el examen. Mucho ánimo y suerte.

**PREGUNTA 1.-** Tenemos la opción de comprar estos dos conos de helado. El primero cuesta el doble que el segundo. Las dimensiones de cada helado las encontramos en la imagen.

A. ¿Cuál sale más barato comprar? (1 punto)

B. ¿Cuál crees que sería el precio justo para el cono pequeño, si el cono grande vale 4 euros? (0,5 puntos)



**PREGUNTA 2.-** Dos caminos paralelos se unen entre sí por dos puentes, que a su vez se cortan en un punto O. Teniendo en cuenta las medidas de la figura, calcular la longitud de los dos puentes. (1 punto)



**PREGUNTA 3.-** Calcula el área de la imagen de la derecha triángulo: (2 puntos)



**PREGUNTA 4.-** Utiliza las identidades trigonométricas para calcular el coseno y la tangente del ángulo  $\alpha$  sabiendo que el  $\text{sen } \alpha = -0,35$  y que el ángulo  $\alpha$  se encuentra en el tercer cuadrante. (1 punto)

**PREGUNTA 5.-** ¿Qué nombre reciben las parejas de ángulos  $20^\circ$  y  $270^\circ$ ,  $110^\circ$  y  $70^\circ$ ? ¿Qué relación existe entre sus razones trigonométricas? (1 punto)

**PREGUNTA 6.-** Determina el valor de m y n para que las rectas sean: (2 punto)

A. Paralelas    B. Perpendiculares     $r: (m + 2)x - 2y - 1 = 0$      $s: 3x + (m - 3)y = 0$

**PREGUNTA 7.-** Dados los puntos A (1,2), B (-2, 3) y C (-3, -1). Calcula las coordenadas x e y de un punto D (x, y) para que los vectores  $\overline{AB}$  y  $\overline{CD}$  sean equivalentes. (1,5 punto)





## ANEXO E. RÚBRICA DE EVALUACIÓN

| ALUMNO | OBSERVACIONES | TEMA 1 Y 2 |         |         |         |                 |  |        | TEMA 3 Y 4 |         |         |         |                 | GLOBAL<br>1º EV. |        |  |
|--------|---------------|------------|---------|---------|---------|-----------------|--|--------|------------|---------|---------|---------|-----------------|------------------|--------|--|
|        |               | EXAMEN     | GRUPO 1 | GRUPO 2 | ACTITUD | VISUAL THINKING |  | DIARIO | EXAMEN     | GRUPO 3 | GRUPO 4 | ACTITUD | VISUAL THINKING |                  | DIARIO |  |
| 1      |               |            |         |         |         |                 |  |        |            |         |         |         |                 |                  |        |  |
| 2      |               |            |         |         |         |                 |  |        |            |         |         |         |                 |                  |        |  |
| 3      |               |            |         |         |         |                 |  |        |            |         |         |         |                 |                  |        |  |
| 4      |               |            |         |         |         |                 |  |        |            |         |         |         |                 |                  |        |  |

| ALUMNO | OBSERVACIONES | TEMA 5 Y 6 |         |         |         |                 |  | TEMA 7 |        |         |         |                 | GLOBAL<br>2º EV. |        |  |  |
|--------|---------------|------------|---------|---------|---------|-----------------|--|--------|--------|---------|---------|-----------------|------------------|--------|--|--|
|        |               | EXAMEN     | GRUPO 5 | GRUPO 6 | ACTITUD | VISUAL THINKING |  | DIARIO | EXAMEN | GRUPO 7 | ACTITUD | VISUAL THINKING |                  | DIARIO |  |  |
| 1      |               |            |         |         |         |                 |  |        |        |         |         |                 |                  |        |  |  |
| 2      |               |            |         |         |         |                 |  |        |        |         |         |                 |                  |        |  |  |
| 3      |               |            |         |         |         |                 |  |        |        |         |         |                 |                  |        |  |  |
| 4      |               |            |         |         |         |                 |  |        |        |         |         |                 |                  |        |  |  |

| ALUMNO | OBSERVACIONES | TEMA 8 Y 9 |         |         |         |                 |  | TEMA 10 |        |          |         |                 | TEMA 11 Y<br>12 | GLOBAL<br>3º EV. |        |          |
|--------|---------------|------------|---------|---------|---------|-----------------|--|---------|--------|----------|---------|-----------------|-----------------|------------------|--------|----------|
|        |               | EXAMEN     | GRUPO 8 | GRUPO 9 | ACTITUD | VISUAL THINKING |  | DIARIO  | EXAMEN | GRUPO 10 | ACTITUD | VISUAL THINKING |                 |                  | DIARIO | PROYECTO |
| 1      |               |            |         |         |         |                 |  |         |        |          |         |                 |                 |                  |        |          |
| 2      |               |            |         |         |         |                 |  |         |        |          |         |                 |                 |                  |        |          |
| 3      |               |            |         |         |         |                 |  |         |        |          |         |                 |                 |                  |        |          |
| 4      |               |            |         |         |         |                 |  |         |        |          |         |                 |                 |                  |        |          |



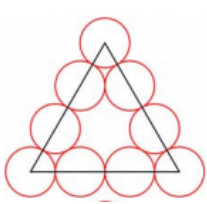
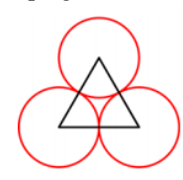


## ANEXO F. ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

1. **GEOGEBRA: ¿Qué es el Teorema de Napoleón?** Dibuja sobre la vista gráfica un triángulo cualquiera. Sobre cada uno de los lados, construye hacia el exterior del triángulo, un triángulo equilátero. (Total de 3). Determina el centro (baricentro) de cada uno de los tres triángulos que acabas de dibujar. Ahora construye el triángulo que une los tres centros de los triángulos que has construido en el apartado anterior. Cambia el color de este último triángulo y escoge un estilo de trazo más grueso. Mide los lados de este triángulo, ¿qué tipo de triángulo es? Mueve los tres puntos iniciales y observa qué ocurre con el triángulo que une los centros, ¿sigue siendo del mismo tipo?

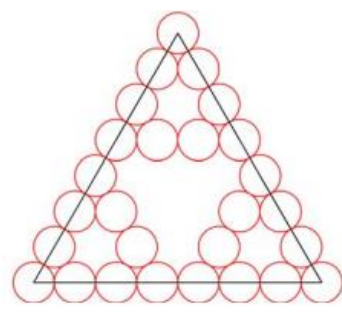
2. **Triángulo de Sierpinski.** Si realizamos la escultura del triángulo de Sierpinski con latas de bebida y el diámetro de cada lata es de 66 mm., contesta a las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuánto mide el lado del triángulo?
- b) ¿Cuánto mide la altura del triángulo?
- c) ¿Cuánto mide la altura de la figura?
- d) ¿Cuántas latas necesitamos?



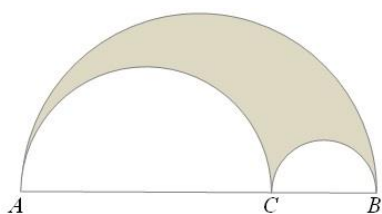
- a) ¿Cuánto mide el lado del triángulo?
- b) ¿Cuánto mide la altura del triángulo?
- c) ¿Cuánto mide la altura de la figura?
- d) ¿Cuántas latas necesitamos?

- a) ¿Cuánto mide el lado del triángulo?
- b) ¿Cuánto mide la altura del triángulo?
- c) ¿Cuánto mide la altura de la figura?
- d) ¿Cuántas latas necesitamos?
- e) Si hacemos una nueva figura formada por tres figuras como éstas, contesta a los apartados anteriores.



3. **Además de un círculo, ¿qué otra forma puede tener una tapa de alcantarilla para que no caiga a través de un agujero?**

4. La imagen siguiente muestra el cuchillo de un zapatero, también conocido como **árbelo**. Investiga como podríamos averiguar la medida AB.





## ANEXO G. ACTIVIDADES DEL TEMA 5

- CUESTIONES PLANTEADAS

**CUESTIÓN 3.-** Esta maqueta del Titanic está construida a una escala 1:250. Si la maqueta mide de eslora 107,6cm. ¿Cuánto media el barco real?



**CUESTIÓN 4.-** ¿A qué escala está construida esta maqueta si el tren real mide 40 metros y la maqueta 67 centímetros?




**CUESTIÓN 5.-** Si una mosca real tiene una longitud de 9mm y su maqueta mide 18cm ¿A qué escala se realizó la maqueta?




**CUESTIÓN 6.-** En un plano a escala 1:120 la superficie de un piso es de 75 cm<sup>2</sup>. ¿Cuántos metros cuadrados tiene el piso en la realidad? Si la cocina, que es rectangular, mide (en el plano) 3 cm de ancho y 6 cm de largo. ¿Cuál es su superficie real?



**CUESTIÓN 7.-** ¿A qué escala está dibujado el plano de la fachada de un edificio de 30 metros de altura, si en el dibujo mide 15 cm? Si dibujo el plano del mismo edificio a escala 1:100 ¿el dibujo será mayor o menor que el anterior? ¿por qué?

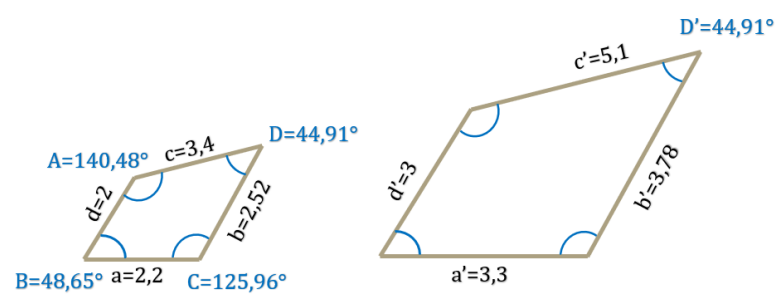


**CUESTIÓN 8.-** Si sabes que la altura de esta estatua es de 5,17m y alguien te regala una réplica a escala 1:35 ¿Cuánto medirá de alto?

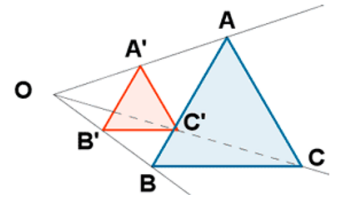
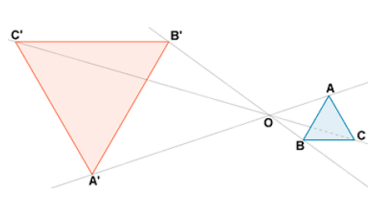
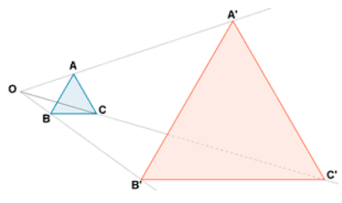
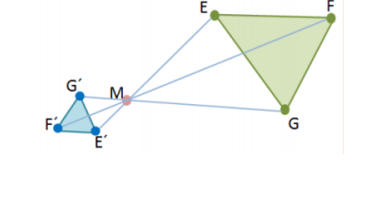


**EJERCICIOS VARIADOS**

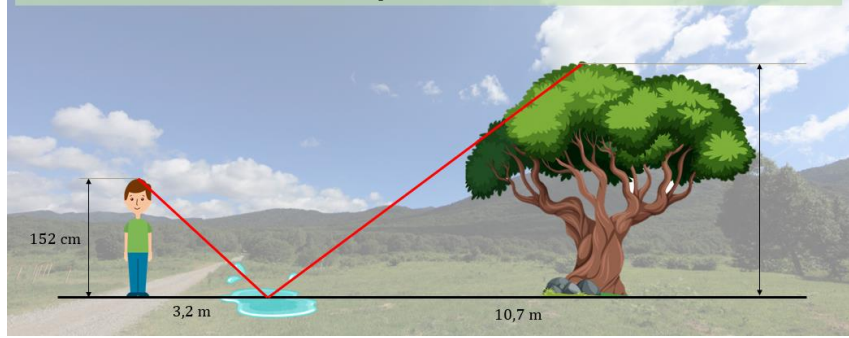
1.- Comprueba que las siguientes figuras son semejantes y calcula la razón de semejanza.



**EJERCICIO 1.-** ¿Cuál es razón de homotecia en los siguientes triángulos?

|   |  |        |
|---|--|--------|
|   |   | K=-3   |
|  |  | K=4    |
|   |  | K=0,5  |
|   |  | K=-1/3 |

**EJERCICIO 1.-** Entre Sergio, de 152 cm de altura, y un árbol, hay un pequeño charco en el que se refleja su copa. Calcula la altura de dicho árbol sabiendo que las distancias que separan a Sergio del lugar de reflejo en el charco y del árbol son de 3,2 m y 10,7 m, respectivamente.





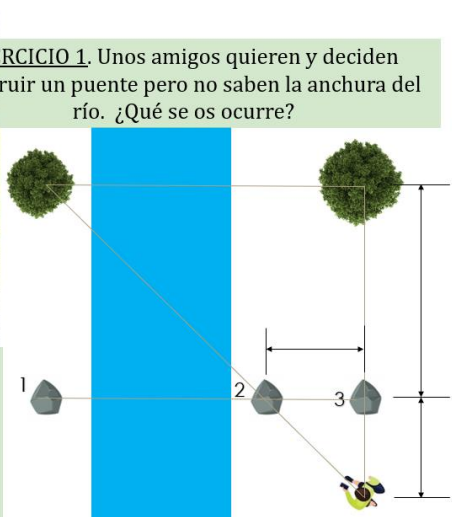
**EJERCICIO 2.**-Dos caminos paralelos se unen entre sí por dos puentes, que a su vez se cortan en un punto O. Teniendo en cuenta las medidas de la figura, calcular la longitud de los dos puentes.

**EJERCICIO 3.**-Un barco se halla entre dos muelles separados (en línea recta) 6,1 km. Entre ambos se encuentra una playa situada a 3,6 km de uno de los muelles. Calcula la distancia entre el barco y los muelles sabiendo que si el barco se dirigiera hacia la playa, lo haría perpendicularmente a ella. ¿Qué distancia hay entre el barco y la playa? (NOTA: El ángulo que forma el barco con los dos muelles es de 90°)

¿Más difícil sin esquema?

**EJERCICIO 1.** Unos amigos quieren y deciden construir un puente pero no saben la anchura del río. ¿Qué se os ocurre?

PISTA: podemos medir la distancia entre el árbol de nuestro lado del río y la roca 3 (10 m), entre las dos rocas de nuestro lado (2m) y entre la roca y nosotros mismos mirando en línea recta roca 2 y árbol (2,5m)



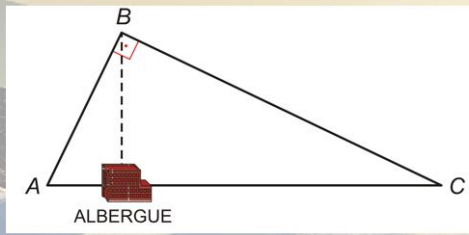
**EJERCICIO 2.**- Calcula el área y el volumen de la farola del Museo de la casa de Cervantes.

**EJERCICIO 3.**- Tenemos la opción de comprar estos dos helados. El primero cuesta el doble que el segundo. ¿Cuál comprarías?

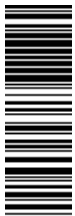
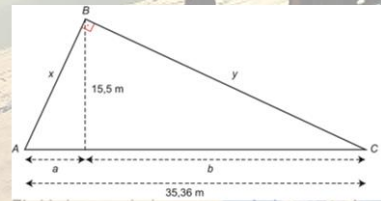




**EJERCICIO 2.-** El siguiente dibujo muestra el circuito que hace un excursionista que parte de A. Calcula la longitud del circuito, sabiendo que AC son 5 km y la distancia de B al albergue es de 2,4 km.



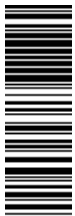
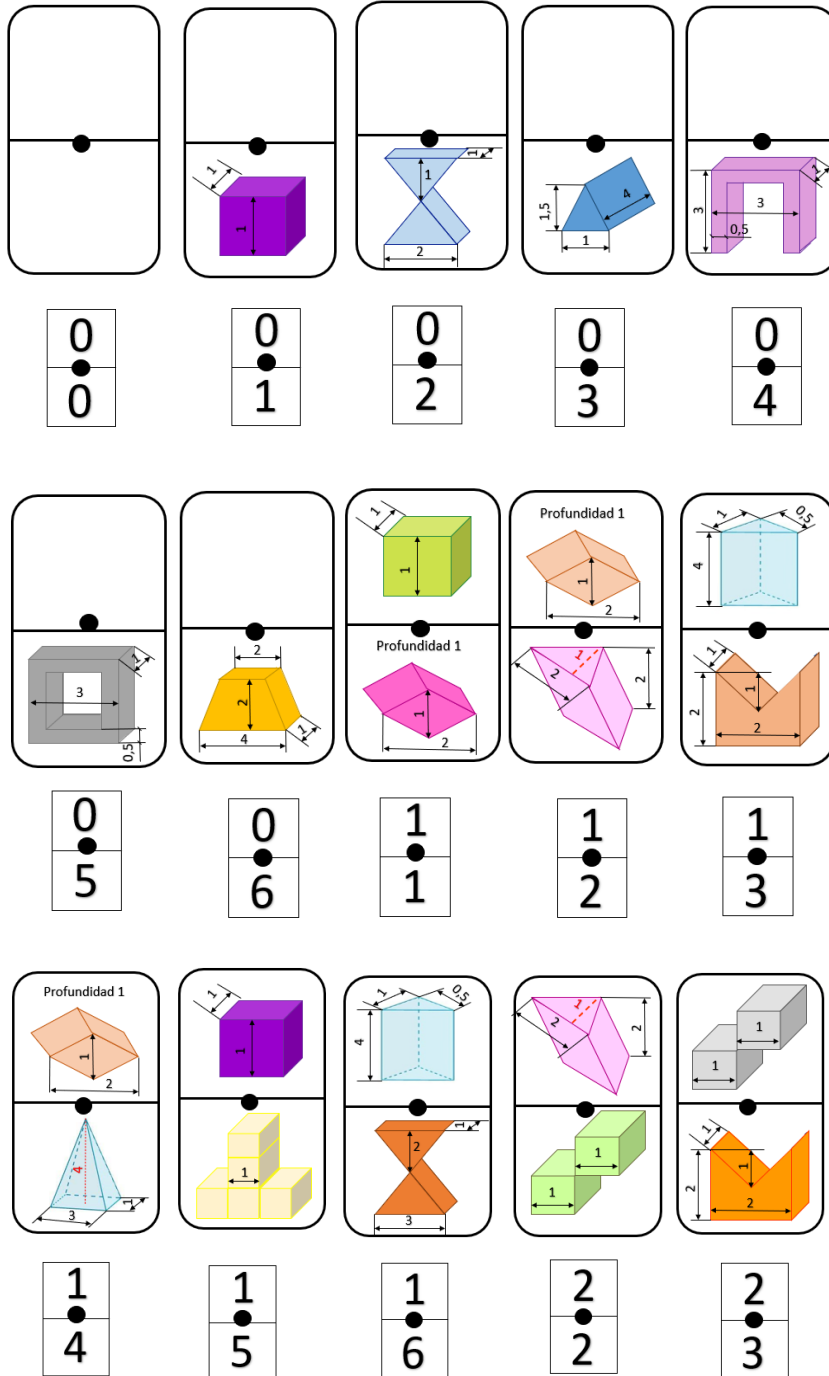
**EJERCICIO 3.-** Se quiere enterrar un cable por el exterior de un terreno triangular de vértices A, B, C. Se sabe que AC es 35,36 m y la altura sobre AC es 15,6 m. Calcula la cantidad de cable que se necesita y cuanto costará, sabiendo que el precio es de 0,3 €/m.







## ANEXO H. PIEZAS DEL DOMINÓ





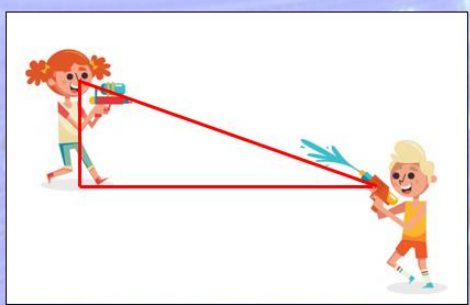
|               |               |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|               |               |               |               |               |
|               |               |               |               |               |
| $\frac{2}{4}$ | $\frac{2}{5}$ | $\frac{2}{6}$ | $\frac{3}{3}$ | $\frac{3}{4}$ |
|               |               |               |               |               |
|               |               |               |               |               |
| $\frac{3}{5}$ | $\frac{3}{6}$ | $\frac{4}{4}$ | $\frac{4}{5}$ | $\frac{4}{6}$ |
|               |               |               |               |               |
|               |               | $\frac{6}{6}$ |               |               |
| $\frac{5}{5}$ | $\frac{5}{6}$ |               |               |               |





### ANEXO I. ACTIVIDADES DEL TEMA 6

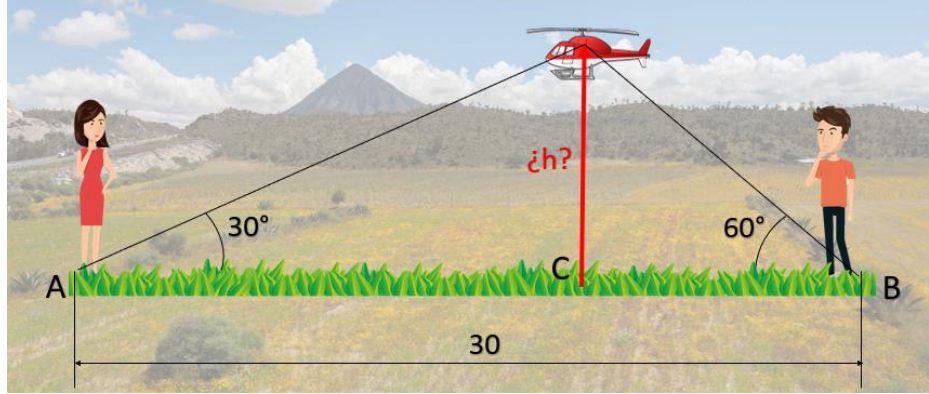
**CUESTIÓN 1.**-Calcula el ángulo con el que debe disparar Juan a María, sabiendo que la distancia entre ambos es de 5 metros y que María mide 1,75 m



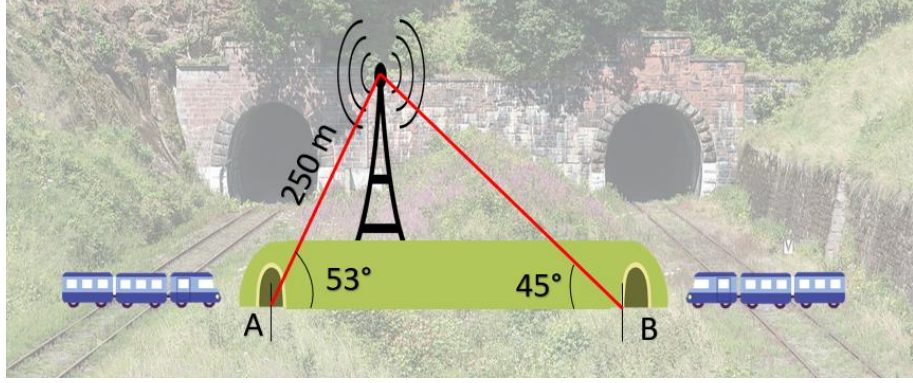
**CUESTIÓN 2.**-Calcula el ángulo de inclinación de esta placa solar, mediante razones trigonométricas, sabiendo que la placa mide 150 cm y h 80 cm. ¿Cuánta superficie del suelo ocuparía?

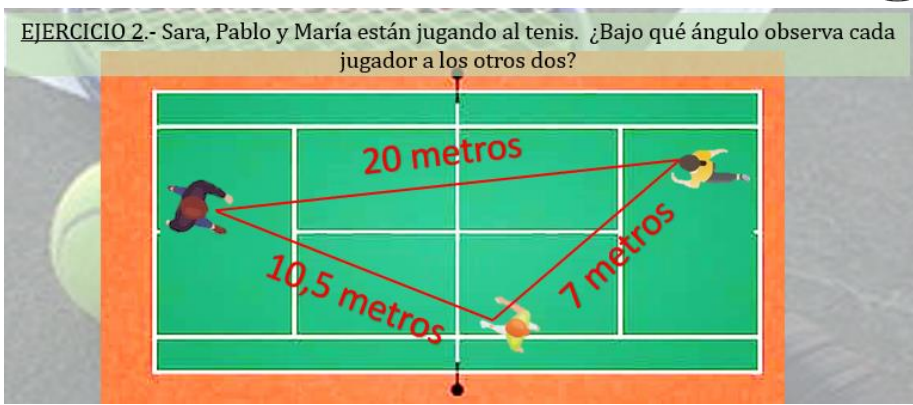


**EJERCICIO 1.**-Dos personas, separadas 30 metros, ven un helicóptero. La persona situada en A, mira hacia el helicóptero formando  $30^\circ$  con el suelo. La persona situada en B hace lo mismo y forma  $60^\circ$ . ¿A que altura vuela el helicóptero?



**EJERCICIO 1.**-Queremos conocer la distancia de este túnel, sabiendo que la distancia de una de las entradas a la antena es de 250 metros formando un ángulo de  $53^\circ$ . La salida forma con la antena un ángulo de  $45^\circ$ .





**EJERCICIO 2.-** Dibuja en tu cuaderno la tabla siguiente y sitúa el ángulo en el cuadrante que corresponda. Expresa el seno, coseno, tangente, cosecante y cotangente los ángulos correspondientes llevados al primer cuadrante.

| ÁNGULO | CUADRANTE | SENO | COSENO | TANGENTE | SECANTE | COSECANTE | COTANGENTE |
|--------|-----------|------|--------|----------|---------|-----------|------------|
| 240°   |           |      |        |          |         |           |            |
| 135°   |           |      |        |          |         |           |            |
| 210°   |           |      |        |          |         |           |            |
| -60°   |           |      |        |          |         |           |            |
| 3645°  |           |      |        |          |         |           |            |
| 150°   |           |      |        |          |         |           |            |
| -225°  |           |      |        |          |         |           |            |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>EJERCICIO 1.-</b> Resuelve las siguientes ecuaciones:</p> <p>a) <math>\sin^2 \alpha + \cos \alpha = 1</math>      b) <math>2 \sin x = \sqrt{3}</math><br/>                 c) <math>2 \cos^2 x - \sin^2 x + 1 = 0</math>      d) <math>2 \cos^2 x + \sin x = 1</math><br/>                 e) <math>\tan^2 x - \tan x = 0</math>      f) <math>2 \sin x \cdot \cos^2 x - 6 \sin^3 x = 0</math></p> | <p><b>EJERCICIO 2.-</b> Calcula las razones trigonométricas de <math>\alpha</math>:</p> <p>a) <math>\cos \alpha = \frac{4}{5}, \alpha \in \text{IV}</math>      d) <math>\text{tg } \alpha = 0,49, \alpha \in \text{II}</math><br/>                 b) <math>\sin \alpha = \frac{1}{4}, \alpha \in \text{I}</math>      e) <math>\text{cotg } \alpha = 2, \pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math><br/>                 c) <math>\sec \alpha = -5, 90^\circ &lt; \alpha &lt; 180^\circ</math></p> |
| <p><b>EJERCICIO 3.-</b> Sabiendo que <math>\sin \alpha = 0,25</math> y <math>\cos \beta = 0,5</math>, y que <math>\alpha</math> y <math>\beta</math> son ángulos del primer cuadrante, calcula:</p> <p>a) <math>\sin(\alpha + \beta)</math>      c) <math>\sec(\alpha + \beta)</math><br/>                 b) <math>\cos(\alpha - \beta)</math>      d) <math>\text{cotg}(\alpha - \beta)</math></p>     | <p><b>EJERCICIO 4.-</b> Halla todos los ángulos comprendidos entre <math>0^\circ</math> y <math>360^\circ</math> que verifiquen:</p> <p>a) <math>\sin \alpha = \frac{-1}{2}</math>, b) <math>\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}</math>, c) <math>\text{tg } \alpha = \sqrt{3}</math></p>  |
| <p><b>EJERCICIO 5.-</b> Si <math>\cos \alpha = -\frac{2}{3}</math> y <math>90^\circ &lt; \alpha &lt; 180^\circ</math>, calcula las razones trigonométricas de <math>\frac{\alpha}{2}</math></p>  | <p><b>EJERCICIO 6.-</b> Sabemos que <math>\cos \alpha = -0,75</math> y que <math>\text{tg } \alpha &gt; 0</math>. Indica a qué cuadrante pertenece el ángulo y halla <math>\sin \alpha</math> y <math>\text{tg } \alpha</math>.</p>   |

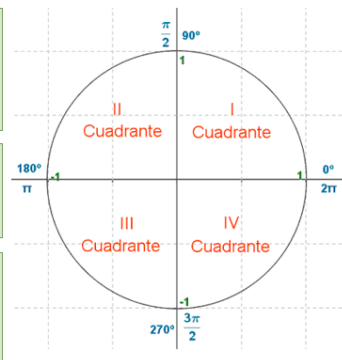


**EJERCICIO 1.-** Representa en la circunferencia goniométrica las razones trigonométricas del ángulo de  $225^\circ$ , y calcula el valor de cada una de ellas relacionando el ángulo de  $225^\circ$  con uno del primer cuadrante.

**EJERCICIO 2.-** Sitúa sobre la circunferencia goniométrica, el ángulo de  $135^\circ$  y calcula sus razones trigonométricas relacionándolo con uno del primer cuadrante.

**EJERCICIO 3.-** Calcula las razones trigonométricas de  $240^\circ$  dibujando previamente este ángulo en la circunferencia goniométrica.

**EJERCICIO 4.-** Representa en la circunferencia goniométrica  $\text{sen } 150^\circ$ ,  $\text{cos } 150^\circ$  y  $\text{tg } 150^\circ$ . Calcula el valor de cada una de ellas relacionando el ángulo de  $150^\circ$  con un ángulo del primer cuadrante.



| NOMBRE 1: _____ NOMBRE 3: _____<br>NOMBRE 2: _____ NOMBRE 4: _____ |                 | PRÁCTICA MEDICIONES CON EL TEODOLITO CASERO |                                      |
|--|-----------------|---|--------------------------------------|
|  | ALTURA ESTIMADA | ¿DESDE QUÉ DISTANCIA HAS MEDIDO?            | ¿QUÉ ÁNGULO TE HA DADO EL TEODOLITO? |
| PREGUNTA 1   |                 |   |                                      |
| PREGUNTA 2   |                 |   |                                      |
| PREGUNTA 3   |                 |   |                                      |
| PREGUNTA 4   |                 |   |                                      |
| PREGUNTA 5   |                 |   |                                      |
| PREGUNTA 6   |                 |   |                                      |
| PREGUNTA 7   |                 |   |                                      |





## ANEXO J. SUDOMATES DE TRIGONOMETRÍA

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| A |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| B |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| C |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| D |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| E |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| F |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| G |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| H |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| I |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

**PRIMERA FASE:** Debes rellenar algunas de las casillas de este tablero de SUDOKU completamente vacío, contestando a las preguntas que se hacen en la siguiente tabla. El resultado se debe colocar en la casilla correspondiente. El objetivo del juego es completar todas las casillas y con esta tabla de preguntas, se obtienen 30 valores comprendidos entre el 1 y el 9.

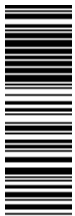
| TABLA DE PREGUNTAS |   |    |   |    |   |
|--------------------|---|----|---|----|---|
| A1                 | $csc^2 30^\circ + \tan^2 45^\circ$                                      | D1 | $4sec^2 45^\circ + sen^2 180^\circ$             | G2 | $4 + 2cos 0^\circ$  |
| A2                 | $\tan^2 60^\circ + cos 90^\circ$  | D5 | $5ctg^2 45^\circ + cos 0^\circ$                 | G7 | $(ctg 30^\circ)^2 + cot \pi$  |
| A7                 | $7cos 360^\circ + 7sin 360^\circ$                                       | D9 | $3sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)$               | G8 | $5sec\left(\frac{\pi}{3}\right) - csc\left(\frac{\pi}{6}\right)$      |
| B1                 | $6ctg^2 60^\circ + 2csc 60^\circ$                                       | E1 | $\frac{6tan 30^\circ}{sen 60^\circ}$            | H4 | $2cos(4\pi) + 2sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$                         |
| B4                 | $\frac{sen\left(\frac{\pi}{6}\right)}{cos^2\left(\frac{\pi}{4}\right)}$ | E4 | $2csc^2 30^\circ$                               | H5 | $sen\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 + sen 0^\circ$                       |
| B5                 | $5tan^2 45^\circ + 2csc^2 45^\circ$                                     | E6 | $4\left(cos\left(\frac{\pi}{6}\right)\right)^2$ | H6 | $2(3sen 30^\circ + 6cos^2 45^\circ)$                                  |
| B6                 | $7sen\left(\frac{\pi}{6}\right) + 3cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$       | E9 | $sen \pi + 4cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right)$    | H9 | $\frac{sen 30^\circ + csc 30^\circ}{sen^2 30^\circ + cos^2 60^\circ}$ |
| C2                 | $3tan^2 120^\circ$  | E1 | $14cos\left(\frac{-\pi}{3}\right)$              | I5 | $2sec^2 60^\circ$   |
| C3                 | $16\left(cos\left(\frac{5\pi}{4}\right)\right)^2$                       | F5 | $3cos^2 30^\circ - \frac{1}{2}sen^2 45^\circ$   | I8 | $14sen\left(\frac{5\pi}{6}\right)$                                    |
| C8                 | $9tan^2\left(\frac{\pi}{6}\right) + tan^2\left(\frac{\pi}{3}\right)$    | F9 | $2tan^2 45^\circ + cos 180^\circ$               | I9 | $9tan 45^\circ - ctg 90^\circ$  |





**SEGUNDA FASE:** Debes acabar de rellenar las casillas siguiendo las reglas clásicas de los SUDOKUS que te recordamos a continuación:

1. Un número solo puede aparecer una sola vez en cada fila.
2. Un número solo puede aparecer una vez en cada columna.
3. Un número solo puede aparecer una vez en cada región de 6x6.





### ANEXO K. ACTIVIDADES TEMA 7

#### ANÁLISIS DE LOGOTIPOS: TELECINCO



Colocamos una cuadrícula y analizamos las ecuaciones de las rectas.

- a) Calcula las ecuaciones de las rectas  $r$ ,  $s$ ,  $t$ ,  $u$ .
- b) ¿Cuál es la distancia entre el punto  $P$  y la recta  $s$ ?
- c) Argumenta matemáticamente la relación entre  $r$  y  $s$ .

#### ANÁLISIS DE LOGOTIPOS: ATLÉTICO DE MADRID



Colocamos una cuadrícula y analizamos las ecuaciones de las rectas.

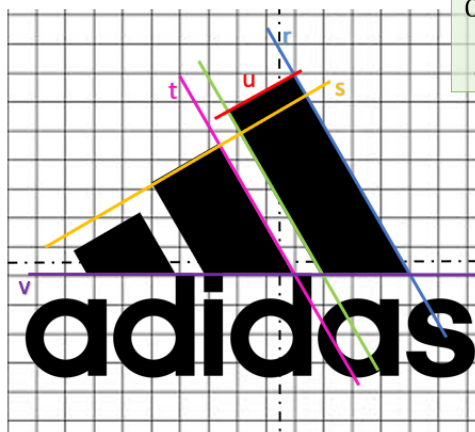
- a) Calcula las ecuaciones de las rectas  $r$ ,  $s$ ,  $t$ .
- b) ¿Cuál es el punto de corte de  $r$  y  $s$ ?
- c) Argumenta matemáticamente la relación entre  $r$  y  $t$ .







### ANÁLISIS DE LOGOTIPOS: ADIDAS

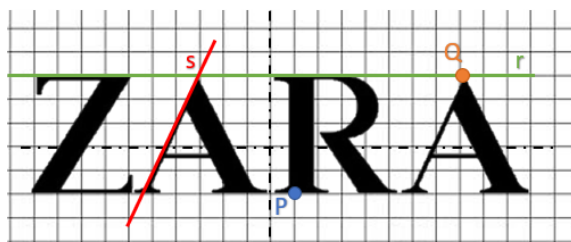


Colocamos una cuadrícula y analizamos las ecuaciones de las rectas.

- a) Calcula las ecuaciones de las rectas r, s, t, u, v.
- b) ¿Cuál es el punto de corte de v y s?
- c) Argumenta matemáticamente la relación entre u y s.

### ANÁLISIS DE LOGOTIPOS: ZARA

Colocamos una cuadrícula y analizamos las ecuaciones de las rectas.



- a) Calcula la distancia entre la recta r y el punto P.
- b) Escribe la ecuación de s en tres formas diferentes.
- c) Calcula el punto medio entre P y Q.

**Pregunta 7:** 1 punto

Las rectas  $r: 2x+3y-5=0$  y  $s: 4x+6y-9=0$  se cortan en el punto:

(0,1)  
 (-1,2)  
 (2,3)  
 Ninguna es correcta

---

**Pregunta 8:** 1 punto

¿Las rectas  $2x-y-3=0$  y  $x+y-3=0$  son secantes? Si la respuesta es afirmativa, escribe el punto de corte. Si es negativa escribe NO.

Tu respuesta: \_\_\_\_\_

---

**Pregunta 9:** 1 punto

¿La recta  $y=-x-3$ , ¿qué ángulo forma con el eje x? Escribe el número sin el símbolo de grados (ejemplo 23)

Tu respuesta: \_\_\_\_\_

---

**Pregunta 10:** 1 punto

La recta paralela a  $2x-y+3=0$  que pasa por el punto A(13,17) es:

$(xy)=(13,17)+(2,4)$   
  $2x-y+10=0$   
  $y-17=2(x-13)$   
  $y=2x-8$   
 Ninguna es correcta

**Enviar**

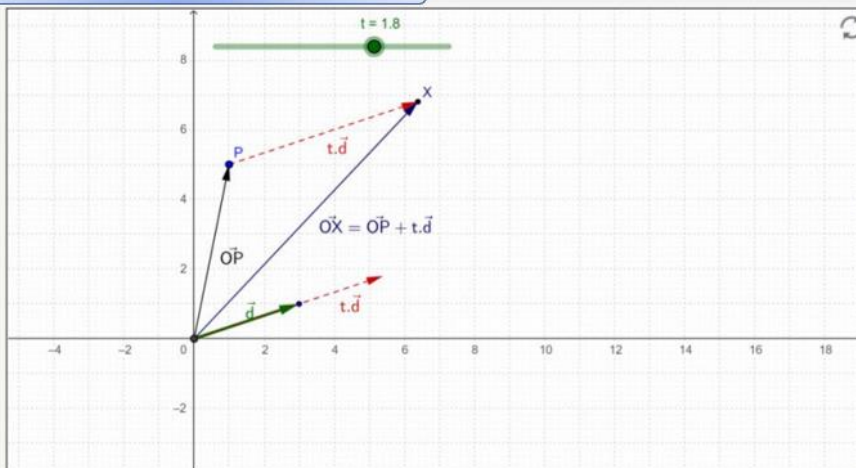
Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.  
Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) · [Términos del Servicio](#) · [Política de Privacidad](#)





## ANEXO L. ACTIVIDAD GEOGEBRA

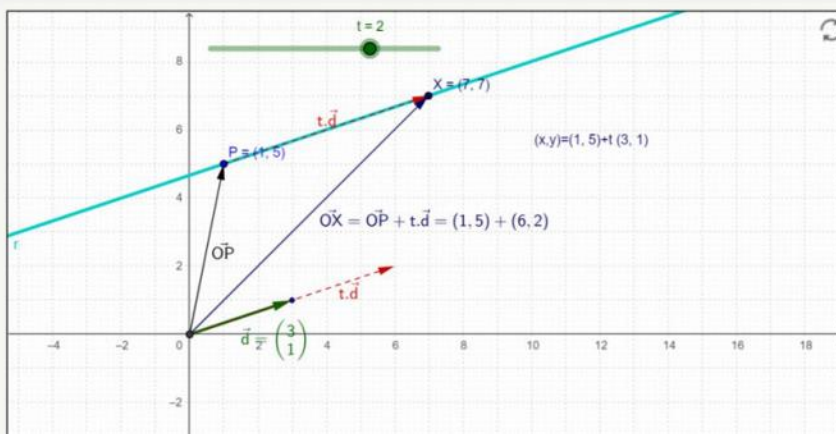
### EJERCICIO 1: Ecuación vectorial de la recta



Observa la figura e identifica en ella el punto P y su vector de posición OP, el vector direccional d y la relación entre los vectores citados y el OX. Utiliza el deslizador para modificar el valor del parámetro t y observa los cambios:

- ¿Qué línea trazará el punto X cuando se varía el valor de t?

Compruébalo: haz clic derecho sobre el punto X y "activa el trazo" en el menú emergente. Luego vuelve a utilizar el deslizador.



- ¿Cuáles son las coordenadas de los puntos P y X de la figura? ¿Y las de los vectores OP, OX, d y  $t\vec{d}$ ? ¿Qué relación se cumple entre ellas?
- Describe cómo cambian esos valores al modificar el valor del parámetro t.
- ¿Cuáles son las coordenadas del punto X para t=4? ¿y para t=0?
- ¿Para qué valor de t se obtiene X = (10, 8)?
- ¿Hay algún valor de t para el que se obtenga X = (4, 5)? Argumenta tu respuesta.

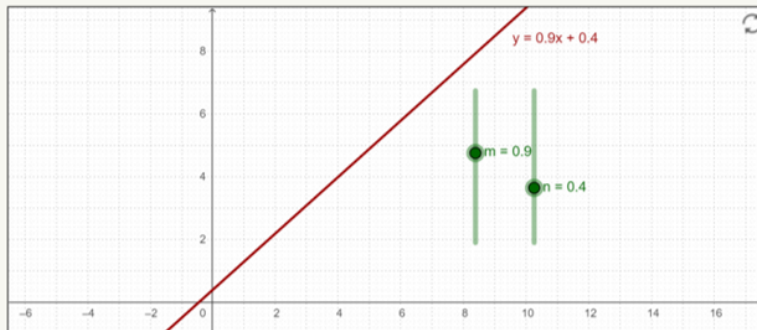
Modifica la posición de P y d hasta visualizar y obtener la ecuación vectorial de las siguientes rectas:

- La recta que pasa por P (7, 0) y es paralela al vector  $d = (1, -2)$
- La paralela al eje de abscisas que pasa por (2, 4)





### EJERCICIO 3: Ecuación explícita de la recta



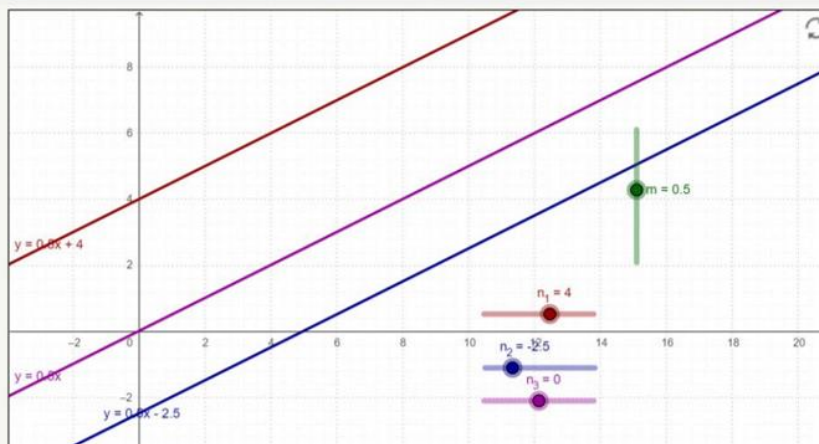
Desliza ahora el primer punto verde para modificar el valor de la pendiente  $m$  y observa los cambios.

- Describe lo que ocurre.
- ¿Qué tienen en común y en qué se diferencian todas las rectas con  $n=3$ ?
- ¿Por qué crees que se llama a  $m$  "pendiente"? ¿Qué indica su valor?

Vuelve a la gráfica inicial pulsando el botón *Actualizar* y prueba a modificar mediante el segundo deslizador, la ordenada en el origen ( $n$ ).

- Describe lo que ocurre.
- ¿Qué tienen en común y en qué se diferencian las rectas de ecuación  $y = 0,5x + n$ ?
- ¿Por qué crees que se le llama a  $n$  "ordenada en el origen"? ¿Qué indica su valor?

### EJERCICIO 4: Rectas con la misma pendiente



Observa las tres rectas de la figura:

- ¿Qué tienen en común y en qué se diferencian? ¿Y sus correspondientes ecuaciones?

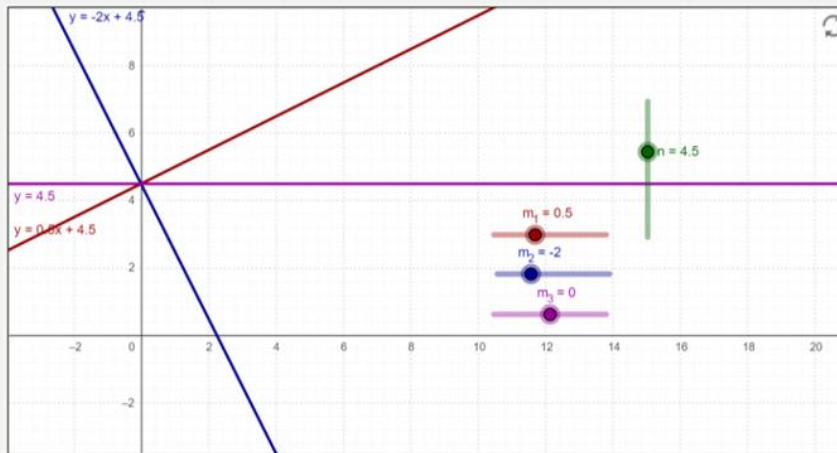
Mueve los deslizadores y observa los cambios.

- Describe lo que ocurre.
- ¿Cómo son las gráficas de todas las rectas con la misma pendiente (valor de  $m$ )?





### EJERCICIO 5: Rectas con la ordenada en el origen



Observa las tres rectas de la figura:

- ¿Qué tienen en común y en qué se diferencian? ¿y sus correspondientes ecuaciones?

Mueve los deslizadores y observa los cambios.

- Describe lo que ocurre.
- ¿Cómo son las gráficas de todas las rectas con la misma ordenada en el origen (valor de  $n$ )?

