

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS ORIENTADAS A LAS ENSEÑANZAS ACADÉMICAS 3º ESO

---

AUTORA: LORENA MATOS PORTILLO

TUTOR: FRANCISCO JAVIER URBINA VIANA



**MÁSTER UNIVERSITARIO DE  
PROFESOR EN EDUCACIÓN  
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y  
BACHILLERATO**

# ÍNDICE

1	RESUMEN/ABSTRACT .....	10
2	INTRODUCCIÓN.....	11
3	FUNDAMENTACIÓN NORMATIVA .....	12
4	ANÁLISIS DEL CONTEXTO.....	13
4.1	Entorno e identidad del centro .....	13
4.2	El colegio.....	13
4.2.1	Niveles educativos .....	13
4.2.2	Tipo de alumnado y nivel cultural-económico de las familias .....	14
4.3	Tipo de profesorado y distribución .....	14
4.4	Instalaciones y características físicas del centro .....	15
5	OBJETIVOS.....	17
5.1	Objetivos de la etapa .....	17
5.2	Objetivos de la materia.....	18
6	COMPETENCIAS BÁSICAS.....	20
6.1	Relación de la competencia de comunicación lingüística con la programación: .....	20
6.1.1	Comunicación lingüística (CL).....	21
6.1.2	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) 21	
6.1.3	Competencia digital (CD) .....	21
6.1.4	Aprender a aprender (CAA).....	22
6.1.5	Competencias sociales y cívicas (CSC).....	22
6.1.6	Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP).....	23
6.1.7	Conciencia y expresiones culturales (CEC).....	23
6.2	Relación de las competencias con los objetivos de la materia.....	23

7	CONTENIDOS.....	26
7.1	Contenidos de la programación. Distribución en unidades didácticas.....	26
7.2	Contenidos de la materia de Matemáticas y desglose de contenidos .....	27
7.2.1	Bloque 2. Números y álgebra.....	27
7.2.2	Bloque 4. Funciones.....	33
7.2.3	Bloque 5. Probabilidad y estadística.....	34
7.2.4	Bloque 3. Geometría .....	36
7.3	Contenidos transversales .....	38
7.4	Contenidos interdisciplinarios .....	39
7.5	Temporalización.....	41
8	RECURSOS DIDÁCTICOS GENERALES. METODOLOGÍA .....	45
8.1	Planificación de las actividades.....	45
8.2	Recursos metodológicos.....	46
8.2.1	Principios didácticos .....	46
8.2.2	Estrategias didácticas .....	47
8.2.3	Técnicas didácticas .....	47
8.2.4	Actividades .....	48
8.3	Recursos didácticos generales.....	49
8.3.1	Recursos personales .....	49
8.3.2	Recursos materiales .....	51
8.3.3	Recursos ambientales.....	51
8.4	Organización del espacio en el aula .....	51
9	EVALUACIÓN.....	53
9.1	Objetivos de la evaluación .....	53
9.2	Principios de la evaluación.....	53

9.3	Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje .....	55
9.4	Instrumentos de evaluación y peso en la calificación .....	64
9.5	Procedimiento de recuperación .....	65
9.6	Evaluación de la actuación docente .....	66
10	ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD .....	68
10.1	Discapacidad auditiva: hipoacusia. ....	68
10.1.1	Adaptaciones del centro .....	68
10.1.2	Adaptaciones organizativas .....	69
10.1.3	Adaptaciones en objetivos y contenidos .....	69
10.1.4	Adaptaciones en metodología, actividades y materiales.....	69
10.1.5	Adaptaciones en la evaluación.....	70
10.1.6	Adaptaciones comunicativas y estrategias de comunicación.....	70
10.1.7	Estrategias a tener en cuenta en el aprendizaje grupal:.....	71
10.2	Déficit de atención (TDA).....	71
10.2.1	Adaptaciones del centro .....	71
10.2.2	Adaptaciones organizativas .....	71
10.2.3	Adaptaciones en objetivos y contenidos .....	72
10.2.4	Adaptaciones en metodología, actividades y materiales.....	72
10.2.5	Adaptaciones en la evaluación.....	72
10.2.6	Adaptaciones comunicativas y estrategias de comunicación.....	72
11	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS .....	73
11.1	ColArte en Madrid: jugando con la estadística .....	73
11.2	UAM: Semana de la Ciencia.....	73
11.3	Concurso de Primavera de Matemáticas .....	74
11.4	Olimpiada matemática.....	75

12	SISTEMA DE ORIENTACIÓN Y TUTORÍA .....	77
12.1	Orientación académico-profesional.....	77
12.2	Atender al proceso de estudio .....	77
12.3	Formación integral del alumno .....	78
13	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79
14	UNIDADES DIDÁCTICAS.....	82
14.1	Unidad didáctica 1: Potencias y raíces .....	82
14.1.1	Contextualización .....	82
14.1.2	Objetivos .....	83
14.1.3	Competencias .....	83
14.1.4	Contenidos .....	84
14.1.5	Actividades y temporalización.....	85
14.1.6	Atención a la diversidad.....	94
14.1.7	(Auto-)Evaluación.....	97
14.2	Unidad didáctica 12: Geometría del plano.....	99
14.2.1	Contextualización .....	99
14.2.2	Objetivos .....	100
14.2.3	Competencias .....	100
14.2.4	Contenidos .....	101
14.2.5	Actividades y temporalización.....	102
14.2.6	Atención a la diversidad.....	111
14.2.7	(Auto-)Evaluación.....	115
15	GUÍA DE APRENDIZAJE. UNIDAD DIDÁCTICA 12: GEOMETRÍA DEL PLANO	
	117	
15.1	Objetivos. ¿Qué vas a aprender y para qué? .....	117

15.2	Contenidos. ¿Qué información vas a recibir? .....	117
15.3	Contextualización: ¿Qué sabías ya? .....	118
15.4	Organización: ¿Cómo nos vamos a organizar? .....	118
15.5	Actividades. ¿Qué vamos a hacer?.....	119
15.5.1	Clase magistral. Recurso teórico 1: Rectas y ángulos del plano y lugares geométricos.....	119
15.5.2	Estrategia de pensamiento.....	126
15.5.3	Clase magistral. Recurso teórico 2. Semejanza y teoremas.....	127
15.5.4	Ejercicios I .....	131
15.5.5	Clase magistral. Recurso teórico 3. Áreas y perímetros de figuras planas .....	132
15.5.6	Juego demostración.....	139
15.5.7	Ejercicios II.....	142
15.5.8	Taller de GeoGebra.....	144
15.5.9	Clase de resolución de dudas. ....	145
15.6	Procedimientos. ¿Cómo lo tienes que hacer?.....	145
15.7	(Auto-)Evaluación: ¿Cómo vas a ser evaluado? .....	146
16	ANEXOS.....	148
16.1	Anexos Unidad didáctica 1: Potencias y raíces.....	148
16.1.1	Ejercicios I .....	148
16.1.2	ABP (Aprendizaje basado en proyectos) .....	148
16.1.3	Ejercicios II.....	149
16.1.4	Juego de cálculo .....	149
16.1.5	Ejercicios tipo examen .....	153
16.1.6	Prueba de clase.....	153
16.1.7	Rúbricas de evaluación .....	155

16.2	Anexos Unidad didáctica 12: Geometría del plano.....	158
16.2.1	Fundamento práctico de GeoGebra .....	158
16.2.2	Ejercicios tipo examen.....	166
16.2.3	Prueba de clase.....	167
16.2.4	Rúbricas de evaluación .....	170
16.3	Planos del centro .....	175

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles educativos ofertados en el centro.....	13
Tabla 2. Departamentos del centro y distribución del profesorado .....	14
Tabla 3. Distribución en unidades didácticas de los contenidos de la programación.....	26
Tabla 4. Temporalización de las unidades didácticas por trimestres.....	41
Tabla 5. Programación anual de los contenidos.....	43
Tabla 6. Características del modelo didáctico constructivista .....	46
Tabla 7. Peso de los instrumentos de evaluación en la calificación .....	64
Tabla 8. Recuperación de materias pendientes de años anteriores. ....	66
Tabla 9. Temporalización de las sesiones.....	85
Tabla 10. Adaptaciones hipoacusia en la unidad didáctica “Potencias y raíces”. ....	94
Tabla 11. Adaptaciones TDA en la unidad didáctica “Potencias y raíces .....	96
Tabla 12. Peso de los instrumentos de evaluación.....	98
Tabla 13. Temporalización de las actividades .....	102
Tabla 14. Adaptaciones hipoacusia en la unidad didáctica “Geometría del plano”. ....	111
Tabla 15. Adaptaciones TDA en la unidad didáctica “Geometría del plano”. ....	113
Tabla 16. Peso de los instrumentos de evaluación en la calificación .....	115
Tabla 17. ¿Qué vas a aprender y para qué? .....	117
Tabla 18. Temporalización de las sesiones.....	118
Tabla 19. Rúbrica de la prueba de clase "Potencias y raíces".....	155
Tabla 20. Rúbrica del ejercicio ABP. ....	157
Tabla 21. Rúbrica de evaluación del juego de cálculo.....	157
Tabla 22. Rúbrica estrategia de pensamiento. ....	170
Tabla 23. Rúbrica del ejercicio 1 del taller de GeoGebra.....	171
Tabla 24. Rúbrica del ejercicio 2 del taller de GeoGebra.....	171

Tabla 25. Rúbrica del ejercicio 3 del taller de GeoGebra.....	171
Tabla 26. Rúbrica de evaluación de la prueba de clase "Geometría del plano". .....	172

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.Planta primera y segunda de los edificios del centro .....	16
Figura 2. Planta tercera y cuarta de los edificios del centro .....	16
Figura 3. Organización del espacio en el aula 1. ....	52
Figura 4. Organización del espacio en el aula 2. ....	52
Figura 5. Organización del espacio 3.....	52

# 1 RESUMEN/ABSTRACT

El presente trabajo fin de Máster se centra en una programación anual de la materia de Matemáticas orientadas a las Enseñanzas Académicas para el curso 3º ESO.

La memoria está estructurada en 15 partes bien diferenciadas y un apartado de Anexos donde se pretende mostrar la programación realizada para el centro educativo Abantos (no es un centro real). En los diferentes apartados se comentarán los aspectos generales del centro, la metodología y los recursos utilizados, las medidas de atención a la diversidad que dispone el centro, el sistema de orientación y tutoría desde la asignatura de Matemáticas y el sistema de evaluación que utiliza el centro en esta materia.

Por otro lado, se explican los objetivos generales y específicos que se pretenden lograr con esta programación y cómo la asignatura de Matemáticas va a contribuir a la adquisición de las competencias básicas.

La programación realizada incluye contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje en base al Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.

Por último, se desarrollarán en detalle dos unidades didácticas elegidas entre la programación y se realizará una guía de aprendizaje para el alumno de una de ellas.

Durante el trabajo se utilizarán las palabras “alumnos” y “estudiantes” haciendo referencia tanto a estudiantes con género masculino como al femenino.

This final Master's project focuses on an annual program of academic Mathematics course syllabus designed for the 3rd *ESO* course.

The project is structured in 15 well-differentiated parts and an Annex section where it is intended to show the programming carried out for the Abantos educational center (it is a fictional center). In the different sections, the general aspects of the center, the methodology and resources used, the measures of attention to diversity that the center has, the orientation and tutoring system from the subject of mathematics and the evaluation structure used by school are discussed.

On the other hand, the general and specific objectives that are intended to be achieved with this program are explained and how the subject of mathematics will contribute to the acquisition of basic skills.

The programming carried out includes content, evaluation criteria and learning standards based on Decree 48/2015, of May 14, of the Governing Council, which establishes the compulsory secondary education curriculum for the Community of Madrid.

Finally, two didactic units chosen from the programming will be developed in detail and a learning guide will be prepared for the student of one of them. During the project, the words “students” and “students” will be used, referring to both male and female students.

## 2 INTRODUCCIÓN

El centro Abantos destaca por su excelente calidad educativa, las propuestas metodológicas usadas y los valores inculcados. Está ubicado en el distrito de Carabanchel, una zona privilegiada e intercultural de la Comunidad de Madrid donde las familias del entorno, e incluso de otros distritos, traen a sus hijos confiando plenamente en la educación que se brinda a los estudiantes en el Centro.

El colegio tiene titularidad concertada en las etapas de Infantil, Primaria y Secundaria y titularidad privada en Bachillerato. Los alumnos del centro Abantos no solo adquieren nuevos contenidos, sino que se les prepara humana y formativamente desde pequeños para la edad adulta, convirtiendo a los estudiantes en ciudadanos críticos y responsables capaces de lograr objetivos, encontrar soluciones y superar obstáculos en su futura vida laboral y personal.

El Colegio Abantos se define como un centro laico y aconfesional, respetando las creencias de todos los alumnos. El centro se centra en inculcar valores éticos y cívicos dejando las creencias religiosas al ámbito íntimo de las familias.

El centro fomenta la equidad educativa, ofreciendo las mismas posibilidades a todos los alumnos por medio de la integración cultural, social y económica de todos los estudiantes durante la Educación Obligatoria. El centro cuenta con recursos para ofrecer equidad y calidad educativa a alumnos con necesidades especiales, viendo la diversidad del alumnado como una oportunidad de enriquecimiento personal para todos los alumnos y profesores. Ofrece becas de excelencia en Bachillerato para que alumnos con pocos recursos económicos puedan seguir formándose en el centro Abantos.

Las propuestas metodológicas del centro se basan en la estimulación temprana, el aprendizaje y trabajo cooperativo, aprendizaje basado en proyectos, gamificación y clase invertida. El objetivo principal es que el alumno sea un agente activo de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Se pretende fomentar el pensamiento crítico mediante el análisis, comprensión y evaluación de conocimientos y el pensamiento creativo del alumno mediante el desarrollo y la combinación de ideas.

El centro trabaja para adaptarse al ritmo evolutivo de aprendizaje y a las capacidades de cada alumno. Se utilizan diferentes estrategias de aprendizaje y se realizan actividades multidisciplinares e interdisciplinares, fomentando las actividades cooperativas y las habilidades sociales.

El centro ofrece a los alumnos actividades extraescolares por las tardes incluyendo actividades deportivas, refuerzo de asignaturas y actividades artísticas para seguir colaborando con la formación de los alumnos y ayudar a las familias que sufren problemas de conciliación familiar-laboral y no pueden recoger a sus hijos al finalizar el horario de las clases.

### 3 FUNDAMENTACIÓN NORMATIVA

La programación didáctica se ha realizado de acuerdo con la siguiente fundamentación normativa:

- **Ley Orgánica 8/2013**, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria, aprobado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MEC), y publicado en el BOE el 3 de enero de 2015.
- **Orden ECD/1361/2015**, de 3 de julio, por la que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y se regula su implantación, así como la evaluación continua y determinados aspectos organizativos de las etapas.
- **Decreto 48/2015**, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.
- **DECRETO 52/2015**, de 21 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del Bachillerato.
- **Proyecto Educativo del Centro (PEC)** del Colegio Abantos.
- Normativa interna del **Departamento de Matemáticas** del Colegio Abantos.

## 4 ANÁLISIS DEL CONTEXTO

### 4.1 Entorno e identidad del centro

El colegio está ubicado en el distrito de Carabanchel, en la zona céntrica de la Comunidad de Madrid. Según el banco de datos del Ayuntamiento de Madrid, a fecha de enero del 2020 están registradas 261.480 personas entre todos los barrios que forman el distrito de Carabanchel de las cuales 205.797 personas son autóctonas y 55.683 son extranjeras (Ayuntamiento de Madrid, 2020).

El centro Abantos es un centro laico y aconfesional. Posee titularidad concertada para los niveles educativos de Infantil, Primaria y Secundaria y titularidad privada en Bachillerato. Se pretende que los estudiantes se sientan parte de la gran familia del centro construyendo una formación sólida académica y personalmente. Los profesores enfocan su esfuerzo en que los alumnos tengan una educación de calidad y adquieran las competencias clave, así como unos conocimientos académicos íntegros, potenciando los valores de responsabilidad y criticidad en los alumnos. Se fomenta el espíritu democrático y participativo en las aulas, potenciando la convivencia, la tolerancia y la integración de todos los alumnos.

### 4.2 El colegio

#### 4.2.1 Niveles educativos

La oferta educativa del centro Abantos incluye los siguientes niveles educativos

Tabla 1. Niveles educativos ofertados en el centro

INFANTIL		PRIMARIA		SECUNDARIA		BACHILLERATO	
Segundo Ciclo	3 años	Primer ciclo	1º Primaria	Primer ciclo	1º ESO	Ciencias	Ciencias de la Salud
			2º Primaria		2º ESO		Científico – Tecnológico
	4 años	Segundo ciclo	3º Primaria		3º ESO	Letras	Humanidades
			4º Primaria	Segundo ciclo	4º ESO		Ciencias Sociales
	5 años	Tercer ciclo	5º Primaria			4º ESO	Letras
			4º Primaria				

El centro ofrece dos modalidades de Bachillerato: Bachillerato de Ciencias y Bachillerato de Ciencias Sociales y Humanidades. El centro no ofrece Bachillerato de Artes.

#### 4.2.2 Tipo de alumnado y nivel cultural-económico de las familias

El centro Abantos cuenta con alumnado muy diverso, con procedencias y culturas distintas y con niveles socioculturales diferentes. El nivel sociocultural de las familias es en gran medida medio-bajo. Un gran porcentaje de las familias del alumnado provienen de clase obrera y un grupo reducido de alumnos provienen de familias con padres y madres con una formación académica media o universitaria.

El centro cuenta con una pequeña parte de alumnado extranjero con procedencia heterogénea, aunque destaca el alumnado latinoamericano como procedencia extranjera mayoritaria. Por último, el centro cuenta con recursos físicos y académicos adaptados para alumnos con necesidades educativas especiales (consultar apartado *Atención a la diversidad*). Cabe destacar que el centro considera la diversidad del alumnado como una oportunidad de enriquecimiento personal para todos los alumnos y profesores.

#### 4.3 Tipo de profesorado y distribución

El este apartado nos centraremos en el profesorado de ESO y Bachillerato. El centro cuenta con 28 profesores más un orientador en Secundaria. El 64,3% son mujeres y el 35,7% son hombres. Los docentes son profesionales altamente cualificados que cuentan con estudios superiores incluyendo grados, másteres y en menor medida doctorados.

Todos los profesores cuentan con certificados de aptitud pedagógica o Máster de Formación del Profesorado. Así mismo, entre los profesores se encuentran profesionales en posesión de másteres de educación como Máster Universitario en Tecnologías de la Información.

El centro cuenta con un departamento de orientación llevado por la psicóloga y orientadora del centro, la cual posee un Grado en Psicología, Máster en Psicopedagogía y Máster en Necesidades Educativas Especiales y Atención Temprana.

El centro cuenta con diez departamentos bien diferenciados. A continuación, se presenta una tabla con la distribución de los profesores en los diferentes departamentos

*Tabla 2. Departamentos del centro y distribución del profesorado*

DEPARTAMENTOS DEL CENTRO	Número de profesores	Profesores en ESO	Profesores en Bachillerato
Departamento de Lengua y Literatura	4	3	1
Departamento de Matemáticas	4	4	2
Departamento de Música	2	2	-
Departamento de Lenguas Extranjeras	4	3	2
Departamento de Física Y Química	4	3	2
Departamento de Dibujo	2	1	1
Departamento de Tecnología	2	2	1
Departamento de Filosofía	2	1	1

Departamento de Geografía e Historia	3	2	1
Departamento de Economía	1	-	1
Departamento de Orientación	1	1	

Las asignaturas de Matemáticas, Francés, Física y Química y Tecnología están impartidas en algunos cursos por profesores que dan clases tanto a la Educación Secundaria Obligatoria como a Bachillerato. De manera que, si por ejemplo en la materia de Matemáticas hay cuatro profesores y los cuatro imparten clase en la ESO, dos de ellos también imparten clase en Bachillerato.

El centro cuenta además con 18 profesores en Educación Primaria y 6 profesores de Educación Infantil. Los profesores poseen el grado de Magisterio y/o el título de Educación Infantil. Entre los profesores se encuentran profesionales en posesión de másteres de educación como el Máster Universitario en Prevención e intervención Psicológica en Problemas de Conducta en la Escuela y Máster en Necesidades Educativas Especiales y Atención Temprana

#### 4.4 Instalaciones y características físicas del centro

El centro Abantos cuenta con excelentes instalaciones entre las que se encuentran:

- Un polideportivo que cuenta con:
  - Gradas
  - Vestuarios (masculino y femenino)
  - Almacén con aros, colchonetas, redes, balones, raquetas, plumas, etc
  - Dos porterías de fútbol
  - Equipo auxiliar de baloncesto
- Zonas recreativas:
  - Zonas recreativas
  - Campo de fútbol sala
- Tres laboratorios:
  - Dos laboratorios de física y química
  - Un laboratorio de biología
- Dos salas de ordenadores
- Aula de música
- Aula de plástica
- Aula de tecnología
- Comedor
- Aulas multifuncionales

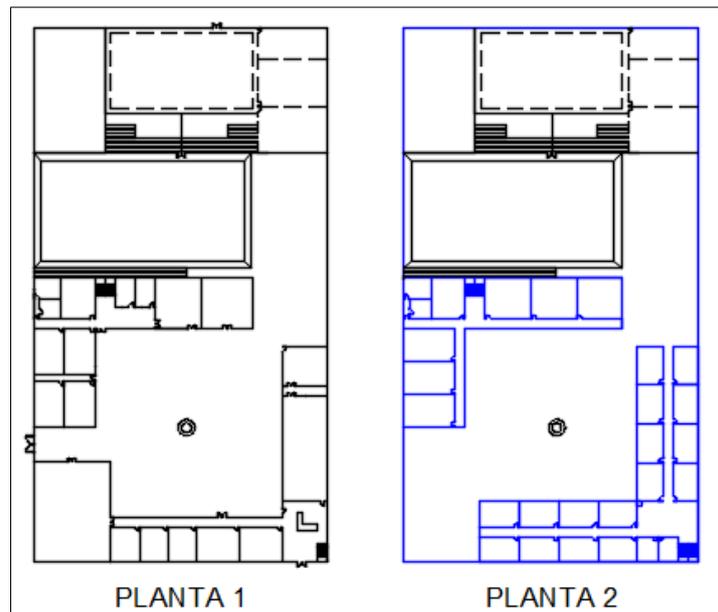
A continuación, se detalla los tres edificios que forman el centro y la ubicación de las clases e instalaciones.

El edificio principal es un edificio en forma de “L” tumbada con cuatro plantas que albergan la zona de recepción, administración, comedor, salas de reuniones y salón de actos, así como las clases de Infantil y Educación Primaria.

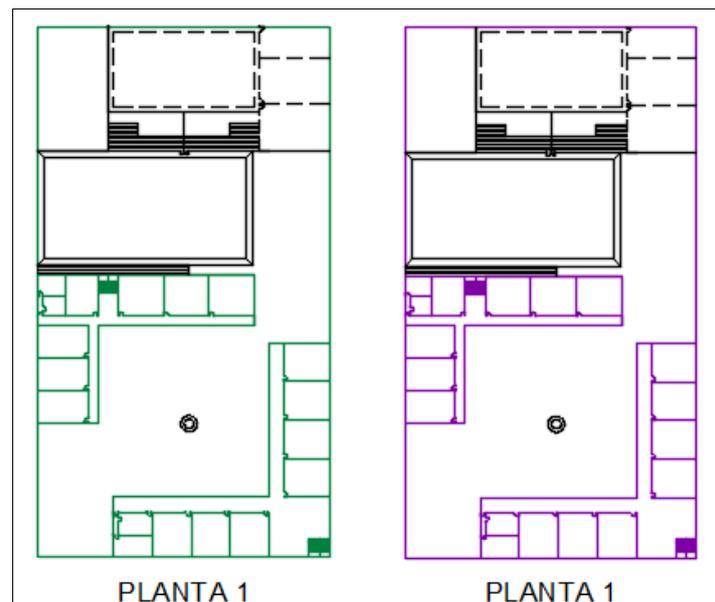
El segundo edificio en forma de “L” tiene cuatro plantas donde se sitúan las clases de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, así como los laboratorios, la sala de música y tecnología, la sala de profesores, las salas de ordenadores y la sala de artes plásticas.

El tercer edificio en forma rectangular es el polideportivo, el cual cuenta con las instalaciones descritas anteriormente.

A continuación, se presentan los planos de los edificios atendiendo a las diferentes plantas:



*Figura 1. Planta primera y segunda de los edificios del centro*



*Figura 2. Planta tercera y cuarta de los edificios del centro*

## 5 OBJETIVOS

### 5.1 Objetivos de la etapa

Los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria recogidos en el artículo 11 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato son:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

## 5.2 Objetivos de la materia

La enseñanza de las Matemáticas durante la etapa de Educación Secundaria Obligatoria tiene como objetivo adquirir y desarrollar en los alumnos las siguientes capacidades:

- a) Adquirir un hábito de pensamiento matemático que permita a los alumnos realizar hipótesis y contrastarlas. Argumentar de forma lógica y matemática los distintos procesos matemáticos y/o científicos de forma clara y concisa, utilizando terminología y simbología matemática.
- b) Detectar variables cuantificables en el entorno y utilizar métodos de recogida de datos para interpretar matemáticamente la realidad. Realizar análisis de datos y seleccionar los cálculos apropiados para obtener correctamente variables estadísticas.
- c) Elaborar estrategias con el fin de analizar y resolver diversos problemas en situaciones determinadas, seleccionando y utilizando herramientas y recursos convenientes en función de la situación.
- d) Adquirir conocimientos matemáticos y utilizarlos para abordar y resolver situaciones interdisciplinares reales, potenciando el desarrollo de la creatividad, y el pensamiento lógico y crítico.
- e) Analizar, investigar, interpretar y comunicar de forma matemática diversos fenómenos y problemas en distintos contextos, utilizando los recursos más apropiados para proporcionar soluciones prácticas.

- f) Desarrollar actitudes positivas hacia el conocimiento matemático y hacia la resolución de problemas para favorecer el enriquecimiento personal y adquirir un mayor nivel de autoestima, creciendo su interés y motivación hacia el estudio de las matemáticas.
- g) Reconocer los elementos matemáticos (gráficos, porcentajes, figuras geométricas, etc.) que se perciben en la vida cotidiana de las personas, especialmente en las fuentes de información (noticias, internet, publicidad) y en el entorno, analizando críticamente su aportación, veracidad y desempeño con el objetivo de desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo.
- h) Identificar figuras geométricas y formas planas en la vida cotidiana, analizando las propiedades y relaciones matemáticas y geométricas de los cuerpos planos y de revolución. Desarrollando el pensamiento geométrico-espacial.
- i) Utilizar los recursos tecnológicos como herramientas educativas de apoyo en el proceso de aprendizaje, así como los distintos programas, aplicaciones y recursos educativos que ofrecen las TIC.
- j) Explorar y valorar alternativas en la actuación y resolución de problemas de la vida cotidiana donde sea preciso el uso de las matemáticas. Ser transigente valorando otros puntos de vista y adquirir una actitud de perseverancia en la búsqueda de soluciones.
- k) Valorar las expresiones culturales y artísticas desde el punto de vista matemático, así como analizar y valorar fenómenos socioculturales desde el respeto y la tolerancia.

## 6 COMPETENCIAS BÁSICAS

Las competencias están conceptualizadas como “saber hacer”, por lo tanto, una competencia es el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes integradas e interrelacionadas que el alumno debe saber utilizar y aplicar para solventar problemas y situaciones diversas.

Las siete competencias clave del Sistema Educativo Español que el alumno ha debido adquirir a lo largo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria son:

- Comunicación lingüística
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Competencia digital.
- Aprender a aprender.
- Competencias sociales y cívicas.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- Conciencia y expresiones culturales.

De acuerdo con la 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, el objetivo principal de la adquisición de competencias es el alumno desarrolle “*actitudes y valores, así como un conocimiento de base conceptual y un uso de técnicas y estrategias que favorecerán su incorporación a la vida adulta y que servirán de cimiento para su aprendizaje a lo largo de su vida*” (Orden ECD/65/2015, 2015).

El conocimiento adquirido supondrá los pilares de su aprendizaje a lo largo de la vida. Se pretende que las competencias sean dinámicas, es decir, que se adquieran progresivamente.

Una competencia concreta no se adquirirá en una asignatura específica, ya que las competencias no están vinculadas a una sola materia ni se aplican exclusivamente a ella. El alumno adquirirá las competencias entre todas las materias curriculares, potenciando la transversalidad entre las distintas materias, pudiendo adquirir y trabajar más de una competencia en cada materia. De manera que, por ejemplo, en Matemáticas no solo se trabajara la competencia matemática, sino que se puede trabajar la competencia lingüística o la digital, entre otras, como veremos más adelante. De la misma manera, la competencia matemática no solo se trabajará en la materia de Matemáticas, sino que se podrá fomentar en otras asignaturas como Lengua o Historia.

### 6.1 Relación de la competencia de comunicación lingüística con la programación:

Una vez aclarado que las competencias no están vinculadas a una materia concreta, se expone la relación que tiene cada una de las competencias con la programación del curso 3ºESO en la materia de Matemáticas.

### **6.1.1 Comunicación lingüística (CL)**

En Matemáticas, la competencia lingüística se adquiere mediante la comprensión oral y escrita de enunciados, estructuración de ideas, razonamiento y reflexión del problema o enunciado. Se pretende trabajar la comprensión lectora, así como la adquisición de nuevo vocabulario mediante terminología específica matemática y términos de carácter simbólico.

Se pretende que el alumno exponga y argumente razonadamente el objetivo de los problemas y el procedimiento que ha utilizado para su resolución, así como fomentar la defensa oral y escrita de hipótesis y conclusiones.

Se pretende que los alumnos adquieran dicha competencia mediante las siguientes acciones:

- Utilizar el lenguaje matemático (algebraico, gráfico, etc) de forma oral y escrita.
- Comunicar y debatir hipótesis y conclusiones sobre resultados matemáticos de forma precisa y argumentada.
- Comunicar y transmitir de forma ordenada los objetivos de un problema matemático dado.

### **6.1.2 Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)**

La competencia matemática será mayoritaria en esta asignatura debido a que los contenidos potencian el pensamiento lógico-matemático y geométrico-espacial. La competencia matemática está orientada a la comprensión de terminología y simbología matemática, lenguaje matemático y aspectos que requieren un medio matemático para ser tratados y estudiados. La competencia matemática se fomenta con el uso y análisis de datos, analizando y comprendiendo procesos científicos que requiera el uso de cálculos, análisis y construcción de gráficos y tablas de recogida de datos y mediante la interpretación resultados matemáticos.

Se pretende que los alumnos adquieran dicha competencia mediante las siguientes acciones:

- Aplicar el razonamiento matemático y desarrollar estrategias y destrezas de resolución de problemas.
- Argumentar matemáticamente una solución o conclusión.
- Utilizar el lenguaje matemático mediante la terminología y simbología adecuada.
- Interpretar la realidad mediante el pensamiento matemático.
- Integrar los contenidos matemáticos adquiridos con otros conocimientos de diversa índole para hacer frente a problemas que requieren conocimientos de varias disciplinas.

### **6.1.3 Competencia digital (CD)**

Como sabemos, la utilización de las TIC en las aulas es más frecuente cada día. La competencia digital se adquiere en la materia de Matemáticas mediante el uso de herramientas digitales

utilizados como recursos didácticos. En esta programación se potenciará frecuentemente el uso de las TIC mediante herramientas como hojas de cálculo (Excel), GeoGebra, etc.

Se pretende que los alumnos adquieran dicha competencia mediante las siguientes acciones:

- Utilizar herramientas TIC en la resolución de problemas.
- Analizar los diversos gráficos presentes en los medios de comunicación de la vida cotidiana.

#### **6.1.4 Aprender a aprender (CAA)**

Se pretende que, mediante la constancia y el trabajo, el alumno logre un aprendizaje más autónomo y eficaz, siendo capaz de transmitir hipótesis y conclusiones. El alumnado ha de elaborar estrategias de planificación para emprender la resolución de problemas, supervisando y evaluando tanto el resultado como el proceso llevado a cabo. Estas estrategias facilitan el aprendizaje a lo largo de la vida y desarrollan aprendizajes más eficaces. Se pretende despertar la curiosidad de aprender nuevos contenidos matemáticos y posibles vías para llevar a cabo la resolución de algoritmos matemáticos.

La competencia aprender a aprender en Matemáticas fomenta el pensamiento crítico en el alumno y el aprendizaje significativo, incorporando nueva información a los conocimientos previos que ya posee el alumno.

Se pretende que los alumnos adquieran dicha competencia mediante las siguientes acciones:

- Desarrollar el interés y la reflexión crítica, así como la investigación.
- Ser perseverante en la búsqueda de soluciones matemáticas.
- Elaborar estrategias de planificación que faciliten el aprendizaje en matemáticas.

#### **6.1.5 Competencias sociales y cívicas (CSC)**

Las competencias sociales y cívicas se adquieren desde la materia de Matemáticas mediante la comprensión y descripción de fenómenos sociales, especialmente en estadística y en el análisis de funciones. Comprender los errores cometidos en la resolución y enfoque de los problemas, así como considerar y valorar otros puntos de vista para lograr resolver las diversas situaciones que se planteen.

Se pretende que los alumnos adquieran dicha competencia mediante las siguientes acciones:

- Analizar tablas y gráficos estadísticos para comprender los fenómenos sociales.
- Analizar funciones que describan fenómenos de diversa naturaleza con el objetivo de predecir fenómenos futuros.
- Considerar y valorar puntos de vista ajenos en el enfoque y resolución de problemas.

### **6.1.6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP)**

La competencia de sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor tiene como premisa transformar las ideas en actos. Aplicándola a la asignatura de Matemáticas significa que, una vez que el alumno entiende el problema o la situación a la que se enfrenta, debe planificar una estrategia de intervención utilizando los conocimientos que posee, y posteriormente, intervenir, actuar o resolver, es decir, se pretende desarrollar la capacidad de análisis, planificación y actuación en la resolución de problemas y desarrollo de proyectos, así como potenciar la capacidad de evaluación y autoevaluación.

Se pretende que los alumnos adquieran dicha competencia mediante las siguientes acciones:

- Potenciar la capacidad de evaluación y autoevaluación.
- Fomentar la autonomía y el pensamiento crítico
- Planificar estrategias de resolución y actuación de forma organizada en los problemas.

### **6.1.7 Conciencia y expresiones culturales (CEC)**

La competencia de conciencia y expresiones culturales se adquiere en Matemáticas cuando los alumnos estudian elementos de expresión artística y cultural, especialmente geometría. Por otro lado, se pretende que el alumno sea capaz de valorar el uso de las matemáticas en el estudio de las creaciones del ser humano (como los edificios) y de la naturaleza (como las formas geométricas hexagonales de los enjambres de abejas). Emplear distintos materiales/herramientas y técnicas en el estudio y diseño de proyectos, especialmente herramientas de dibujo: compás, regla, escuadra y cartabón, y, por último, potenciar la creatividad e imaginación de los alumnos.

Se pretende que los alumnos adquieran dicha competencia mediante las siguientes acciones:

- Emplear distintos materiales /herramientas y técnicas de estudio en el desarrollo de actividades matemáticas.
- Emplear la notación científica como una expresión de medidas muy grandes o muy pequeñas y comprender su uso en problemas contextualizados.
- Utilizar los conocimientos geométricos para describir los distintos objetos que se encuentran en la vida cotidiana.
- Valorar la geometría como una expresión cultural y artística utilizada desde hace siglos por la humanidad.
- Desarrollar la creatividad y el pensamiento lógico-espacial.

## **6.2 Relación de las competencias con los objetivos de la materia**

De acuerdo con el apartado *Objetivos de la materia*, las competencias asociadas a los objetivos de la materia son:

- a) Adquirir un hábito de pensamiento matemático que permita a los alumnos realizar hipótesis y contrastarlas. Argumentar de forma lógica y matemática los distintos procesos matemáticos y/o científicos de forma clara y concisa, utilizando terminología y simbología matemática.

Competencias relacionadas: CL, CMCT y CAA.

- b) Detectar variables cuantificables en el entorno y utilizar métodos de recogida de datos para interpretar matemáticamente la realidad. Realizar análisis de datos y seleccionar los cálculos apropiados para obtener correctamente variables estadísticas.

Competencias relacionadas: CMCT, CSC, CD y CAA.

- c) Elaborar estrategias con el fin de analizar y resolver diversos problemas en situaciones determinadas, seleccionando y utilizando herramientas y recursos convenientes en función de la situación.

Competencias relacionadas: CMCT, CD, CSC, CEC y SIEP.

- d) Adquirir conocimientos matemáticos y utilizarlos para abordar y resolver situaciones interdisciplinares reales, potenciando el desarrollo de la creatividad, y el pensamiento lógico y crítico.

Competencias relacionadas: CMCT y CEC.

- e) Analizar, investigar, interpretar y comunicar de forma matemática diversos fenómenos y problemas en distintos contextos, utilizando los recursos más apropiados para proporcionar soluciones prácticas.

Competencias relacionadas: CL, CMCT, CSC y CD.

- f) Desarrollar actitudes positivas hacia el conocimiento matemático y hacia la resolución de problemas para favorecer el enriquecimiento personal y adquirir un mayor nivel de autoestima, creciendo su interés y motivación hacia el estudio de las matemáticas.

Competencias relacionadas: CMCT y CSC.

- g) Reconocer los elementos matemáticos (gráficos, porcentajes, figuras geométricas, etc.) que se perciben en la vida cotidiana de las personas, especialmente en las fuentes de información (noticias, internet, publicidad) y en el entorno, analizando críticamente su aportación, veracidad y desempeño con el objetivo de desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo.

Competencias relacionadas: CL, CMCT, CSC, CAA, SIEP y CD

- h) Identificar figuras geométricas y formas planas en la vida cotidiana, analizando las propiedades y relaciones matemáticas y geométricas de los cuerpos planos y de revolución. Desarrollando el pensamiento geométrico-espacial.

Competencias relacionadas: CL, CMCT, CEC, SIEP y CD

- i) Utilizar los recursos tecnológicos como herramientas educativas de apoyo en el proceso de aprendizaje, así como los distintos programas, aplicaciones y recursos educativos que ofrecen las TIC.

Competencias relacionadas: CMCT, CSC, CAA, SIEP y CD.

- j) Explorar y valorar alternativas en la actuación y resolución de problemas de la vida cotidiana donde sea preciso el uso de las matemáticas. Ser transigente valorando otros puntos de vista y adquirir una actitud de perseverancia en la búsqueda de soluciones.

Competencias relacionadas: CMCT, CAA y CSC.

- k) Valorar las expresiones culturales y artísticas desde el punto de vista matemático, así como analizar y valorar fenómenos socioculturales desde el respeto y la tolerancia.

Competencias relacionadas: CAA, CSC y CEC.

## 7 CONTENIDOS

En este apartado, se expondrán los contenidos de la programación.

### 7.1 Contenidos de la programación. Distribución en unidades didácticas

De acuerdo con el currículo oficial, los contenidos de Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas para 3ºESO se distribuyen en cinco bloques.

A continuación, se exponen los contenidos de Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas para 3ºESO distribuidos entre 14 unidades didácticas de acuerdo con la programación realizada.

Tabla 3. Distribución en unidades didácticas de los contenidos de la programación

Nº de bloque del currículo	Nombre del bloque del currículo	Nº de la unidad didáctica	Nombre de la unidad didáctica
2	Números y álgebra	1	Potencias y raíces
		2	Números Reales
		3	Sucesiones y progresiones
		4	Polinomios
		5	División de polinomios.
		6	Expresiones algebraicas
		7	Ecuaciones y sistemas de ecuaciones
4	Funciones	8	Las funciones y sus características
		9	Funciones lineales y cuadráticas
5	Estadística y Probabilidad	10	Tablas, gráficos y parámetros estadísticos
		11	Sucesos aleatorios. Probabilidad
3	Geometría	12	Geometría del plano
		13	Cuerpos y figuras geométricas
		14	Traslaciones, giros y simetrías

De acuerdo con el Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, el Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas contempla los contenidos sobre la “Planificación del proceso de resolución de problemas”, “Planteamiento de investigaciones matemáticas escolares en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos” y la “Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje” (Decreto 48/2015, 2015). Este bloque cubre las competencias que los demás bloques no cubren, sobre todo las competencias sociales y cívicas y la competencia de sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor. Los contenidos, criterios y estándares de aprendizaje del bloque se

impartirán y adquirirán durante el desarrollo de las 14 unidades didácticas programadas en los bloques restantes.

Los criterios de secuenciación de los contenidos que se han tenido en cuenta al realizar la programación han sido:

- Momento del curso establecido para desarrollar dichos contenidos y número de horas a la semana dedicadas a la materia (4h/semana).
- Coordinación con otras materias, especialmente física y química, cuyo temario precise contenidos matemáticos como por ejemplo las potencias para la notación científica.
- Secuenciación de los contenidos dentro de cada bloque del currículo oficial de la comunidad de Madrid:
- Se ha alternado el orden de los bloques del currículo, pero no los contenidos impartidos. Las unidades didácticas de cada bloque se impartirán de forma continuada. En primer lugar, se impartirá todas las unidades del bloque 2, después las unidades didácticas del bloque 4, a continuación, las del bloque 5 y por último se impartirán las unidades didácticas del bloque 3.
- No temporalizar el bloque 5. Estadística y probabilidad al final del curso ya que en la actualidad dichos contenidos son muy útiles especialmente por los avances tecnológicos, incluyendo el Big Data.
- Secuencia del bloque 4. Funciones con seguida del Bloque 5. Estadística y probabilidad con el objetivo de aprovechar los contenidos adquiridos de las funciones en el análisis de gráficas estadísticas.

## **7.2 Contenidos de la materia de Matemáticas y desglose de contenidos**

A continuación, se expondrá los contenidos programados de cada unidad didáctica por bloque. Los contenidos estarán desglosados en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, atendiendo a la clasificación de los mismos como “saber, saber hacer o saber ser”.

El Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria, establece los contenidos mínimos que los alumnos deben adquirir a lo largo del curso. En la programación realiza, los contenidos mínimos se indican mediante el símbolo del asterisco (\*).

### **7.2.1 Bloque 2. Números y álgebra**

#### **7.2.1.1 Unidad didáctica 1: Potencias y raíces**

##### **Contenido conceptual:**

- Potencias de exponente entero\*.

- Potencias de base 10. Notación científica. Operaciones con notación científica\*.
- Operaciones con potencias\*.
- Raíz de un número\*.
- Raíces no exactas. Expresión decimal\*.
- Expresión de un radical como potencia de exponente fraccionario y viceversa\*
- Potencias de exponente fraccionario.
- Operaciones con raíces. Jerarquía de operaciones\*.

### **Contenido procedimental**

- Utilización de las propiedades de las potencias para realizar una operación de potencias y simplificar\*.
- Realización de operaciones elementales utilizando la notación científica\*.
- Expresión de una potencia de exponente negativo como una fracción con potencia positiva en el denominador.
- Conocimiento de los términos radical, raíz, índice y radicando.
- Expresión de un radical como potencia de exponente fraccionario y viceversa\*.
- Extracción e introducción de factores dentro y fuera de un radical.
- Conocimiento y aplicación de la jerarquía de operaciones\*.
- Realización de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de raíces con el mismo índice\*.

### **Contenido actitudinal:**

- Reconocimiento del uso de la calculadora como herramienta de apoyo en expresiones numéricas con potencias, radicales y notación científica.
- Adquisición de hábitos de trabajo individual y en grupo en la resolución de expresiones numéricas con radicales.
- Estimar la conversión de radicales a potencias fraccionarias.
- Respeto por la jerarquía de operaciones.

### **7.2.1.2 Unidad didáctica 2: Números reales**

#### **Contenido conceptual:**

- Clasificación de los números reales.
- Números racionales y decimales\*.
- Valor absoluto de los números reales.
- Números periódicos: puros y mixtos\*.
- Números decimales. Transformación de fracciones en decimales y viceversa\*. Fracción generatriz\*.
- Operaciones combinadas con números reales\*.
- Aproximación de los números decimales por exceso y defecto. Truncamiento y redondeo\*.

- Error absoluto y relativo. Cotas de error. Cifras significativas\*.
- Intervalos y semirrectas.

### **Contenido procedimental:**

- Distinción y clasificación de los distintos tipos de números\*.
- Representación de los números reales en la recta real\*.
- Obtención gráfica y analítica de intervalos y semirrectas.
- Diferenciación entre números periódicos puros y periódicos mixtos\*.
- Obtención de la expresión decimal de un número racional\*.
- Obtención de la fracción generatriz de un número decimal\*.
- Cálculo de operaciones combinadas con números decimales y fracciones\*.
- Conocimiento y aplicación de la jerarquía de operaciones\*.
- Determinación del número de cifras significativas de una medida\*.
- Aplicación de técnicas de truncamiento y redondeo en medidas\*.
- Cálculo de errores absolutos y relativos\*.

### **Contenido actitudinal:**

- Interés por la aproximación decimal
- Reconocimiento de los intervalos como representación de situaciones.
- Valoración de la utilidad de los números reales.
- Respeto por la jerarquía de operaciones.

## **7.2.1.3 Unidad didáctica 3: Sucesiones y progresiones**

### **Contenido conceptual:**

- Términos de una sucesión.
- Término general. Sucesiones recurrentes\*.
- Progresiones aritméticas\*.
- Progresiones geométricas\*.
- Suma de términos consecutivos de una progresión aritmética\*.
- Suma de términos consecutivos de una progresión geométrica\*.

### **Contenido procedimental**

- Distinción entre progresiones geométricas y aritméticas\*.
- Cálculo del término “n” de una sucesión recurrente\*.
- Uso correcto de la terminología y simbología matemática “ $a_n$ ”.
- Determinación de la diferencia (d) en una progresión aritmética y de la razón (r) en una progresión geométrica\*.
- Obtención del término general de las progresiones geométricas y aritméticas\*.
- Cálculo del término n de una progresión aritmética o geométrica\*.

- Cálculo de la suma de los  $n$  primeros términos de una progresión aritmética y geométrica\*.
- Resolución de problemas que requieran la utilización de sucesiones seleccionadas y utilizando correctamente el tipo de progresión que exija el problema\*.

#### **Contenido actitudinal:**

- Estimación de la aplicabilidad de progresiones aritméticas y geométricas en situaciones cotidianas.
- Valoración crítica de la hoja de cálculo para obtener el término  $n$  de una progresión o la suma de los  $n$  primeros términos.
- Reconocimiento del uso de la calculadora como herramienta de apoyo en la determinación de un término cualquiera de una progresión aritmética y geométrica.
- Empleo números racionales en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

#### **7.2.1.4 Unidad didáctica 4: Polinomios.**

#### **Contenido conceptual:**

- Lenguaje algebraico. Expresiones algebraicas\*.
- Valor numérico.
- Operaciones elementales: suma y diferencia de polinomios\*.
- Multiplicaciones de polinomios\*.
- Factor común\*.
- Identidades notables\*.

#### **Contenido procedimental**

- Distinción entre monomio y polinomio.
- Obtención de la expresión algebraica de un enunciado, y viceversa\*.
- Cálculo del valor numérico de una expresión algebraica\*.
- Realización de sumas, restas y multiplicaciones con polinomios\*.
- Desarrollo del cuadrado de un binomio y una suma por diferencia de monomios mediante identidades notables\*.
- Resolución de problemas mediante polinomios\*.
- Extracción de factor común en sumas y restas de monomios.

#### **Contenido actitudinal:**

- Adquisición de hábitos de trabajo individuales y en grupo en la realización de actividades con expresiones algebraicas.
- Valoración del uso de la hoja de cálculo (Excel) y de la calculadora en la obtención del valor numérico de una expresión algebraica.

- Interés por la aplicabilidad de los polinomios en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

### 7.2.1.5 Unidad didáctica 5: División de polinomios

#### Contenido conceptual:

- División de polinomios\*.
- Regla de Ruffini\*.
- Teorema del Resto y del Factor.
- Raíces de un polinomio. Cálculo de raíces enteras\*.
- Factores. Factorización de un polinomio\*.

#### Contenido procedimental:

- Obtención del cociente de una división de un polinomio entre un monomio\*.
- Obtención del cociente de una división de polinomios\*.
- Resolución de problemas mediante la división de polinomios.
- Obtención del cociente y del resto de una división aplicando la regla de Ruffini\*.
- Aplicación del teorema del Resto y del Factor.
- Determinación de las raíces de un polinomio mediante la regla de Ruffini\*.
- Descomposición de un polinomio en factores mediante la factorización de polinomios\*.

#### Contenido actitudinal:

- Valoración de la regla de Ruffini para la obtención de factores y raíces.
- Utilización de las reglas de divisibilidad en la factorización de polinomios.
- Interés por la aplicabilidad de la división de los polinomios en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

### 7.2.1.6 Unidad didáctica 6: Fracciones algebraicas

#### Contenido conceptual:

- Fracción algebraica. Valor numérico\*.
- Simplificación de fracciones algebraicas\*.
- Suma y diferencia de fracciones algebraicas\*.
- Multiplicación y división de fracciones algebraicas\*.

#### Contenido procedimental:

- Cálculo del valor numérico de una fracción algebraica\*.

- Realización de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de fracciones algebraicas\*.
- Simplificación de fracciones algebraicas aplicando la factorización de polinomios\*.

**Contenido actitudinal:**

- Valoración del uso de la hoja de cálculo (Excel) y de la calculadora en la obtención del valor numérico de una fracción algebraica.
- Reconocimiento del uso de contenidos previos (regla de Ruffini) en la simplificación de fracción algebraicas.
- Interés por la aplicabilidad de la división de los polinomios en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

**7.2.1.7 Unidad didáctica 7: Ecuaciones y sistemas de ecuaciones**

**Contenido conceptual:**

- Ecuaciones de primer grado\*.
- Ecuaciones de segundo grado\*.
- Ecuaciones de grado superior a dos\*.
- Sistemas de ecuaciones lineales\*.
- Aplicaciones de las ecuaciones. Proporcionalidad y repartos proporcionales.

**Contenido procedimental:**

- Cálculo de ecuaciones de primer grado con y sin denominadores\*.
- Cálculo de ecuaciones de segundo grado completas e incompletas\*.
- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por diferentes métodos\*.
- Resolución de problemas que requieran ecuaciones de primer, segundo grado o sistemas de ecuaciones\*.
- Aplicación de la regla de tres para calcular magnitudes directa e inversamente proporcionales.
- Determinación de la constante de proporcionalidad.
- Resolución de repartos proporcionales directos e inversos.
- Resoluciones de problemas de variaciones porcentuales, proporcionalidad directa, inversa y compuesta.

**Contenido actitudinal:**

- Interés por la aplicabilidad de las ecuaciones en la resolución de problemas de la vida cotidiana.
- Confianza en las propias capacidades y conocimientos previos para afrontar problemas y representar funciones.
- Constancia y persistencia en la búsqueda de soluciones por diferentes métodos.

- Flexibilidad para enfrentarse a problemas que requieran de un
- sistema de ecuaciones por diferentes métodos según exprese el enunciado.

## 7.2.2 Bloque 4. Funciones

### 7.2.2.1 Unidad didáctica 8: Las funciones y sus características

#### Contenido conceptual:

- Funciones. Relaciones de dependencia entre magnitudes\*.
- Variable independiente y dependiente de una función.
- Puntos de corte con los ejes\*
- Características locales y globales de las funciones\*.

#### Contenido procedimental:

- Deducción de la variable independiente y dependiente de una función\*.
- Determinación de los puntos de corte con los ejes\*.
- Análisis de las características locales y globales de funciones representadas gráficamente\*.

#### Contenido actitudinal:

- Utilización y valoración de materiales de dibujo; regla, escuadra y cartabón.
- Reconocimiento y valoración de las gráficas encontradas en los medios de comunicación de la vida cotidiana.
- Curiosidad por el análisis de funciones.
- Valoración crítica del lenguaje gráfico y de las relaciones de dependencia entre magnitudes.

### 7.2.2.2 Unidad didáctica 9: Funciones lineales y cuadráticas

#### Contenido conceptual:

- Funciones lineales. Pendiente y ordenada en el origen. Ecuaciones de la recta\*.
- Funciones cuadráticas\*.
- Representación de funciones lineales y cuadráticas\*.

#### Contenido procedimental:

- Confección de una tabla de valores\*.
- Determinación de la pendiente y la ordenada en el origen de una función a través de dos puntos\*.

- Determina las diferentes expresiones de las ecuaciones de la recta a partir de una recta dada\*.
- Resolución de problemas mediante funciones lineales\*.
- Obtención de los elementos característicos de una parábola\*.
- Representación gráfica de una función lineal y cuadrática\*.

#### **Contenido actitudinal:**

- Interés por la transformación del lenguaje algebraico a lenguaje gráfico.
- Valoración de recursos digitales en la elaboración de tablas de valores y actividades de representación gráfica de funciones.
- Reconocimiento y valoración de las gráficas encontradas en los medios de comunicación de la vida cotidiana.
- Utilización de funciones lineales y cuadráticas para representar situaciones de la vida cotidiana.

### **7.2.3 Bloque 5. Probabilidad y estadística**

#### **7.2.3.1 Unidad didáctica 10: Tablas, gráficos y parámetros estadísticos**

#### **Contenido conceptual:**

- Población y muestra\*
- Variables estadísticas\*.
- Fases del estudio estadístico\*.
- Tabla de frecuencias. Frecuencias acumuladas\*.
- Medidas de centralización \*.
- Medidas de posición\*.
- Parámetros de dispersión\*
- Representaciones gráficas de datos\*. Representación de datos con herramientas tecnológicas\*.

#### **Contenido procedimental:**

- Distinción entre población y muestra\*.
- Diferenciación entre variables discretas y continuas\*.
- Diferenciación entre variables cuantitativas y cualitativas\*.
- Análisis de las fases del estudio estadístico\*.
- Agrupación de datos en intervalos\*.
- Elaboración de una tabla de frecuencias (absoluta y relativa) y frecuencias acumuladas\*.
- Determinación de las medidas de posición: media aritmética, moda, mediana y cuartiles de un estudio estadístico\*.

- Elaboración de diagramas de caja y bigotes\*.
- Determinación de parámetros de dispersión (rango, recorrido intercuartílico y desviación típica) \*.
- Representación gráfica de datos utilizando, si es preciso, herramientas tecnológicas\*.
- Representación gráfica de datos utilizando diagramas de sectores, diagrama de barras, histograma o diagrama lineal según requiera los datos recogidos de un estudio estadístico.

#### **Contenido actitudinal:**

- Comprensión de utilidad de la media, la moda y la mediana en estudios cotidianos.
- Valoración de la diversidad de representaciones gráficas de recogida de datos existentes.
- Reconocimiento y valoración de las gráficas encontradas en los medios de comunicación de la vida cotidiana, como internet o en los periódicos.

### **7.2.3.2 Unidad didáctica 11: Sucesos aleatorios. Probabilidad**

#### **Contenido conceptual:**

- Experimento aleatorio. Espacio muestral\*.
- Operaciones con sucesos.
- Diagrama en árbol\*.
- Regla de Laplace\*.
- Permutaciones. Factorial de un número\*.

#### **Contenido procedimental:**

- Determinación del espacio muestral de un suceso aleatorio\*.
- Cálculo de la unión e intersección de sucesos\*.
- Elaboración de diagramas en árbol\*.
- Cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace\*.
- Cálculo del factorial de un número\*.

#### **Contenido actitudinal:**

- Utilización de la probabilidad como medida objetiva en la toma de decisiones en diferentes contextos.
- Valoración de la utilidad de los diagramas en árbol como método aclaratorio de ideas.
- Interés por la obtención de la probabilidad de un suceso mediante la regla de Laplace.

## 7.2.4 Bloque 3. Geometría

### 7.2.4.1 Unidad didáctica 12: Geometría del plano

#### Contenido conceptual:

- Rectas y ángulos en el plano\*.
- Lugares geométricos\*.
- Puntos y rectas notables de un triángulo.
- Polígonos semejantes.
- Escalas\*.
- Teorema de Tales\*.
- Teorema de Pitágoras\*.
- Perímetros y áreas de figuras poligonales y circulares\*.

#### Contenido procedimental:

- Obtención de la relación de los ángulos resultantes del corte de dos rectas\*.
- Trazado de la mediatriz de un segmento\*.
- Trazado de la bisectriz de un ángulo\*.
- Obtención de las rectas y puntos notables de un triángulo.
- Obtención de la razón de semejanza.
- Cálculo de las dimensiones reales de figuras conociendo la escala\*.
- Cálculo de la medida de un segmento acotado mediante el teorema de Tales\*.
- División de un segmento en partes proporcionales\*.
- Enunciación y aplicación del teorema de Pitágoras en la resolución de problemas\*.
- Cálculo de áreas y perímetros de figuras poligonales y circulares\*.

#### Contenido actitudinal:

- Apreciación por las figuras poligonales y lugares geométricos de la vida cotidiana.
- Utilización y valoración de materiales de dibujo; compás, regla, escuadra y cartabón.
- Reconocimiento y valoración de las figuras poligonales encontradas en las creaciones realizadas por el ser humano.
- Curiosidad y admiración de las figuras poligonales y circulares encontradas en la naturaleza.

### 7.2.4.2 Unidad didáctica 13: Traslaciones, giros y simetrías

#### Contenido conceptual:

- Vectores. Operaciones con vectores.
- Traslaciones en el plano\*. Traslaciones sucesivas.
- Giros en el plano\*. Giros sucesivos.

- Ejes, planos y centros de simetría\*.

#### **Contenido procedimental:**

- Obtención de un vector dado dos puntos  $(x, y)$ .
- Realización de sumas y restas de vectores.
- Traslación de puntos y figura en el plano\*.
- Aplicación sucesiva de dos traslaciones de vectores guía.
- Traslación de puntos y figuras mediante un giro\*.
- Aplicación sucesiva de giros.
- Identificación y aplicación de planos, centros y ejes de simetría en figuras planas y poliedros\*.

#### **Contenido actitudinal:**

- Interés por las traslaciones, giros y simetrías encontradas en las creaciones del ser humano, especialmente en el arte, y en la naturaleza.
- Utilización y valoración de materiales de dibujo; compás, regla, escuadra y cartabón.
- Reconocimiento y valoración de las figuras poligonales encontradas en las creaciones realizadas por el ser humano y su traslación en el plano.
- Curiosidad y respeto por las estrategias de traslación y simetría de una figura.

### **7.2.4.3 Unidad didáctica 14: Cuerpos y figuras geométricas**

#### **Contenido conceptual:**

- Poliedros. Poliedros regulares\*
- Elementos de poliedros: vértices, aristas y caras. Teorema de Euler\*.
- Eje de simetría. Plano de simetría en los poliedros\*.
- Áreas y volúmenes de poliedros, cilindros, conos y esferas\*.
- Intersecciones de planos y esferas\*.
- El globo terráqueo. Coordenadas geográficas\*.
- Husos horarios. Longitud y latitud de un punto\*.
- Herramientas tecnológicas en el estudio de la geometría\*.

#### **Contenido procedimental:**

- Conocimiento de los elementos principales de un poliedro.
- Aplicación de la fórmula de Euler\*.
- Cálculo de áreas y volúmenes de poliedros, cilindro y conos y esferas\*.
- Determinación de las figuras geométricas obtenidas de las intersecciones entre planos y esferas\*.
- Cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos compuestos.
- Cálculo de distancias entre dos puntos terrestres\*.

### **Contenido actitudinal:**

- Estimación la aplicabilidad del teorema de Euler.
- Utilización y valoración de materiales de dibujo; compás, regla, escuadra y cartabón.
- Reconocimiento y valoración de las figuras piramidales encontradas en las creaciones realizadas por el ser humano, especialmente en elementos arquitectónicos.
- Curiosidad por calcular la distancia entre dos puntos terrestres.
- Valoración del uso de herramientas tecnológicas en el estudio de la geometría.

### **7.3 Contenidos transversales**

Los contenidos trasversales son aquellos que se desarrollan a través de todas las materias. Los contenidos transversales que se trabajaran a lo largo del curso en 3º ESO son los siguientes:

- **Educación para el consumo**

De acuerdo con la *Red Educa*:

La educación para el consumo tiene como principal objetivo fomentar las habilidades, actitudes y los conocimientos necesarios para que los jóvenes se acaben convirtiendo en consumidores responsables y que sean capaces de actuar de manera crítica con aquello que se le presenta. (Garrido, 2015).

La educación para el consumidor permite a los alumnos potenciar las siguientes competencias: CL, CD, CMCT, CAA y CSC.

La educación para el consumidor está relacionada con los objetivos de la materia a), b), c), d), e), g) e i).

- **Educación ambiental**

Según la UNESCO:

La Educación Ambiental es un proceso que dura toda la vida y que tiene como objetivo impartir conciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes y valores hacia el medio ambiente para tomar un compromiso de acciones y responsabilidades que tengan por fin el uso racional de los recursos y poder lograr así un desarrollo adecuado y sostenible (UNESCO, s.f, p.1)

La educación ambiental permite a los alumnos potenciar las siguientes competencias: CMCT, CAA, CSC, SIEP y CEC.

La educación ambiental está relacionada con los objetivos de la materia b), d), g).

- **Educación moral y cívica**

Plantea cuestiones sociales y cívicas, desigualdades sociales y económicas, problemas sociales y económicos de la vida cotidiana, responsabilidad moral y cívica, espíritu solidario y conocimiento de normas y valores sociales.

Se pretende trabajar por medio de actividades cooperativas, fomentando el respeto por la diversidad de opiniones, las diferentes vías para obtener la solución en un problema. Se pretende que los alumnos traten con respeto y tolerancia a los demás compañeros y valoren las distintas formas de trabajo que tiene cada uno.

La educación moral y cívica permite a los alumnos potenciar las siguientes competencias: CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP y CEC.

La educación moral y cívica está relacionada con los objetivos de la materia d), e), f), g), i), j) y k).

- **Educación en igualdad de género. Coeducación**

Se pretende trabajar la coeducación para prevenir actitudes sexistas o de discriminación por razones de identidad o expresión de género, potenciando la igualdad de género en el aula.

La coeducación permite a los alumnos potenciar las siguientes competencias: CMCT, CAA, CSC, SIEP y CEC.

La coeducación está relacionada con los objetivos de la materia g), h), i), j) y k).

- **Educación para la salud**

Se pretende trabajar la educación para la salud en el aula como contenido transversal con actividades que potencien el deporte, la buena alimentación y la higiene.

La educación para la salud permite a los alumnos potenciar las siguientes competencias: CMCT, CAA, CSC, SIEP y CEC.

La educación para la salud está relacionada con los objetivos de la materia a), b), c), d), f), g), i) y j).

## **7.4 Contenidos interdisciplinarios**

Los contenidos interdisciplinarios son aquellos que se trabajan desde dos materias diferentes. A continuación, se especifican los contenidos que se trabajar desde la materia de Matemáticas y otra materia:

- **Gráficas estadísticas, tasas e índices**

En la materia de Geografía e Historia se trabajan distintos gráficos para transmitir información, tasas e índices. Por ejemplo, gráficos de densidad demográfica, índices de precios, etc.

Las competencias trabajadas son: CMCT, CAA, CD, CSC y CEC.

Los objetivos de la materia relacionados con dicho contenido interdisciplinar son el a), b), c), d), e), g), i) y j).

- **Tablas de datos, porcentajes y proporcionalidad.**

En la materia de Biología, se trabaja con los alumnos la nutrición, por lo que se pretende que los alumnos adquieran hábitos de alimentación saludable mediante medidas que expresan porcentajes y calorías (tablas nutricionales)

Las competencias trabajadas son: CMCT, CAA, CD y CSC.

Los objetivos de la materia relacionados con dicho contenido interdisciplinar son el d), f), g), i), j) y k).

- **Planos, escalas**

En la materia de Geografía e Historia se trabajan planos y escalas para mostrar territorios.

Las competencias trabajadas son: CMCT, CAA, CSC, SIEP y CEC.

Los objetivos de la materia relacionados con dicho contenido interdisciplinar son a), b), e), f), g), y k).

- **Geometría de figuras, proporcionalidad y simetría**

En la materia de Educación plástica y visual se trabajan figuras en el plano y cuerpos geométricos. Construcciones de figuras planas regulares, vistas y acotaciones. Se estudia la proporcionalidad de figuras y la simetría.

Las competencias trabajadas son: CMCT, CAA, CSC, CD, SIEP y CEC.

Los objetivos de la materia relacionados con dicho contenido interdisciplinar son el a), f), g), y k).

- **Notación científica, operaciones con potencias.**

En física y química se trabajan las magnitudes de medida y la transformación de unidades mediante la notación científica y las operaciones con potencias.

Las competencias trabajadas son: CMCT y CAA.

Los objetivos de la materia relacionados con dicho contenido interdisciplinar son el a), d) y e).

- **Comunicación oral y escrita de soluciones, interpretación de problemas y uso de la terminología**

En la materia de Lengua se trabaja la comunicación oral y escrita, la defensa de hipótesis y la terminología correcta. Mejora la comprensión lectora, lo que permite una mejor comprensión de enunciados matemáticos.

Las competencias trabajadas son: CMCT, CL, CSC y CAA.

Los objetivos de la materia relacionados con dicho contenido interdisciplinar son el a), c), d) e) y j).

## 7.5 Temporalización

Se ha realizado una programación de 14 unidades didácticas cuyos contenidos se han distribuido en 3 trimestres que no siguen la ordenación del currículo, ya que los contenidos no siguen ningún tipo de ordenación jerárquica ni se organizan siguiendo un tratamiento específico de los contenidos.

A continuación, se especifica el número de sesiones de clase, exámenes y actividades cooperativas o trabajos de cada unidad didáctica, así como en qué trimestre están se desarrollará los contenidos de cada unidad didáctica.

Tabla 4. Temporalización de las unidades didácticas por trimestres

Trimestre	Sesiones de clase	Sesiones de examen	Sesiones de actividades cooperativas/trabajos	Sesiones totales	Nº de la Unidad didáctica	Nombre de la unidad didáctica	Leyenda
1	7	1	3	11	1	Potencias y raíces	
	6	1	2	9	2	Números reales	
	6	1	2	9	3	Sucesiones y progresiones	
	7	1	2	10	4	Polinomios	
	7	1	2	10	5	División de polinomios.	
2	7	1	2	10	6	Fracciones algebraicas	
	7	1	2	10	7	Ecuaciones y sistemas de ecuaciones	
	5	1	2	8	8	Las funciones y sus características	
	5	1	2	8	9	Funciones lineales y cuadráticas	
	7	1	2	10	10	Tablas, gráficos y parámetros estadísticos	

3	8	1	2	11	11	Sucesos aleatorios. Probabilidad	
	6	1	3	10	12	Geometría del plano	
	5	1*	0	6	13	Traslaciones, giros y simetrías	
	8	1	2	11	14	Figuras y cuerpos geométricos	

\* En la prueba de clase de la unidad de traslaciones, giros y simetrías se evaluarán, de nuevo, contenidos de la unidad didáctica anterior *Geometría del plano*.

El curso comienza el día 6 de septiembre del 2019 hasta el viernes 19 de junio, aunque el día 5 de junio será la finalización de la evaluación ordinaria. En esta programación los alumnos finalizarán todas las unidades didácticas el día 29 de mayo y se utilizarán el resto de los días (5-18 de junio) para repasar contenidos de cara a los exámenes de recuperación y/o otras actividades.

A continuación, se muestra una tabla con la temporalización anual prevista de la impartición de los contenidos:

Tabla 5. Programación anual de los contenidos

Programación anual Matemáticas Académicas 3°ESO																																
septiembre	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		
	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.		
octubre	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	
	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	
noviembre	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		
	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.		
diciembre	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	
	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sa.	do.	lu.	ma.	
enero	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	
	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	
febrero	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			
	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.			
marzo	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	
	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	
abril	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		
	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.		

mayo	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
	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.
										E											A	A							E		
junio	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	
	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	mi.	ju.	vi.	sá.	do.	lu.	ma.	
Leyenda					: Unidad 1		: Unidad 2		: Unidad 3		: Unidad 4		: Unidad 5		: Unidad 6		: Unidad 7														
					: Unidad 8		: Unidad 9		: Unidad 10		: Unidad 11		: Unidad 12		: Unidad 13		: Unidad 14														

En la tabla 5 se muestran letras en determinados días concretos, las cuales tienen los siguientes significados:

E: examen de dicha unidad didáctica

A: actividad cooperativa/ trabajo (ver apartado de metodología)

## 8 RECURSOS DIDÁCTICOS GENERALES. METODOLOGÍA

En este apartado se explicará la metodología utilizada en el Colegio Abantos. Haciendo hincapié en las actividades planificadas, los recursos metodológicos y didácticos y la organización del aula.

### 8.1 Planificación de las actividades

El colegio Abantos cuenta con aulas separadas por puertas correderas de cristal, es decir, no hay muros. *Las aulas de un mismo curso (3ºA, 3ºB Y 3ºC, por ejemplo) son contiguas y se encuentran separadas por puertas correderas, que se abren o se cierran, en función de la actividad que se vaya a realizar*” (Matos, 2020, p. 4). El centro Abantos cuenta con tres clases de 3º ESO de 24 alumnos por clase que tendrán mezclados alumnos de Matemáticas orientadas a las Enseñanzas Académicas y Aplicadas.

Los alumnos dispondrán de una plataforma digital “*Moodle*”, en la cual los profesores podrán subir el material necesario (recursos teóricos, juegos, rutinas de pensamiento, ejercicios, etc) para realizar las distintas actividades programadas.

Dependiendo de la actividad, los alumnos se separarán por grupos de tutoría o por grupos de mentoría

- **Grupos de tutoría**

En las actividades que incluyan juegos, rutinas o estrategias de pensamiento, aprendizaje por proyectos, mapas mentales o actividades manipulativas, las aulas permanecen abiertas, es decir, “sin muros”, y están presentes todos los alumnos de 3ºESO y los tres profesores de Matemáticas: los dos profesores que imparten Matemáticas Académicas y un profesor que imparte Matemáticas Aplicadas. En este caso, los grupos de tutoría estarán compuestos por alumnos que pertenecen a la misma clase y serán grupos heterogéneos de 4 personas con miembros de Matemáticas Académicas y Aplicadas, por ejemplo, un grupo de tutoría de 3ºA puede estar formado por tres miembros de académicas y uno de aplicadas, pero todos pertenecen a la clase de 3ºA.

- **Grupos de mentoría**

Por otro lado, los grupos de mentoría estarán formados por miembros de la misma modalidad: académicas o aplicadas y tendrán un mentor estipulado que puede o no ser su tutor. Los alumnos se distribuirán en las tres clases de acuerdo con mentor que tengan, habiendo dos clases de académicas y una de aplicadas.

## 8.2 Recursos metodológicos

A continuación, se exponen los principios didácticos en los que se basa el centro Abantos y se explica el conjunto de estrategias, técnica y actividades educativas utilizadas en la programación realizada.

### 8.2.1 Principios didácticos

El centro Abantos se considera un centro con un modelo didáctico constructivista, donde el alumno forma parte de un proceso de construcción. El alumno practica y construye el aprendizaje sobre sus propias experiencias, es decir, el centro Abantos está centrado en la construcción del saber “saber en sí mismo”.

Según lo estudiado en la asignatura de Didáctica General, el modelo constructivista tiene las siguientes características:

Tabla 6. Características del modelo didáctico constructivista

	<b>Modelo constructivista</b>
Rol del alumno	El alumno es un agente activo de su propio proceso de enseñanza aprendizaje. <ul style="list-style-type: none"><li>• Compara, debate, investiga, propone soluciones, etc.</li></ul>
Rol del profesor	El profesor es un guía <ul style="list-style-type: none"><li>• Guía el proceso de aprendizaje.</li></ul>
Conocimiento	El conocimiento es práctico <ul style="list-style-type: none"><li>• El conocimiento está asociado a que sea útil, necesario y funcional, es decir, el conocimiento se basa en la resolución de problemas de diversa naturaleza.</li></ul>
Objetivo	Generar pensamiento crítico.

Como defensor de las ideas principales de este modelo didáctico podemos citar a Piaget.

Según la asignatura de Didáctica General, para Piaget, la enseñanza provee al alumnado oportunidades y materiales para que los alumnos aprendan activamente y formen sus propias concepciones usando sus propios instrumentos. El objetivo fundamental es desarrollar en el alumno una mayor autonomía y capacidad crítica.

Los elementos- componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje se basan en la asimilación de “lo que me están pidiendo”, acomodación del momento “en el que me lo están pidiendo”, y por supuesto el entorno, que es un elemento muy condicionante.

## 8.2.2 Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas utilizadas en el centro Abantos serán principalmente estrategias expositivas e indagatorias. Según el libro *Inteligencias múltiples: Claves y propuestas para su desarrollo en el aula* de Escamilla:

Las estrategias expositivas e indagatorias (Ausubel, 2002; Bruner, 1984 – entre otros muchos-) se refieren a la manera que conjugamos la acción y el protagonismo del profesor y de los alumnos de manera que podamos estimular la significación de los contenidos por medio de una intervención que da juego a la participación y a la puesta en marcha de recursos variados que potencien, de manera continua, la actividad mental. Identifican el protagonista de la transmisión de conocimientos en un momento y el grado de autonomía en la construcción de los conocimientos (estrategias indagatorias mediante aprendizaje dirigido, semidirigido o <<libre>>). (Escamilla, 2014, p.104).

Las estrategias didácticas utilizadas en el desarrollo de los contenidos son:

- Estrategias didácticas cooperativas: distintos tipos de cooperativo (formal e informal), aprendizaje cooperativo.
- Exposición: clases magistrales por parte del profesor y presentación de actividades por parte del alumnado.
- Estrategias interactivas: uso de TIC.
- Dinámicas de juego.
- Investigación: el alumno debe investigar de forma autónoma para resolver problemas.

## 8.2.3 Técnicas didácticas

Las técnicas didácticas utilizadas durante el desarrollo de las unidades didácticas son:

- **Clases magistrales**

En las clases magistrales, el profesor proporciona el fundamento teórico de las distintas unidades didácticas a los alumnos, transmitiendo los contenidos escritos en la programación.

- **Flipped Classroom**

Es una metodología basada en la inversión del tiempo y el lugar de trabajo de los estudiantes, es decir, los trabajos que normalmente se realizaban en casa se realizan en clase y viceversa.

El alumno recibe los recursos necesarios mediante medios virtuales/audiovisuales para que pueda trabajar en casa y entender los contenidos: documentos, vídeos, enlaces,

ejemplos, etc. Los contenidos que el profesor utiliza y envía a sus alumnos dependen de su propia competencia digital o de la plataforma de aprendizaje utilizada en el centro.

Previamente a las clases magistrales los alumnos deberán traer la unidad didáctica trabajada, aportando ejemplos de cálculo.

- **Aprendizaje basado en proyectos**

La metodología de aprendizaje basado en proyectos permite a los alumnos investigar problemas de la vida cotidiana y buscar una solución, potencia el aprendizaje significativo y fomenta la adquisición de diversas competencias. Se pretende desarrollar la inquietud y curiosidad del alumno, así como la investigación y autonomía

- **Aprendizaje basado en el pensamiento**

Según el proyecto *eligeeducar* permite “*Enseñarles a contextualizar, analizar, relacionar, argumentar, convertir información en conocimiento y desarrollar destrezas del pensamiento más allá de la memorización. Ese es el objetivo del thinking-based learning o aprendizaje basado en el pensamiento*” (Londoño, 2017). Para potenciar el aprendizaje basado en el pensamiento se proporciona rutinas y estrategias de pensamiento a los alumnos.

- **Gamificación**

Los alumnos aprenden mediante “*mecánicas y dinámicas de juego*” (Londoño, 2017). En las actividades como juegos de cálculo “*se potencia el esfuerzo, la motivación, la perseverancia, la concentración y por supuesto el aprendizaje de los contenidos*” (Matos, 2020, p. 16).

- **Aprendizaje cooperativo**

Según el proyecto *eligeeducar*, el aprendizaje cooperativo “*permite que los estudiantes mejoren la atención y la adquisición de conocimientos. El objetivo de esta metodología es que cada miembro de un grupo establecido realice con éxito sus tareas apoyándose en el trabajo de los demás*” (Londoño, 2017).

- **Integración de TIC**

Durante el desarrollo de algunas unidades didácticas se propondrán actividades que requieran la utilización de recursos y programas digitales (GeoGebra, Excel...).

## 8.2.4 Actividades

- **Actividades organizativas: mapas mentales**

La primera o segunda sesión de determinadas unidades didácticas se puede realizar un mapa mental de los conocimientos ya adquiridos y los nuevos contenidos que se

pretenden adquirir en el desarrollo de la unidad didáctica para lograr un aprendizaje significativo y organizar los aspectos más importantes de dicha unidad didáctica.

- **Rutinas y estrategias de pensamiento.**

Las rutinas y estrategias de pensamiento permiten a los alumnos estructurar las ideas y conocimientos, y potencian la reflexión crítica sobre los contenidos aprendidos. Estas actividades hacen pensar a los alumnos sobre “para qué sirven” los conocimientos aprendidos, generan nuevos conocimientos y lo incorporan a lo que ya sabían, logrando de esta manera, un aprendizaje significativo.

- **Juegos de cálculo y juegos demostración**

En las actividades como juegos de cálculo o juegos demostración, “*se potencia el esfuerzo, la motivación, la perseverancia, la concentración y por supuesto el aprendizaje de los contenidos*” (Matos, 2020, p. 16).

- **Actividades con recursos digitales: GeoGebra, Excel, etc.**

Durante el desarrollo de unidades didácticas se realizarán algunas prácticas mediante programas. Dichas actividades pueden ser evaluables y calificables. Los programas utilizados serán principalmente Excel y GeoGebra.

- **Actividades de refuerzo**

El día previo a la prueba de clase de cada unidad didáctica se realizará una actividad de refuerzo y resolución de dudas. Dicha actividad está orientada a solventar preguntas de los alumnos y a realizar ejercicios tipo examen.

## **8.3 Recursos didácticos generales**

### **8.3.1 Recursos personales**

Los recursos personales implican a todas las personas que forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

#### **8.3.1.1 Alumnos**

A continuación, se expondrá los derechos y obligaciones de los alumnos:

- Los alumnos tienen el derecho de ser respetados física y moralmente
- Los alumnos tienen el derecho de recibir una formación integral que contribuya a su desarrollo personal y formativo
- Los alumnos tienen derecho a participar en todas las actividades propuestas por el profesor durante el desarrollo de la clase.

- Los alumnos deben traer habitualmente a clase los deberes indicados por el profesor.
- Los alumnos deberán traer a clase los materiales (fichas de ejercicios, fotocopias, actividades manipulativas, etc) y recursos indicados por el profesor.
- Los alumnos no podrán masticar chicle ni comer en clase.
- Los alumnos deberán respetar y participar en las actividades propuestas por el profesor.
- Los alumnos deberán tratar con respeto al resto de compañeros y a los profesores.
- Los alumnos deberán traer ordenador o Tablet a clase cada día.
- Los alumnos deberán justificar correctamente la ausencia a las clases, así como la falta de asistencia a exámenes, aportando, si es necesario, justificación médica y una nota firmada por su madre, padre o tutor legal justificando la falta de asistencia.
- El alumno deberá traer al centro la agenda todos los días.

### **8.3.1.2 Profesores**

A continuación, se expondrá los derechos y obligaciones de los profesores:

- Los profesores tienen el derecho de ser respetados física y moralmente.
- Los profesores organizarán las actividades diarias.
- Los profesores pondrán a disposición de los alumnos los materiales (fichas, documentos, recursos teóricos, etc) necesarios para el desarrollo de las actividades e indicará si los alumnos deben traer impreso los recursos o no.
- Los profesores deberán avisar previamente a los alumnos del material que deben traer a clase (fichas de ejercicios, fotocopias, actividades manipulativas, etc).
- El profesor decidirá las fechas de las pruebas de clase y las entregas de actividades y ejercicios.
- El profesor no abusará de su poder docente, pero si podrá imponer disciplina mediante trabajos educativos extra a aquellos alumnos que no acaten las normas establecidas, utilicen un lenguaje inapropiado o tengan conductas disruptivas en el aula.
- El profesor podrá ponerse en contacto, cuando considere preciso, con las familias de los alumnos.

### **8.3.1.3 Padres, madres y/o tutores legales**

El artículo 23 *Participación de padres, madres y tutores legales en el proceso educativo* del DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria afirma:

De conformidad con lo establecido en el artículo 4.2.e) de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación, los padres, madres o tutores legales deberán participar y apoyar la evolución del proceso educativo de sus hijos o tutelados, así como conocer las decisiones relativas a la evaluación y promoción, y colaborar en las medidas de apoyo o refuerzo que adopten los centros para facilitar su progreso educativo, y tendrán acceso a los documentos oficiales de evaluación y a los exámenes y documentos de las evaluaciones que se realicen a sus hijos o tutelados, sin perjuicio del respeto a las garantías establecidas en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, y demás normativa aplicable en materia de protección de datos de carácter personal.

### **8.3.2 Recursos materiales**

- Ordenador o Tablet.
- Fotocopias de ejercicios.
- Fichas
- Juegos: tableros, dados, etc.
- Recurso teórico.
- Cuaderno.
- Utensilios de dibujo: regla, escuadra, cartabón, compás.
- Utensilios de escritura: lápices, bolígrafos, rotuladores, etc.
- Calculadora.
- Pizarra digital.
- Recursos digitales: GeoGebra, Excel, etc.
- Moodle, plataforma digital.

### **8.3.3 Recursos ambientales**

- Instalaciones del centro (ver apartado Instalaciones del centro).
- Salidas educativas.
- Talleres educativos.

## **8.4 Organización del espacio en el aula**

A continuación, se muestra una proposición de la organización del espacio en el aula. Como se ha comentado antes, las aulas de un mismo curso se encuentran separadas por puertas correderas de cristal que se abrirán en función de la actividad realizada. Se ha tenido en cuenta de que en cada clase hay 24 alumnos.

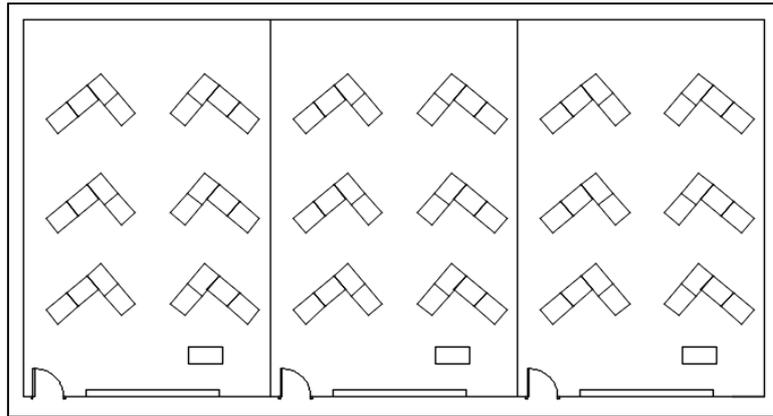


Figura 3. Organización del espacio en el aula 1.

En actividades cooperativas que no necesiten explicación en la pizarra, los alumnos podrán colocarse de la siguiente manera:

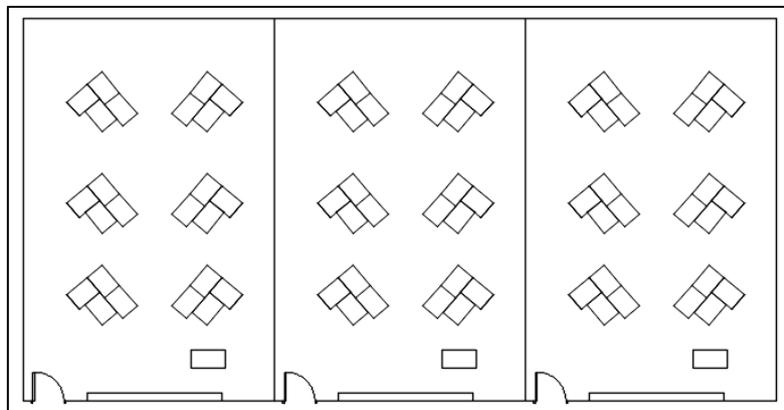


Figura 4. Organización del espacio en el aula 2.

En las pruebas escritas los alumnos podrán colocarse de la siguiente manera:

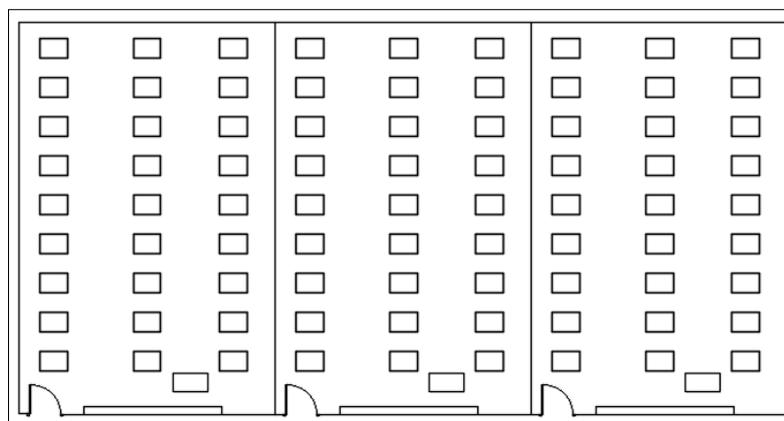


Figura 5. Organización del espacio 3.

## 9 EVALUACIÓN

### 9.1 Objetivos de la evaluación

La evaluación es el proceso por el que se valora si el alumno ha conseguido los objetivos educativos de las diferentes materias, los objetivos de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y si ha adquirido y desarrollado las competencias clave. Es decir, el objetivo principal de la evaluación es tener constancia de que el alumno ha logrado los objetivos y ha adquirido las competencias correspondientes, valorando de diversas maneras el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno.

El artículo 30 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, estipula que cada profesor decidirá si el alumno ha logrado los objetivos y ha adquirido las competencias correspondientes a su materia (Real Decreto 1105/2014, 2014).

### 9.2 Principios de la evaluación

Según el artículo 20 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, los principios de la evaluación son:

1. Los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las materias de los bloques de asignaturas troncales y específicas, serán los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables que figuran en los anexos I y II a este real decreto.

2. La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria será **continua, formativa e integradora**.

En el proceso de **evaluación continua**, cuando el progreso de un alumno o alumna no sea el adecuado, se establecerán medidas de refuerzo educativo. Estas medidas se adoptarán en cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades y estarán dirigidas a garantizar la adquisición de las competencias imprescindibles para continuar el proceso educativo

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos y alumnas tendrá un **carácter formativo** y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje.

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado deberá ser **integradora**, debiendo tenerse en cuenta desde todas y cada una de las asignaturas la consecución de los objetivos establecidos para la etapa y del desarrollo de las competencias correspondiente. El carácter integrador de la evaluación no impedirá que el profesorado realice de manera diferenciada la evaluación de cada asignatura

teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables de cada una de ellas.

3. Se establecerán las medidas más adecuadas para que las condiciones de realización de las evaluaciones, incluida la evaluación final de etapa, se adapten a las necesidades del alumnado con necesidades educativas especiales. Estas adaptaciones en ningún caso se tendrán en cuenta para minorar las calificaciones obtenidas.
4. Los profesores evaluarán tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente, para lo que establecerán indicadores de logro en las programaciones didácticas.
5. Las Administraciones educativas garantizarán el derecho de los alumnos a una evaluación objetiva y a que su dedicación, esfuerzo y rendimiento sean valorados y reconocidos con objetividad, para lo que establecerán los oportunos procedimientos.
6. En aquellas Comunidades Autónomas que posean, junto al castellano, otra lengua oficial de acuerdo con sus Estatutos, los alumnos y alumnas podrán estar exentos de realizar la evaluación de la materia Lengua Cooficial y Literatura según la normativa autonómica correspondiente.
7. El equipo docente, constituido en cada caso por los profesores y profesoras del estudiante, coordinado por el tutor o tutora, actuará de manera colegiada a lo largo del proceso de evaluación y en la adopción de las decisiones resultantes del mismo, en el marco de lo que establezcan las Administraciones educativas.
8. Con el fin de facilitar a los alumnos y alumnas la recuperación de las materias con evaluación negativa, las Administraciones educativas regularán las condiciones para que los centros organicen las oportunas pruebas extraordinarias y programas individualizados en las condiciones que determinen.

Concretamente, en la Comunidad de Madrid, según la ORDEN 2398/2016, de 22 de julio, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, por la que se regulan determinados aspectos de organización, funcionamiento y evaluación en la Educación Secundaria Obligatoria, teniendo en cuenta la ORDEN 927/2018, de 26 de marzo, de la Consejería de Educación e Investigación, por la que se modifica la Orden 2398/2016, de 22 de julio, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, por la que se regulan determinados aspectos de organización, funcionamiento y evaluación en la Educación Secundaria Obligatoria, el carácter de la evaluación se fundamente en los siguientes principios:

1. La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora.
2. La evaluación continua del alumnado requiere su asistencia regular a las clases y a las actividades programadas para las distintas materias que constituyen el plan de estudios.
3. Los profesores evaluarán a los alumnos teniendo en cuenta los diferentes elementos del currículo. Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables establecidos en el mismo y concretados en las programaciones didácticas serán los referentes fundamentales para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa.
4. La evaluación continua será desarrollada por el equipo docente, integrado por el conjunto de profesores del alumno, coordinado por el profesor tutor y, en su caso, asesorado por el departamento de orientación del centro. Las calificaciones de las materias serán decididas por el profesor respectivo. Las demás decisiones serán adoptadas por consenso del equipo docente. Si ello no fuera posible, se adoptará el criterio de la mayoría absoluta, es decir, más de la mitad de los miembros que integran el equipo docente.
5. Las medidas de apoyo educativo que se establezcan en la evaluación continua se adoptarán en cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades, y estarán dirigidas a garantizar la adquisición de los aprendizajes imprescindibles para continuar el proceso educativo.
6. Los alumnos podrán realizar una prueba extraordinaria de las materias que no hayan superado en la evaluación continua. Esta prueba, que se celebrará en el plazo establecido al efecto por el calendario escolar vigente, será elaborada por los departamentos de coordinación didáctica responsables de cada materia, que también establecerán los criterios de calificación.
7. Los profesores evaluarán, además de los aprendizajes de los alumnos, su propia práctica docente, para lo que establecerán indicadores de logro en las programaciones didácticas. Las conclusiones de esta evaluación deberán incluirse en las memorias anuales de los departamentos didácticos y en la memoria anual del centro.

### **9.3 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje**

En base al DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria, se han establecido los siguientes criterios de evaluación y estándares de aprendizaje para el curso 3º ESO:

### 9.3.1.1 Unidad didáctica 1: Potencias y raíces

#### Criterios de evaluación:

- Operar potencias de exponente entero.
- Manejar la notación científica.
- Transformar potencias de exponente fraccionario en raíces.
- Resolver operaciones con raíces.

#### Estándares de aprendizaje:

- Utiliza las propiedades de las potencias para realizar operaciones con potencias. (CMCT).
- Aplica correctamente la jerarquía de operaciones para resolver operaciones con potencias. (CMCT).
- Expresa medidas muy grandes o pequeñas en notación científica y calcula sumas, restas, multiplicaciones y divisiones en notación científica. (CMCT y CSC).
- Diferencia los elementos de una raíz: radical, radicando, índice y raíz. (CL y CMCT).
- Comprende el uso de la notación científica. (CMCT y CAA).
- Expresa un radical como potencia de exponente fraccionario y viceversa. (CMCT).
- Extrae e introduce factores dentro y fuera de un radical. (CMCT).
- Realiza operaciones elementales de suma, resta, multiplicación y división con raíces. (CMCT).

### 9.3.1.2 Unidad didáctica 2: Números reales

#### Criterios de evaluación:

- Realizar operaciones con números racionales utilizando propiedades.
- Resolver problemas de la vida diaria que requieran la utilización de números racionales.
- Clasificar los números reales.
- Distinguir números periódicos: puros y mixtos.
- Obtener la fracción generatriz.
- Realizar aproximaciones por exceso y defecto a números. Truncamiento y redondeo.
- Calcular el error absoluto y relativo.
- Determinar las cifras significativas de una medida.
- Obtener gráfica y analíticamente intervalos y semirrectas.

### **Estándares de aprendizaje:**

- Distingue y clasifica los distintos tipos de números. (CMCT).
- Representa los números reales en la recta real. (CMCT y CAA).
- Representa y calcula intervalos y semirrectas. (CMCT y CAA).
- Diferencia entre números periódicos puros y periódicos mixtos. (CMCT).
- Obtiene la fracción generatriz de un número decimal. (CMCT).
- Calcula operaciones combinadas con números decimales y fracciones, aplicando correctamente la jerarquía de operaciones. (CMCT).
- Determina el número de cifras significativas de una medida. (CMCT).
- Aplica técnicas de truncamiento y redondeo en medidas. (CMCT).
- Calcula errores absolutos y relativos. (CMCT, CSC y CEC).
- Emplea números racionales en la resolución de problemas de la vida cotidiana. (CSC, CAA, SIEP y CEC).

#### **9.3.1.3 Unidad didáctica 3: Sucesiones y progresiones**

##### **Criterios de evaluación:**

- Obtener el término general de una sucesión geométrica o aritmético.
- Calcular el término  $n$  de una sucesión recurrente.
- Calcular la suma de los  $n$  primeros términos de una progresión aritmética o geométrica.
- Diferenciar una progresión aritmética de una progresión geométrica.
- Resolver problemas que requieran la utilización de sucesiones seleccionando y utilizando correctamente el tipo de progresión que exija el problema.

##### **Estándares de aprendizaje:**

- Distingue entre progresiones geométricas y aritméticas. (CMCT).
- Obtiene el término general de las progresiones geométricas y aritméticas. (CMCT y CAA).
- Calcula del término  $n$  de una progresión aritmética y geométrica. (CMCT).
- Cálculo de la suma de los  $n$  primeros términos de una progresión aritmética y geométrica. (CMCT).
- Resuelve problemas seleccionado y utilizando correctamente el tipo de progresión que exija dicho problema, elaborando una hipótesis y argumenta el tipo de progresión elegida. (CL y CMCT).
- Identifica sucesiones en la naturaleza. (CEC y CMCT).
- Utiliza la calculadora como herramienta de apoyo en la resolución de problemas. (CD y CMCT).

### 9.3.1.4 Unidad didáctica 4: Polinomios.

#### Criterios de evaluación:

- Transformar los enunciados utilizando el lenguaje algebraico expresando propiedades o relaciones de manera algebraica.
- Calcular el valor numérico de una expresión algebraica.
- Realizar operaciones polinomios.
- Desarrollar identidades notables.

#### Estándares de aprendizaje:

- Obtiene la expresión algebraica de un enunciado, y viceversa. (CL, CMCT y CAA).
- Calcula el valor numérico de una expresión algebraica. (CMCT).
- Obtiene el valor de  $x$  mediante una programación sencilla en Excel. (CD y CMCT).
- Calcula sumas, restas y multiplicaciones con polinomios y simplifica el resultado. (CMCT).
- Desarrolla e identifica identidades notables. (CMCT).
- Resuelve problemas de diversa naturaleza mediante polinomios. (CMCT, CSC y CL).

### 9.3.1.5 Unidad didáctica 5: División de polinomios

#### Criterios de evaluación:

- Realizar divisiones de polinomios.
- Aplicar la regla de Ruffini.
- Aplicar el teorema del Resto y del Factor.
- Determinar las raíces enteras de un polinomio.
- Factorizar polinomios.

#### Estándares de aprendizaje:

- Obtiene el cociente de una división entre polinomios. (CMCT).
- Obtiene del cociente y del resto de una división aplicando la regla de Ruffini. (CMCT y CL)
- Aplica el teorema del Resto y del Factor (CMCT y CAA).
- Determina las raíces enteras de un polinomio. (CMCT, CAA y CSC)
- Descompone polinomios en factores. (CMCT, CAA y CSC)

### 9.3.1.6 Unidad didáctica 6: Fracciones algebraicas

#### Criterios de evaluación:

- Calcular el valor numérico de una expresión algebraica.
- Realizar operaciones fracciones algebraicas.
- Simplificar fracciones algébricas. Factor común.
- Realizar operaciones con fracciones algebraicas.

#### Estándares de aprendizaje:

- Calcula el valor numérico de una fracción algebraica. (CMCT, CL y CSC).
- Realiza operaciones con fracciones algebraicas simplificando al máximo. (CMCT, CL, CAA y CSC).
- Simplifica fracciones algebraicas y extrae factor común si es necesario. (CMCT).

### 9.3.1.7 Unidad didáctica 7: Ecuaciones y sistemas de ecuaciones

#### Criterios de evaluación:

- Ecuaciones de primer y segundo grado.
- Resolver ecuaciones de grado superior a dos.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Resolver problemas de la vida diaria que precisen de ecuaciones o sistemas de ecuaciones.
- Aplicar las ecuaciones a la proporcionalidad numérica.

#### Estándares de aprendizaje:

- Resuelve ecuaciones de primer y segundo grado. (CMCT, CL)
- Resuelve sistemas de ecuaciones lineales por diferentes métodos. (CMCT, CAA).
- Utiliza el lenguaje algebraico para definir una situación cotidiana, resolviendo problemas que precisen ecuaciones o un sistema de ecuaciones lineales. (CMCT, SIEP y CL).
- Determina gráficamente la solución de sistemas de ecuaciones. (CMCT, CSC y CD).
- Aplica las ecuaciones en la resolución de problemas que requieran cálculos con variaciones porcentuales, relaciones de proporcionalidad o repartos proporcionales. (CMCT y CSC).

### 9.3.1.8 Unidad didáctica 8: Las funciones y sus características

#### Criterios de evaluación:

- Conocer e interpretar los elementos presentes en las funciones.
- Determinar los puntos de corte con los ejes.
- Analizar las características locales y globales de las funciones.
- Identificar y relacionar funciones lineales con fenómenos de la vida cotidiana.

#### Estándares de aprendizaje:

- Determina la variable independiente y dependiente de una función. (CMCT y CL).
- Determinación de los puntos de corte con los ejes. (CMCT)
- Representa gráficas mediante los datos obtenidos de un enunciado analítico, en el cual se especifica características de la función que se ha de representar. (CL, CMCT, CSC y CAA)
- Asocia representaciones gráficas con enunciados analíticos. (CMCT, CL y CSC)
- Analiza las características locales y globales más importantes de funciones representadas gráficamente. (CMCT, CAA, CSC y SIEP).

### 9.3.1.9 Unidad didáctica 9: Funciones lineales y cuadráticas

#### Criterios de evaluación:

- Determinar de la pendiente y ordenada en el origen de una función lineal.
- Determinar las diferentes expresiones de las ecuaciones de la recta a partir de una recta dada.
- Confeccionar una tabla de valores. Representar gráficamente funciones lineales y cuadráticas.
- Identificar situaciones que puedan ser descritas mediante parábolas.

#### Estándares de aprendizaje:

- Confecciona una tabla de valores para representar funciones. (CMCT y CL).
- Determina la pendiente y la ordenada en el origen de una función a través de dos puntos. (CMCT).
- Determina las diferentes expresiones de las ecuaciones de la recta a partir de una recta dada. (CMCT, CAA).
- Determina los elementos característicos de una parábola. (CMCT).
- Representa gráficamente funciones incluyendo representaciones gráficas mediante medios tecnológicos. (CMCT, CL, CD y CSC).

- Identifica y relaciona funciones lineales con fenómenos de la vida cotidiana, señalando las características más importantes. (CMCT y CSC).

### 9.3.1.10 Unidad didáctica 10: Tablas, gráficos y parámetros estadísticos

#### Criterios de evaluación:

- Recoger información estadística y elaborar tablas y gráficos estadísticos con los datos obtenidos.
- Conocer las fases del estudio estadístico.
- Obtener los parámetros de posición y dispersión de una variable estadística.
- Describir y analizar datos estadísticos de los medios de comunicación.

#### Estándares de aprendizaje:

- Comprende de la necesidad de que seleccionar una muestra sea representativa diferenciando entre muestra y población. (CSC)
- Diferencia entre variables discretas y continuas y entre variable cuantitativa y cualitativa. (CSC, CAA y CMCT)
- Conoce las fases del estudio estadístico. (CL, CSC, CMCT y CD).
- Agrupa datos en intervalos. (SIEP, CMCT y CD).
- Elabora de una tabla de frecuencias y frecuencias acumuladas. (CMCT).
- Calcular la probabilidad de un suceso mediante su frecuencia relativa. (CMCT y CSC).
- Determinación de las medidas de posición utilizando, si es preciso, calculadora o hoja de cálculo. (CMCT, CSC y CD).
- Elabora de diagramas de caja y bigotes. (CMCT y CEC)
- Determina de parámetros de dispersión utilizando, si es preciso, herramientas tecnológicas. (CMCT, CSC y CD).
- Representa datos gráficamente utilizando, si es preciso, herramientas tecnológicas para obtener gráficas estadísticas. (CD, CMCT y CEC).
- Analiza datos y gráficos estadísticos de los medios de comunicación. (CD, CMCT y CSC).
- Representa datos mediante diferentes tipos de gráficos, siendo capaz de comunicar información relevante a través de medios tecnológicos. (CD, CMCT, CSC).

### 9.3.1.11 Unidad didáctica 11: Sucesos aleatorios. Probabilidad

#### Criterios de evaluación:

- Determinar el espacio muestral de un suceso aleatorio
- Calcular la probabilidad de un suceso aleatorio utilizando la regla de Laplace, utilizando si es preciso diagramas de árbol.

- Representar diagramas de árbol.

#### **Estándares de aprendizaje:**

- Determina el espacio muestral de un suceso aleatorio. (CL y CMCT).
- Elabora diagrama en árbol para determinar probabilidades. (CAA y CMCT).
- Calcula probabilidades mediante la regla de Laplace. (CMCT y CSC).
- Utiliza los resultados obtenidos del cálculo de probabilidad para tomar decisiones coherentes. (SIEP, CSC y CMCT).

#### **9.3.1.12 Unidad didáctica 12: Geometría del plano**

##### **Criterios de evaluación:**

- Describir elementos y propiedades de las figuras planas.
- Relacionar los ángulos resultantes del corte de dos rectas.
- Establecer relaciones de proporcionalidad de polígonos semejantes.
- Determinar las dimensiones reales de figuras aplicando escalas.
- Calcular perímetros y áreas de figuras poligonales y circulares.
- Aplicación del Teorema de Tales y de Pitágoras en la determinación de medidas desconocidas en polígonos.

##### **Estándares de aprendizaje:**

- Traza la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo. (CMCT y CEC).
- Relaciona los ángulos resultantes del corte de dos rectas o por una recta secante que corta dos rectas paralelas. (CAA y CMCT).
- Establece relaciones de proporcionalidad entre polígonos semejantes, reconociendo especialmente triángulos semejantes mediante el teorema de Tales. (CMCT y SIEP).
- Determina las dimensiones reales de diferentes figuras conociendo la escala. (CMCT, CEC, SIEP).
- Utiliza las escalas en mapas y planos para determinar la medida real de las figuras. (CMCT, CEC, SIEP y CD).
- Calcula la medida de un segmento acotado mediante el teorema de Tales. (CMCT y SIEP).
- Divide un segmento en partes proporcionales. (CMCT).
- Aplica el teorema de Pitágoras en la resolución de problemas. (CMCT y SIEP).
- Calcula áreas y perímetros de figuras poligonales y circulares utilizando si es necesario el teorema de Pitágoras. (CMCT, SIEP y CEC).

### 9.3.1.13 Unidad didáctica 13: Traslaciones, giros y simetrías

#### Criterios de evaluación:

- Analiza traslaciones de figuras en expresiones culturales y artísticas del entorno y de la naturaleza.
- Reconocer y realizar traslaciones y giros en el plano de puntos y figuras.
- Identificar centros, ejes y planos de simetría de tanto de figuras planas como de poliedros.

#### Estándares de aprendizaje:

- Obtención de un vector dado dos puntos  $(x, y)$ . (CMCT)
- Reconocer y realizar traslaciones en el plano de una figura, especialmente en expresiones culturales y artísticas. (CEC y SIEP)
- Traslada puntos y figuras en el plano, utilizando herramientas digitales si es preciso. (CMCT, CEC y SIEP)
- Realización de sumas y restas de vectores. (CMCT)
- Traslada punto y figuras mediante un giro dado un ángulo  $\alpha$ . (CMCT y SIEP).
- Identifica centros, ejes y planos de simetría en el plano, poliedros y en entorno. (CMCT, SIEP y CEC).

### 9.3.1.14 Unidad didáctica 14: Cuerpos y figuras geométricas

#### Criterios de evaluación:

- Conocer los elementos y propiedades de cuerpos geométricos.
- Identificar los distintos cuerpos geométricos y sus elementos principales.
- Calcular áreas y volúmenes de los siguientes cuerpos geométricos: poliedros, cilindros y conos y esferas.
- Aplicación del Teorema de Tales y de Pitágoras en la determinación de medidas desconocidas en polígonos y poliedros.
- Conocer las coordenadas geográficas y sus aplicaciones.

#### Estándares de aprendizaje:

- Identificar los diferentes poliedros elementales y determinar sus elementos principales. (CMCT, SIEP y CAA).
- Calcula áreas y volúmenes de poliedros, cilindros, conos y esferas. (CMCT, SIEP y CAA).
- Calcula la distancia entre dos puntos terrestres. (CEC, CMCT, SIEP y CAA).
- Conocer la ubicación del Ecuador, polos, meridianos y paralelos sobre el globo terráqueo. (CEC, CMCT, SIEP y CAA).

- Ubicar un punto geográfico sobre el globo terráqueo conociendo su longitud y latitud. (CEC, CMCT y CAA).

## 9.4 Instrumentos de evaluación y peso en la calificación

Durante las tres evaluaciones que se realizarán durante el curso, se tendrán en cuenta diferentes instrumentos de evaluación. La evaluación será un proceso de valoración de los contenidos y competencias del alumno que serán calificados mediante una valoración cuantitativa.

La evaluación de cada Unidad didáctica será llevada a cabo por:

- Pruebas de clase.
- Actividades cooperativas.
- Trabajos individuales o grupales.
- Entrega de ejercicios resueltos.

De forma genérica, el peso de los instrumentos de evaluación de cada unidad didáctica es:

*Tabla 7. Peso de los instrumentos de evaluación en la calificación*

Instrumento	Peso %
Prueba de clase	70%
Actividades cooperativas	20%
Trabajos individuales o grupales	
Entrega de los ejercicios resueltos	10%

El porcentaje de peso de cada instrumento expresa el peso de cada actividad calificable: prueba de clase, actividades cooperativas y/o trabajos individuales o grupales de la unidad didáctica. De manera que la calificación final de la asignatura en cada unidad se obtendrá con la siguiente fórmula:

$$\text{Cal. Unidad didáctica} = \overline{\text{Prueba de clase}} \cdot 0,7 + \overline{\text{Acoop} + \text{trabajos}} \cdot 0,2 + \overline{\text{Ejercicios}} \cdot 0,1$$

Donde:

*Cal. Unidad didáctica*: calificación obtenida en la unidad didáctica.

$\overline{\text{Prueba de clase}}$ : calificación obtenida en la prueba de clase.

$\overline{\text{Acoop} + \text{trabajos}}$ : media de las calificaciones obtenidas en las actividades cooperativas y/o trabajos individuales o grupales que el profesor considere que son evaluables durante el desarrollo de la unidad didáctica.

$\overline{\text{Ejercicios}}$ : media de las calificaciones obtenidas en realización de los ejercicios propuestos.

La calificación trimestral se obtendrá realizando una media de las calificaciones de todas las unidades didácticas que se evalúen en dicho trimestre.

Se atiende a las siguientes normas/divergencias en la evaluación:

- Si en una unidad didáctica no se hubiera programado ninguna actividad ni trabajo cooperativo, el peso de los instrumentos de evaluación sería:
  - 90% Exámenes.
  - 10% Trabajo personal y la realización de deberes.

$$\text{Cal. Unidad didáctica} = \overline{\text{Prueba escrita}} \cdot 0,9 + T \cdot \overline{\text{Ejercicios}} \cdot 0,1$$

- Si el alumno no justifica adecuadamente la falta de asistencia a una prueba de clase, la calificación de dicho examen será “0”.
- Se considera “aprobado” cuando la calificación de una materia/examen/actividad o trabajo es mayor o igual que 5.

## 9.5 Procedimiento de recuperación

- **Durante el curso académico:**

El alumnado tiene la oportunidad de recuperar los contenidos no aprendidos previamente durante las evaluaciones anteriores. Se dará la oportunidad de recuperar dichas evaluaciones al final del trimestre suspenso o al inicio de la evaluación siguiente según decida el profesor mediante un examen de los contenidos mínimos no superados. Se considera que el alumno ha recuperado un trimestre cuando la calificación de examen de recuperación es mayor o igual que cinco (5).

- **Recuperación de trimestres en junio:**

Una vez finalizada la tercera evaluación ordinaria y tras la realización de la recuperación del tercer trimestre, se dará la oportunidad a los alumnos de recuperar cualquier trimestre suspenso del curso en el que estén matriculados, mediante un examen de las unidades didácticas impartidas durante el trimestre no aprobado. El examen se realizará, en el caso de Matemáticas, el martes 16 de junio de 2020. Se considera que el alumno ha recuperado el/los trimestre/s cuando la calificación de examen de recuperación es mayor o igual que cinco (5).

- **Recuperación de materia en junio:**

Por último, se dará la oportunidad a los alumnos de recuperar la materia mediante un examen de todas las unidades didácticas impartidas durante el curso. Este examen extraordinario está destinado únicamente a alumnos que no hayan recuperado el examen de recuperación de trimestres en junio. El examen extraordinario se realizará el martes 23 de junio de 2020. Se considera que el alumno ha recuperado la materia cuando la calificación de examen de recuperación es mayor o igual que cinco (5).

- **Recuperación de materias pendientes de años anteriores.**

El alumnado con materias pendientes de años anteriores tendrá la oportunidad de recuperar la asignatura mediante dos pruebas escritas y la entrega dos boletines de ejercicios resueltos durante el curso.

En octubre del curso académico vigente, será entregado el primer boletín de ejercicios al alumno que tenga la materia pendiente de años anteriores. El alumno tendrá que ir trabajando en casa los ejercicios para preparar el examen de recuperación de dicha materia. Contará con la ayuda del profesor de matemáticas que tenga asignado en el curso actual. El primer boletín de ejercicios resuelto será entregado al profesor del curso actual en febrero y tendrá un peso de 12%. El segundo boletín será entregado al alumno a finales de febrero, se entregará resuelto al profesor en mayo y tendrá un peso del 8%.

Durante el mes de febrero se realizará la primera prueba escrita que incluye las 9 primeras unidades didácticas y supondrá el 50% de la calificación. En mayo se realizará la segunda prueba escrita, en la que se examinará a los alumnos del resto de las unidades didácticas y supondrá el 30% de la calificación final. Se considera que el alumno ha recuperado la materia cuando la calificación total entre el boletín de ejercicios y el examen de recuperación es mayor o igual que cinco (5).

*Tabla 8. Recuperación de materias pendientes de años anteriores.*

<b>Instrumento</b>	<b>Fecha</b>	<b>%Peso parcial</b>	<b>% Peso final</b>
Boletín de ejercicios 1	Febrero	12%	20 %
Boletín de ejercicios 2	Mayo	8%	
Prueba escrita 1	Febrero	50%	80%
Prueba escrita 2	Mayo	30%	

## 9.6 Evaluación de la actuación docente

La evaluación de la actuación docente contempla las siguientes magnitudes:

- **Planificación del curso.**

El docente programa adecuadamente las unidades didácticas y concreta actividades coherentes e interesantes para los alumnos de un curso académico concreto. Temporaliza los contenidos de acuerdo con los contenidos vistos en otras asignaturas y los distribuye adecuadamente entre las sesiones de clase.

- **Desarrollo y enseñanza de la materia.**

En esta magnitud se incluye la metodología seguida en el aula, la utilización de distintos recursos didácticos y materiales, así como la atención a la diversidad del alumnado y los distintos instrumentos y criterios de evaluación utilizados.

- **Resultados obtenidos.**

Esta magnitud mide la aportación del docente en el aprendizaje de los alumnos, así como la obtención del interés y motivación de los estudiantes hacia la materia.

- **Implicación del docente en su desempeño laboral**

Esta magnitud indica en que grado el profesor se involucra en proyectos del centro, el interés por la innovación educativa, así como la utilización de TIC y otras herramientas en las clases. Programación de actividades y salidas educativas que sean novedosas y eficaces para lograr una mayor calidad educativa.

## 10 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Los centros educativos cuentan con autonomía para adoptar las medidas de atención a la diversidad que consideren más adecuadas de acuerdo con las características propias de los alumnos. El centro Abantos considera imprescindible encontrar la individualidad en la diversidad y pretende asegurar la calidad y equidad educativa. Las diferentes medidas acordadas en cuando a la atención a la diversidad se encuentran recogidas el en Proyecto Educativo del Centro (PEC).

El centro Abantos cuenta en 3º ESO con un alumno con discapacidad auditiva, el cual tiene hipoacusia y un alumno con TDA.

A continuación, se expondrá de forma genérica las adaptaciones realizadas para los alumnos mencionados.

### 10.1 Discapacidad auditiva: hipoacusia.

El centro Abantos cuenta en 3º ESO con un alumno con discapacidad auditiva, el cual tiene hipoacusia, es decir, posee una deficiencia auditiva parcial. En las últimas décadas se han realizado muchos avances tecnológicos y diversos estudios sobre la educación de los alumnos que presentan alguna discapacidad auditiva.

En este caso, el alumno lleva consigo un dispositivo tecnológico denominado sistema FM, que actúa como audífono, *“el profesor lleva un micrófono que capta su voz y envía la señal directamente a través del transmisor al receptor, el cual está ubicado en los audífonos del niño o en un dispositivo intermedio”* (Oticon, 2020). Los transmisores hacen llegar al estudiante la voz del profesor, superando los efectos del ruido o distancia.

A continuación, se expondrá brevemente las adaptaciones realizadas basadas es el estudio *Intervención educativa en el alumnado con discapacidad auditiva* (López y Guillén, s. f):

#### 10.1.1 Adaptaciones del centro

El alumno recibirá el apoyo de un logopeda en el propio centro, el cual es uno de los profesores del centro que ha sido formado específicamente para cubrir las necesidades de estos alumnos de forma conjunta con el resto de los profesores. Se realizarán dos sesiones por semana y se informará quincenalmente al tutor de los progresos realizados por el alumno y a las familias.

Paralelamente se realizará un seminario de formación anual sobre las adaptaciones en objetivos y contenidos en casos de hipoacusia diagnosticada, así como programas de prevención para poder detectar problemas auditivos en alumnos que todavía no han sido diagnosticados.

El alumno con discapacidad auditiva cuenta con el sistema FM, por lo que el centro deberá tener pilas compatibles con el dispositivo y la copia del manual de instrucciones, el cual será facilitado por la familia.

### **10.1.2 Adaptaciones organizativas**

- Situar a el alumno con discapacidad auditiva cerca del profesor y de forma céntrica para que tenga una mayor perspectiva de la clase.
- Situar al alumno lejos de zonas ruidosas.
- Para ayudar a la asimilación de normas (por ejemplo: en un examen se puede especificar tiempos, ejercicios opcionales, etc):
  - Las normas deberán estar escritas en la pizarra de forma clara.
  - Colocar carteles a la vista de todos los alumnos.

### **10.1.3 Adaptaciones en objetivos y contenidos**

- Evitar que la adquisición de conceptos sea el factor principal de aprendizaje, asegurando el equilibrio entre todas las capacidades.
- Priorizar contenidos visuales o que presenten algún tipo representación acompañados por una explicación teórica exhaustiva, de manera que aumente la autonomía del niño en el aprendizaje.
- Introducción, en la medida de lo posible, de contenidos que hagan referencia a la comunidad sorda.
- Prestar atención en los contenidos teóricos que se expliquen de forma oral, intentando incluir, en la medida de lo posible, explicaciones escritas.

### **10.1.4 Adaptaciones en metodología, actividades y materiales.**

- Incluir el uso de técnicas, materiales o herramientas visuales en el desarrollo de las actividades.
- Resaltar el lenguaje corporal y la utilización de gestos con las manos durante las explicaciones.
- Detallar las actividades de ocio y juego, dando una copia impresa al alumno de los pasos a realizar y la explicación de la actividad, o bien, escribiendo las pautas en la pizarra.
- Cuando se prepare material para entregar a los alumnos, deberán dividirse las frases largas en oraciones sencillas y cortas
- Limitar el vocabulario técnico en los materiales preparados. En caso de no ser posible, se deberá explicar por escrito el vocabulario técnico.
- Si el contenido es excesivo se dividirá en más textos.
- No hablar sobre las actividades a realizar si el alumno no está mirando.
- Se deberá dejar un tiempo extra para que el alumno copie lo explicado en la pizarra (en caso de ser necesario para el desarrollo de la actividad), ya que se

acordará con el alumno que primero debe atender a la explicación para centrarse, especialmente de forma visual, en la impartición de la misma.

### **10.1.5 Adaptaciones en la evaluación**

- Realizar una evaluación inicial de los conocimientos del alumno en el tema a trabajar, para partir de sus conocimientos previos.
- Añadir al boletín de notas un informe de los contenidos trabajados y adquiridos, el cual se realizará con la colaboración del pedagogo y el resto de profesorado.
- Establecer criterios de evaluación individualizados para los alumnos con deficiencia auditiva.
- Facilitar apoyo visual en las actividades de evaluación, es decir, en caso de que los alumnos deban realizar alguna representación visual como herramienta de apoyo para solucionar un problema, el alumno con hipoacusia tendrá el boceto realizado en su examen.
- Se proporcionará un tiempo de 10 minutos extra en las pruebas escritas.
- Establecer actividades de evaluación de respuesta corta para minimizar la influencia de la comprensión y expresión escrita en los resultados.

### **10.1.6 Adaptaciones comunicativas y estrategias de comunicación**

- Utilizar materiales visuales (como vídeos) con, a ser posible, subtítulos en caso de que tengan contenido auditivo.
- Utilizar recursos digitales que no precisen audio. En caso de no ser posible, entregar por escrito una versión teórica a el alumno.
- Elaborar guías para el alumno con pasos intermedios de las actividades realizadas.
- Seleccionar materiales con abundantes imágenes que sean representativas del texto al que hacen referencia.
- Distribuir los contenidos explicados en la pizarra de forma clara, ayudándose se numeración para aclarar los pasos, por ejemplo: 1,2,3... o a, b, c...
- Escribir en la pizarra las palabras clave de la explicación.
- En primer lugar, el profesor escribirá en la pizarra la explicación numérica y luego continuará la explicación de cara a los alumnos. Se deberá dejar un tiempo extra para que el alumno copie lo explicado en la pizarra, ya que se acordará que primero atienda a la explicación para centrarse, especialmente de forma visual, en la impartición de la misma.
- No hablar nunca de espaldas a los alumnos.
- Escribir al comienzo de la clase un guion de los aspectos que se van a explicar.
- Evitar dictar apuntes
- No explicar si el alumno no está mirando.

### 10.1.7 Estrategias a tener en cuenta en el aprendizaje grupal:

- Situar al alumno con discapacidad auditiva en un grupo que tenga facilidad comunicativa.
- Dejar más tiempo al alumno para expresar sus opiniones.
- Explicar de forma detallada el funcionamiento de la actividad grupal. El profesor deberá acercarse en primer lugar al grupo al que pertenezca el alumno con discapacidad auditiva y mostrar un ejemplo del funcionamiento de la actividad. Por ejemplo, si se realiza un juego de cálculo, el profesor deberá mostrar cómo se juega, como si él fuera un alumno más.

## 10.2 Déficit de atención (TDA)

El centro Abantos cuenta en 3º ESO con un alumno con Trastorno por Déficit de Atención o TDA. De acuerdo con la Fundación Canah *“El Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDA-H) está compuesto por tres subtipos: Predominantemente inatento, predominantemente hiperactivo-impulsivo o combinado”* (Fundación Cadah, 2020).

El Trastorno por Déficit de Atención o TDA, involucra falta de atención y concentración, así como también un comportamiento de distracción. Los alumnos que tienen este tipo de déficit son estudiantes poco activos, no suelen completar los ejercicios, se distraen con facilidad, evitan actividades que requieran de mucha concentración y no suelen interrumpir en clase. Por desgracia es difícil de detectar en los alumnos porque, con frecuencia, *“se les malinterpreta como perezosos, desmotivados e irresponsables”* (Fundación Cadah, 2020).

A continuación, se expondrá brevemente las adaptaciones realizadas basadas en el estudio Adaptaciones curriculares metodológicas para alumnado con diagnóstico de trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (García, s. f).

### 10.2.1 Adaptaciones del centro

Como se ha comentado previamente, el tipo de déficit de atención predominantemente inactivo es difícil de detectar, por ello, se realizará un seminario de formación anual sobre las adaptaciones en objetivos y contenidos en casos de DTA Y DTAH, así como programas de prevención para poder detectar problemas de déficit de atención en alumnos que todavía no han sido diagnosticados.

### 10.2.2 Adaptaciones organizativas

- Situar al alumno en la primera fila del aula, debido a que si se le sitúa en las últimas hay más probabilidad de que se pueda distraer mirando sus compañeros.
- Situar al alumno lejos de las ventanas, pasillos u otros elementos que puedan llamar su atención.

### **10.2.3 Adaptaciones en objetivos y contenidos**

- Priorizar y simplificar los objetivos, y, si el alumno es capaz de lograr dichos objetivos primarios se intentará que el alumno logre los secundarios.
- Adaptar la cantidad de contenidos priorizando los contenidos mínimos establecidos en el currículo.
- Desglosar los objetivos complejos en varias partes, para dirigir la atención del alumno de manera más focalizada.

### **10.2.4 Adaptaciones en metodología, actividades y materiales**

- Emplear frases cortas durante las explicaciones de actividades y en los casos en que la exposición sea extensa, repetir varias veces los aspectos fundamentales de la misma.
- Solicitar al alumno, de manera cordial, que repita lo que ha comprendido de la explicación o de las instrucciones de la actividad explicada al finalizar la misma, ayudándole a completar los aspectos que no recuerde o que no haya comprendido de manera eficaz. Si se realiza este paso diariamente, el alumno sabrá que después tiene que repetirlo, por lo tanto, se esforzará en poner atención durante las explicaciones.
- Otorgar más tiempo al alumno con TDA para entregar tareas o actividades, debido a que los alumnos inatentos son lentos en la ejecución de tareas cognitivas y motrices.

### **10.2.5 Adaptaciones en la evaluación**

- Adaptar un criterio de calidad mínimo en la entrega de tareas o actividades evaluables para alumnos con TDA.
- Otorgar más tiempo al alumno con TDA para realizar pruebas de clase, debido a que los alumnos inatentos son lentos en la ejecución de tareas cognitivas y motrices o
- Adaptar el examen con preguntas más cortas que evalúen el logro de los contenidos y objetivos mínimos.
- Formular las cuestiones de examen de una forma clara y precisa, incluyendo aclaraciones o guías para los alumnos con TDA como por ejemplo No te olvides de..., fijate en las unidades, deber utilizar...

### **10.2.6 Adaptaciones comunicativas y estrategias de comunicación.**

- Establecer frecuentemente contacto visual con el alumno con TDA.
- Emplear frases cortas durante las explicaciones de actividades y en los casos en que la exposición sea extensa, repetir varias veces los aspectos fundamentales de la misma.

# 11 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Como actividades complementarias, el centro Abantos presenta a sus alumnos a la Olimpiada matemática y al concurso de primavera de la Complutense.

## 11.1 ColArte en Madrid: jugando con la estadística

**Unidad didáctica:** Tablas, gráficos y parámetros estadísticos.

### Contenidos:

- Variables estadísticas.
- Tabla de frecuencias. Frecuencias acumuladas.
- Medidas de posición.
- Parámetros de dispersión.
- Representaciones gráficas de datos.

### Objetivos:

- Descubrir situaciones cotidianas donde se aplica la estadística y la probabilidad
- Utilizar las matemáticas en juegos de cartas y trucos de magia.
- Comprender la utilidad de la estadística y la probabilidad en situaciones diarias de la vida cotidiana.

### Planificación:

1. Los alumnos de 3º de la ESO irán en autobús a la Universidad Complutense de Madrid junto con 6 profesores de distintas materias, incluyendo los profesores de matemáticas de 3º ESO.
2. Durante una hora, los miembros de la asociación ColArte en Madrid presentarán una serie de ejercicios de estadística y probabilidad con enunciados que despierten la curiosidad de los alumnos (ColArte de Madrid, 2019).
3. Después de la actuación, los alumnos y profesores volverán al colegio y tendrán que hacer un breve informe sobre lo que más les ha llamado la atención.

## 11.2 UAM: Semana de la Ciencia

**Unidad didáctica:** esta actividad incluye todas las unidades didácticas.

### Contenidos:

- La actividad incluye todas las unidades didácticas y por tanto puede incluir todos los contenidos expuestos en esta programación.

### **Objetivos:**

- Disfrutar resolviendo problemas de matemáticas.
- Utilizar el razonamiento matemático.
- Promover el interés por las matemáticas en los jóvenes.

### **Planificación:**

1. Los alumnos de 3º de la ESO irán en autobús a la Universidad Autónoma de Madrid junto con 7 profesores de distintas materias, incluyendo los profesores de matemáticas de 3º ESO.
2. Durante tres horas, los alumnos pueden participar en actividades como: "*Códigos RSA*", "*Matemagia*", "*Rubik*", "*Estrategias ganadoras*", "*Juegos de estrategia*", "*Cintas, puentes y poliedros*", "*Matemáticas y Música: una cuestión de temperamento*" y "*Visión y matemáticas*" (Universidad Autónoma de Madrid, 2019).
3. Después de la actuación, los alumnos y profesores volverán al colegio y tendrán que hacer un breve informe sobre lo que más les ha llamado la atención.

## **11.3 Concurso de Primavera de Matemáticas**

La facultad de Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid convoca a todos los centros de la Comunidad privada sea cual sea su titularidad. Los participantes pueden concursar desde 5º de Primaria hasta 2º Bachillerato participando en uno de los cuatro niveles (nivel I: 5º y 6º primaria, nivel II: 1º y 2º ESO, nivel III: 3º Y 4º ESO y nivel IV: 1º Y 2º de Bachillerato).

**Unidad didáctica:** esta actividad incluye todas las unidades didácticas.

### **Contenidos:**

- La actividad incluye todas las unidades didácticas y por tanto puede incluir todos los contenidos expuestos en esta programación.

### **Objetivos:**

- Disfrutar resolviendo problemas de matemáticas.
- Utilizar el razonamiento matemático.
- Fomentar el espíritu competitivo del alumno.

### **Planificación:**

El concurso consta de dos fases (Concurso de Primavera de Matemáticas, 2019):

1. Primera fase. Se celebra en cada uno de los centros participantes en el mes de febrero. La prueba consiste en cuestiones de elección múltiple que los alumnos deben desarrollar de forma individual. Cada centro presentará a los 3 participantes mejor clasificados de cada nivel a la segunda fase.
1. Segunda fase. Se celebra el abril-mayo en la Facultad de Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid. Consiste en una prueba para cada nivel, de cuestiones de elección múltiple que los alumnos deberán desarrollar de forma individual.

Tras finalizar el concurso, se otorgan premios especiales a los tres alumnos mejores clasificados de cada nivel y 125 premios más para el resto de participantes.

## 11.4 Olimpiada matemática

**Unidad didáctica:** esta actividad incluye todas las unidades didácticas.

### **Contenidos:**

- La actividad incluye todas las unidades didácticas y por tanto puede incluir todos los contenidos expuestos en esta programación.

### **Objetivos:**

- Disfrutar resolviendo problemas de matemáticas.
- Utilizar el razonamiento matemático.
- Fomentar el espíritu competitivo del alumno.

### **Planificación:**

La Olimpiada Matemática es una competición de estudiantes que tiene por objetivo fomentar el estudio de las Matemáticas. Es un concurso que consta de tres fases:

1. Fase distrito. Esta fase se celebra a finales del primer trimestre en cada Distrito Universitario y consta de dos pruebas escritas con un total de ocho problemas. Los alumnos que se presenten voluntarios deberán resolver estos problemas. Los tres alumnos que obtienen mejor puntuación acceden a la segunda fase.
2. Fase Nacional. Se celebra en febrero, consta de dos pruebas escritas en las que los participantes deben enfrentarse a un total de seis problemas. La Fase Nacional se celebra en cualquier Municipio de España. Los seis alumnos mejores clasificados pueden participar en la siguiente fase y los cuatro primeros podrán participar además en la Olimpiada Iberoamericana.
3. Fase Internacional. Se celebra en julio, consta de dos pruebas escritas en las que los participantes deberán resolver seis problemas (Romero, 2007).

Los problemas propuestos no requieren conocimientos especiales de Matemáticas, se pretende que el alumno utilice su capacidad de raciocinio y se enfrentarse a retos nuevos.

Las Olimpiadas Matemáticas contribuyen a la captación de jóvenes talentos más brillantes y son un elemento importante de nuestro sistema educativo, muchos profesores preparan a los alumnos de forma altruista, para ello se preparan ejercicios y problemas actualizando los conocimientos y buscando problemas nuevos que sean atractivos para los alumnos (Romero, 2007).

# 12 SISTEMA DE ORIENTACIÓN Y TUTORÍA

## 12.1 Orientación académico-profesional

La orientación académico-profesional es una parte muy importante de la labor de un docente, por ello, es muy importante no infravalorar ningún empleo.

Desde la asignatura de tutoría se realizan charlas informativas sobre las diferentes salidas profesionales para intentar ayudar a los estudiantes a elegir una opción adecuada a su situación personal.

Desde la asignatura de Matemáticas se pretende fomentar el pensamiento crítico y creativo del alumno. El alumno debe argumentar sus respuestas y saber planificar y orientar sus pensamientos para resolver problemas. En la medida de lo posible, se comentará en clase en que campo son aplicables los contenidos que se están viendo. Por ejemplo:

1. En geometría se puede comentar que las figuras geométricas se pueden encontrar en el arte y en la arquitectura.
2. La estadística es muy importante en el campo de la investigación.

Por supuesto la orientación de los contenidos no es vinculante con la elección del alumno. En todas las unidades didácticas, especialmente en estadística se realizarán ejercicios que incluyan diferentes profesiones en actividades como aprendizaje basado en proyectos o en los enunciados de los problemas. Por ejemplo:

1. El 30% de los alumnos de 3º de ESO deciden hacer una FP, si la clase está compuesta por 30 alumnos ¿cuántos alumnos no quieren hacer una FP?
2. Un pintor tarda cinco días en pintar dos casas, ¿cuánto tardarían 3 pintores en pintar las dos casas?

## 12.2 Atender al proceso de estudio

Desde la materia de Matemáticas se pretende que el alumno sea un individuo autónomo que sea capaz de transmitir hipótesis y conclusiones. Se fomenta el aprendizaje significativo, incorporando nueva información a los conocimientos previos que ya posee el alumno y se pretende despertar la curiosidad por aprender y obtener soluciones por distintas vías potenciando la perseverancia de los alumnos.

Mediante la metodología utilizada se pretende que el alumno elabore estrategias de planificación para emprender la resolución de problemas, estrategias de supervisión, evaluación y autoevaluación. Estas estrategias facilitan el aprendizaje a lo largo de la vida y desarrollan aprendizajes más eficaces.

Durante el curso se realizarán distintas actividades para atender a los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos y poder trabajar la mayoría de inteligencias. Es importante llevar a cabo actividades motivadoras y diferentes para potenciar el interés de los alumnos, por ello, en esta programación se incluyen metodologías de gamificación, aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje basado en el pensamiento. Por otro lado, esta programación potencia el uso de las TIC en el aula. Se pretende que los alumnos valoren el uso de los recursos digitales como una herramienta de apoyo y que se interesen por el uso de recursos de dibujo en el aula.

### **12.3 Formación integral del alumno**

La formación integral del alumno no solo implica la formación técnica de los alumnos, sino el proceso continuo y permanente que busca desarrollar las dimensiones del ser humano (ética, espiritual, cognitiva, afectiva, comunicativa, estética, corporal, y socio-política), con el fin de que el alumno se sienta realizado socialmente (Vicerrectorado de Medio Universitario, 2008).

La propuesta educativa del centro Abantos contribuye a desarrollar cada una de las dimensiones de los alumnos y pretende que los alumnos sean ciudadanos responsables, éticos y formados capaces de alcanzar sus metas personales y profesionales.

Se pretende crear un ambiente agradable en la clase. La felicidad en el aula es un aspecto que favorece el aprendizaje, por ello, se pretende que las clases sean dinámicas y que los alumnos puedan expresar su opinión y formen parte del grupo.

Desde la asignatura de Matemáticas se pretende que los alumnos adquieran valores de tolerancia, respeto, compañerismo y empatía. Por ello, muchas actividades realizadas en la asignatura de Matemáticas se realizan por equipos. Los alumnos tienen asignados grupos de trabajo heterogéneos con los que deben realizar actividades basadas en el aprendizaje cooperativo y colaborativo, gamificación y aprendizaje basado en el pensamiento.

Por otro lado, las actividades basadas en el aprendizaje basado en proyectos pretenden desarrollar la inquietud y curiosidad del alumno, así como la investigación y autonomía, siendo todas estas aptitudes muy valoradas hoy en día.

Por último, en las horas de tutoría, se realizarán dinámicas de grupo relacionadas con las dimensiones y los valores previamente mencionados.

## 13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid. (2020). Población por distrito y barrio. [Ayuntamiento de Madrid]. Recuperado de: <http://www-2.munimadrid.es/TSE6/control/seleccionDatosBarrio>

ColArte en Madrid. (2019). *ColArte en la Estadística*. UCM. Recuperado de: <http://www.colarte.org/actividades-divulgacion-cientifica-centros-escolares-estadistica>

Concurso de Primavera de Matemáticas. (2019). *Estructura del concurso*. Recuperado de: <https://www.concursoprimavera.es/#concurso>

Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, núm. 118, de 20 de mayo 2015, pp. 106 a pp. 113. Recuperado de: [https://www.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF](https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF)

Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, núm. 118, de 20 de mayo 2015, pp. 24. Recuperado de: [https://www.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF](https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF)

Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, núm. 118, de 20 de mayo 2015, pp. 15 a pp. 16. Recuperado de: [https://www.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF](https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF)

Escamilla, A. (2014). *Inteligencias múltiples: Claves y propuestas para su desarrollo en el aula*. Barcelona, España: GRAO. Recuperado de: <https://books.google.es/books?id=IaogCAAAQBAJ&pg=PA104&lpg=PA104&dq=estrategias+expositivas+e+indagatorias+ausubel&source=bl&ots=DGITaZ-xxa&sig=ACfU3U3zKdGjevUoBdb5zWGHQeWGU8i9w&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewiJq7evkfnoAhVl8uAKHdh0AiwQ6AEwCXoECAoQAQ#v=snippet&q=Ausubel&f=false>

Fundación Canah. (2020). Diferencias existentes entre TDA y TDAH. Recuperado de: <https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/diferencias-existent-entre-tda-y-tdah.html>

García, M. (s. f). *Adaptaciones curriculares metodológicas para alumnado con diagnóstico de trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad*. Recuperado de: <https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2014/05/Adaptaciones-curriculares-para-alumnos-con-TDAH-.pdf>

Garrido, M. (2015). La importancia de la educación para el consumo. *Red educa*. Recuperado de: <https://redsocialededuca.net/la-importancia-de-la-educacion-para-el-consumo>

Londoño, C. (2017). *6 metodologías de enseñanza que todo profesor innovador debería conocer*. Recuperado de: <https://eligeeducar.cl/6-metodologias-ensenanza-profesor-innovador-deberia-conocer>

López, T. y Guillén, C. (s. f). *Intervención educativa en el alumnado con discapacidad auditiva*. Recuperado de: <http://www.psie.cop.es/uploads/murcia/Intervenci%C3%B3n%20Discap%20Auditiva.pdf>

Matos, L. (2020). *Portfolio Prácticum*. [Manuscrito presentado para publicación] Universidad Pontificia Comillas.

Matos, L. (2020). *Trabajo TIC: Actividad con GeoGebra*. [Manuscrito presentado para publicación] Universidad Pontificia Comillas.

Matos, L. (2020). Hablemos de geometría [Mensaje en un blog]. Recuperado de: <https://lasmatesalrescate.blogspot.com/>

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 las competencias clave están vinculadas a los objetivos definidos para la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado, Núm.25, de jueves 29 de enero 2015, pp. 6989. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/o/2015/01/21/ecd65/dof/spa/pdf>

Oticon. (2020). *Amigo FM sistema para el aula*. Recuperado de: <https://www.oticon.es/hearing-aid-users/hearing-aids/accessories/amigo-fm>

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la EDUCACIÓN Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, núm.3, de sábado 3 de enero 2015, pp. 176 a pp. 177. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la EDUCACIÓN Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del

Estado, núm.3, de sábado 3 de enero 2015, pp. 183 a pp. 184. Recuperado de:  
<https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la EDUCACIÓN Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, Núm.3, de sábado 3 de enero 2015, pp. 193. Recuperado de:  
<https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>

Real, M. (s. f). *Elementos notables del triángulo*. Recuperado de:  
[http://geogebra.es/materiales/elementos\\_notables/23\\_bisectrices.html](http://geogebra.es/materiales/elementos_notables/23_bisectrices.html)

Romero, C. (2007). *¿Qué son las Olimpiadas Matemáticas?* Recuperado de:  
[http://www.olimpiadamatematica.es/platea.pntic.mec.es/\\_csanchez/olimpque.htm](http://www.olimpiadamatematica.es/platea.pntic.mec.es/_csanchez/olimpque.htm)

UNESCO. (s. f). *La educación ambiental*. Recuperado de:  
<http://www.lineaverdemunicipal.com/consejos-ambientales/educacion-ambiental.pdf>

Universidad Autónoma de Madrid. (2019). *XIX Semana de la Ciencia 2019*.  
Recuperado de: <https://verso.mat.uam.es/web/index.php/es/38-semana-de-la-ciencia>

Vicerrectorado de Medio Universitario. (2008). *¿Qué entendemos por Formación Integral?* Recuperado de:  
[https://www.ucc.edu.ar/portalucc/archivos/File/VRMU/Mision\\_VRMU/formacionintegral.pdf](https://www.ucc.edu.ar/portalucc/archivos/File/VRMU/Mision_VRMU/formacionintegral.pdf)

Vizmanos, R., Anzola, M., Bellón, M. y Hervás, J. C. (2008). *Matemáticas 3º ESO*.  
Madrid: SM

# 14 UNIDADES DIDÁCTICAS

## 14.1 Unidad didáctica 1: Potencias y raíces

### 14.1.1 Contextualización

La unidad didáctica *Potencias y Raíces* es la primera unidad didáctica estudiada en esta programación.

La unidad didáctica *Potencias y Raíces* no tiene relación con las otras unidades didácticas vistas previamente en el curso, pero sí que precisa los conocimientos de cursos anteriores.

#### 14.1.1.1 Conocimientos previos

Los alumnos de 3º ESO poseen conocimientos previos de potencias y raíces, de acuerdo con el DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, los contenidos de 2º ESO relacionados con las potencias y raíces son:

1. Potencias de números enteros y fraccionarios con exponente natural.
  - Propiedades y operaciones.
  - Potencias de base 10. Utilización de la notación científica.
  - Operaciones con potencias.
  - Uso del paréntesis.
  - Jerarquía de las operaciones.
2. Cuadrados perfectos.
  - Raíces cuadradas.
  - Estimación y obtención de raíces aproximadas.

#### 14.1.1.2 Conocimientos nuevos que adquirir en la unidad didáctica *Potencias y raíces*.

De acuerdo con la programación realizada, los contenidos de 3º de ESO en la unidad didáctica Potencias y raíces son:

1. Potencias de exponente entero y fraccionario:
  - Potencias de base 10. Notación científica. Operaciones con notación científica.
  - Operaciones con potencias.
2. Raíces:
  - Raíces no exactas. Expresión decimal.
  - Expresión de un radical como potencia de exponente fraccionario y viceversa.

- Potencias de exponente fraccionario.
- Operaciones con raíces. Jerarquía de operaciones.

Por lo que los conocimientos que se van a adquirir durante la unidad didáctica *Potencias y raíces* son principalmente:

- Operaciones con notación científica
- Raíces no exactas. Expresión decimal.
- Expresión de un radical como potencia de exponente fraccionario y viceversa.
- Potencias de exponente fraccionario.
- Operaciones con raíces. Jerarquía de operaciones.

### 14.1.2 Objetivos

1. Recordar las propiedades de las potencias y aplicarlas en operaciones con potencias.
2. Calcular operaciones con notación científica.
3. Obtener la expresión decimal de una raíz cuadrada.
4. Realizar operaciones elementales de suma, diferencia, multiplicación y división con raíces.
5. Expresar un radical como potencia de exponente fraccionario y viceversa.
6. Simplificar al máximo una raíz, extrayendo los factores necesarios para ello.

### 14.1.3 Competencias

#### **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.**

- Desarrollar estrategias de resolución de ejercicios utilizando la jerarquía de operaciones.
- Integrar contenidos matemáticos adquiridos previamente, como la descomposición factorial.
- Conocer y razonar de forma lógica las propiedades utilizadas en la resolución de operaciones con potencia y raíces.

#### **Competencia lingüística.**

- Conocer la terminología de las raíces y diferenciar los elementos de una raíz: radical, radicando, índice y raíz.

#### **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.**

- Planificar estrategias de resolución y actuación de forma organizada en los problemas.

## Conciencia y expresiones culturales

- Emplear la notación científica como una expresión de medidas muy grandes o muy pequeñas y comprender su uso en problemas contextualizados.

### 14.1.4 Contenidos

A continuación, se expondrá los contenidos programados de la unidad didáctica *Potencias y raíces*. Los contenidos estarán desglosados en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, atendiendo a la clasificación de los mismos como “saber, saber hacer o saber ser”.

El DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria, establece los contenidos mínimos que los alumnos deben adquirir a lo largo del curso. En la programación realiza, los contenidos mínimos se indican mediante el símbolo del asterisco (\*).

#### Contenido conceptual:

- Potencias de exponente entero\*.
- Potencias de base 10. Notación científica. Operaciones con notación científica\*.
- Operaciones con potencias\*.
- Raíz de un número\*.
- Raíces no exactas. Expresión decimal\*.
- Expresión de un radical como potencia de exponente fraccionario y viceversa\*.
- Potencias de exponente fraccionario.
- Operaciones con raíces. Jerarquía de operaciones\*.

#### Contenido procedimental

- Utilización de las propiedades de las potencias para realizar una operación de potencias y simplificar\*.
- Realización de operaciones elementales utilizando la notación científica\*.
- Expresión de una potencia de exponente negativo como una fracción con potencia positiva en el denominador.
- Conocimiento de los términos radical, raíz, índice y radicando.
- Expresión de un radical como potencia de exponente fraccionario y viceversa\*.
- Extracción e introducción de factores dentro y fuera de un radical.
- Conocimiento y aplicación de la jerarquía de operaciones\*.
- Realización de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de raíces con el mismo índice\*.

### Contenido actitudinal:

- Reconocimiento del uso de la calculadora como herramienta de apoyo en expresiones numéricas con potencias, radicales y notación científica.
- Adquisición de hábitos de trabajo individual y en grupo en la resolución de expresiones numéricas con radicales.
- Estimar la conversión de radicales a potencias fraccionarias.
- Respeto por la jerarquía de operaciones.

#### 14.1.5 Actividades y temporalización

De acuerdo con la programación, la unidad didáctica *Potencias y raíces*, tendrá once sesiones: siete clases, tres sesiones de actividades y una sesión de examen.

Tabla 9. Temporalización de las sesiones

Sesiones	Actividades
Primera sesión	Clase magistral
Segunda sesión	Ejercicios I
Tercera sesión	Clase magistral
Cuarta sesión	ABP
Quinta sesión	Clase magistral
Sexta sesión	Mapa mental
Séptima sesión	Clase magistral
Octava sesión	Ejercicios II
Novena sesión	Juego de cálculo
Décima sesión	Resolución de dudas
Undécima sesión	Prueba de clase

De forma general, las sesiones serán de una hora y se realizará la misma actividad propuesta durante toda la sesión a no ser que se especifique lo contrario.

En las clases magistrales y en determinadas sesiones de ejercicios se separa el curso de 3º ESO según la modalidad escogida: Matemáticas orientadas a las Enseñanzas Académicas o Aplicadas, es decir, los alumnos se separan por grupos de mentoría (con sus mentores de matemáticas).

Las actividades como juegos, ejercicios ABP, rutinas y estrategias de pensamiento se realizarán por grupos de tutoría. Los grupos de mentoría y los grupos de tutoría los formarán los profesores y estarán compuestos por 4 alumnos.

A continuación, se detalla la metodología seguida en cada sesión:

### 14.1.5.1 Primera sesión: clase magistral

Las clases magistrales se imparten en grupos reducidos separando el curso de 3º ESO en varias clases según la modalidad escogida: Matemáticas Académicas o Aplicadas, por lo que los alumnos se dividirán por grupos de mentoría.

#### Objetivos:

- Recordar las propiedades de las potencias.
- Recordar la jerarquía de operaciones.
- Desarrollar operaciones con potencias.
- Enseñar cómo calcular potencias con bases y/o exponentes negativos

#### Contenidos:

En la primera sesión de clase magistral se impartirán los siguientes contenidos:

- Potencias:
  - Base y exponente.
  - Potencias de base negativa.
  - Potencias de exponente negativo.
- Operaciones con potencias:
  - Multiplicación y división de potencias de la misma base.
  - Potencia de una potencia.
  - Propiedades de las potencias.

#### Recursos:

- Recurso teórico disponible en Moodle.

#### Materiales:

- Pizarra y rotuladores.
- Borrador.
- Cuadernos.
- Bolígrafos.

#### Metodología

- Flipped Classroom y clase magistral. Los estudiantes deben traer leído previamente el recurso teórico correspondiente a la clase magistral antes de la impartición de la clase magistral. Los alumnos deberán traer ejemplos de cálculo realizados en el cuaderno sobre los diferentes aspectos tratados que se van a trabajar en la clase magistral.
- Técnicas de cooperativo informal. Durante la clase magistral se utilizará técnicas de cooperativo informal.

### 14.1.5.2 Segunda sesión: ejercicios I

Se dividirá a los alumnos en grupos de mentoría como se ha explicado previamente.

Esta actividad está desarrollada en dos partes: una primera parte de ejercicios (30 minutos) y una segunda parte de resolución de ejercicios (30 minutos). Los alumnos tendrán disponibles en Moodle un documento que contiene diferentes enunciados de ejercicios para repasar los contenidos de operaciones y propiedades con potencias.

#### Objetivos:

- Poner en práctica los conocimientos teóricos aprendidos.

#### Recursos:

- Ejercicios disponibles en Moodle (ver anexo 16.1.1).

#### Materiales:

- Cuaderno.
- Bolígrafos.
- Ordenador.

#### Metodología y secuenciación

Los alumnos tendrán 30 minutos para realizar los ejercicios y resolver dudas mediante la ayuda del profesor de forma personalizada. Posteriormente, se dedicará el resto de la hora a corregir dichos ejercicios, un alumno de cada grupo corregirá uno de los ejercicios propuestos.

### 14.1.5.3 Tercera sesión: clase magistral

Se dividirá a los alumnos en grupos de mentoría como se ha explicado previamente.

#### Objetivos:

- Expresar una medida en notación científica
- Realizar operaciones con medidas en notación científica

#### Contenidos:

En la segunda sesión de clase magistral se impartirán los siguientes contenidos:

- Notación científica:
  - Uso.
  - Medidas en notación científica.
- Operaciones con notación científica:
  - Suma y diferencia.
  - Multiplicación y división.

#### Recursos:

- Recurso teórico disponible en Moodle.

#### Materiales:

- Pizarra y rotuladores.
- Borrador.
- Cuaderno.
- Bolígrafos.

#### Metodología

- Flipped Classroom y clase magistral. Los estudiantes deben traer leído previamente el recurso teórico correspondiente a la clase magistral antes de la impartición de la clase magistral. Los alumnos deberán traer ejemplos de cálculo realizados en el cuaderno sobre los diferentes aspectos tratados que se van a trabajar en la clase magistral.
- Técnicas de cooperativo informal. Durante la clase magistral se utilizará técnicas de cooperativo informal.

#### **14.1.5.4 Cuarta sesión: ABP**

La sesión de ABP (aprendizaje basado en proyectos) se realizará con las clases de 3º de la ESO abiertas, es decir, todos los alumnos participarán en la misma actividad y estarán juntos.

Los alumnos tendrán disponibles en Moodle un documento con un ejercicio de ABP para poner en práctica los conocimientos anteriores. En este caso, se propone una actividad interdisciplinar con física y química en la que los alumnos deben utilizar los conocimientos que poseen sobre unidades de medida (se parte de la premisa de que los alumnos están repasando las unidades de medida en física y química) y los conocimientos aprendidos en matemáticas.

#### Objetivos:

- Poner en práctica los conocimientos teóricos aprendidos.
- Utilizar conocimientos aprendidos en otras asignaturas.
- Comprender la importancia de la notación científica en proyectos de la vida real.

#### Recursos:

- El ejercicio de ABP se encuentra en Moodle (ver anexo 16.1.2).

#### Materiales:

- Cuaderno.
- Bolígrafos.

- Ordenador.

### Metodología

La metodología de aprendizaje basado en proyectos permite a los alumnos investigar problemas de la vida cotidiana y buscar una solución, potencia el aprendizaje significativo y fomenta la adquisición de diversas competencias.

#### **14.1.5.5 Quinta sesión: clase magistral**

Se dividirá a los alumnos en grupos de mentoría como se ha explicado previamente.

### Objetivos:

- Diferenciar los diferentes elementos de una raíz: radicando, índice, radical y raíz.
- Convertir una potencia en raíz y viceversa.
- Realizar multiplicaciones y divisiones de raíces.

### Contenidos:

En la tercera sesión de clase magistral se impartirán los siguientes contenidos:

- Elementos de una raíz.
- Conversión de una potencia en raíz y viceversa.
- Operaciones con raíces:
  - Multiplicación de raíces.
  - División de raíces.

### Recursos:

- Recurso teórico disponible en Moodle.

### Materiales:

- Pizarra y rotuladores
- Borrador.
- Cuaderno.
- Bolígrafos.

### Metodología

- Flipped Classroom y clase magistral. Los estudiantes deben traer leído previamente el recurso teórico correspondiente a la clase magistral antes de la impartición de la clase magistral. Los alumnos deberán traer ejemplos de cálculo realizados en el cuaderno sobre los diferentes aspectos tratados que se van a trabajar en la clase magistral.
- Técnicas de cooperativo informal. Durante la clase magistral se utilizará técnicas de cooperativo informal.

#### **14.1.5.6 Sexta sesión: mapa mental**

Los alumnos se colocarán por grupos de tutoría (las tres clases abiertas), como se ha comentado antes los grupos de tutoría estarán formados por 4 alumnos.

##### Objetivos:

- Organizar los contenidos vistos en la clase magistral anterior.
- Asentar conocimientos adquiridos.

##### Recursos:

- Recurso teórico disponible en Moodle.

##### Materiales:

- Cuaderno
- Rotuladores
- Ordenador

##### Metodología:

- Mapa mental. Los alumnos organizan los contenidos adquiridos en un mapa mental para asentar conocimientos.

#### **14.1.5.7 Séptima sesión: clase magistral**

Las clases magistrales se imparten en grupos reducidos (grupos de mentoría), separando el curso de 3º ESO en varias clases según la modalidad escogida: Matemáticas orientadas a las Enseñanzas Académicas o Aplicadas, por lo que los alumnos se dividirán por grupos de mentoría.

##### Objetivos:

- Extraer números fuera de una raíz.
- Introducir números dentro de una raíz.
- Realizar sumas y restar de raíces.
- Aprender a simplificar al máximo una raíz.

##### Contenidos:

Se impartirán los siguientes contenidos:

- Extracción de números fuera de una raíz.
- Introducción de números dentro de una raíz
- Operaciones con raíces:
  - Suma y resta de raíces.
- Simplificación de raíces.

#### Recursos:

- Recurso teórico disponible en Moodle.

#### Materiales:

- Pizarra y rotuladores.
- Borrador.
- Cuaderno.
- Bolígrafos.

#### Metodología

- Flipped Classroom y clase magistral. Los estudiantes deben traer leído previamente el recurso teórico correspondiente a la clase magistral antes de la impartición de la clase magistral. Los alumnos deberán traer ejemplos de cálculo realizados en el cuaderno sobre los diferentes aspectos tratados que se van a trabajar en la clase magistral.
- Técnicas de cooperativo informal. Durante la clase magistral se utilizará técnicas de cooperativo informal.

### **14.1.5.8 Octava sesión: ejercicios II**

Se dividirá a los alumnos en grupos de mentoría como se ha explicado previamente.

#### Recursos:

- Ejercicios disponibles en Moodle (ver anexo 16.1.3)

#### Materiales:

- Ordenador.
- Cuaderno.
- Bolígrafos.

#### Metodología:

Los alumnos tendrán una hora realizar los ejercicios de Moodle y resolver dudas mediante la ayuda del profesor de forma personalizada. El profesor irá resolviendo los ejercicios que presenten mayor dificultad.

### **14.1.5.9 Novena sesión: juego de cálculo**

Los alumnos se colocarán por grupos de tutoría (las tres clases abiertas), como se ha comentado antes los grupos de tutoría estarán formados por 4 alumnos. Un alumno de cada grupo deberá traer impreso el documento “El erizo matemático”

### Objetivos:

- Poner en práctica los contenidos vistos sobre las raíces.

### Recursos:

- Documentos: “Tablero del erizo matemático”, “Soluciones” y “Ficha de resultados” disponibles en Moodle (ver anexo 16.1.4).

### Materiales:

- Tablero de raíces y ficha de soluciones. Los alumnos deben traer impresos los dos documentos (una copia de cada ficha por grupo).
- “Ficha de resultados” (una ficha para cada alumno).
- Dado
- Cronómetro/ reloj.
- Bolígrafos.

### Instrucciones:

Los alumnos se colocarán por grupos de tutoría (3 clases abiertas), como se ha comentado antes los grupos de tutoría estarán formados por 4 alumnos. Cada alumno deberá traer impresa la “Ficha de resultados” y un alumno de cada grupo deberá traer impreso el documento “Tablero del erizo matemático” y el documento “Soluciones”. Por otro lado, cada grupo deberá traer un dado de casa, si no es posible, se realizará un dado de forma manual antes de asistir a la sesión.

A continuación, se explicará el juego:

1. Los alumnos elegirán un objeto representativo: goma, coletero, tapa de un bolígrafo, etc, y se colocará el tablero en el centro de las mesas y las respuestas boca-abajo.
2. Los alumnos establecerán un orden de juego (sentido horario o sentido antihorario) y colocarán sus objetos representativos en la casilla de salida.
3. El primer participante lanzará el dado y avanzará por las casillas. El alumno deberá realizar una actividad diferente dependiendo del color:
  - a. Naranja. El alumno debe resolver la operación que figure en la casilla. Las operaciones pueden ser multiplicaciones, divisiones, sumas o restas de raíces.
  - b. Amarillo. El alumno debe simplificar al máximo la raíz que figure en la casilla.
  - c. Verde. El alumno debe introducir todos los factores dentro de la raíz.
  - d. Azul. El alumno no tiene que realizar ninguna operación.
  - e. Casilla erizo. El alumno puede avanzar hacia la siguiente casilla donde figure un erizo.
  - f. Roja. El alumno perderá un turno.

4. Los participantes tendrán 5 minutos para resolver el ejercicio si la casilla es naranja y 4 minutos para las casillas amarillas y verdes.
5. Los participantes restantes podrán consultar las soluciones con la “ficha de soluciones” que está boca-abajo. Si el participante consigue resolver la operación correctamente tendrá un turno seguido para seguir jugando (solo se podrá lanzar el dado dos veces independientemente de si alumno resuelve dos veces seguidas las operaciones).
6. El alumno deberá realizar los cálculos en la ficha de resultados, y una vez acabada la sesión, deberá entregársela a su mentor.
7. El alumno que antes llegue a la casilla de “salida” ganará el juego.

Importante: cada alumno deberá realizar, al menos, 6 operaciones.

#### Metodología:

Gamificación. Los alumnos aprenden mediante mecánicas y dinámicas de juego (Londoño, 2017).

#### **14.1.5.10      Décima sesión: resolución de dudas**

Esta sesión previa al examen está orientada a la resolución. La sesión se dedicará exclusivamente a la resolución de dudas de los ejercicios trabajados durante el desarrollo de la unidad didáctica o dudas generales previas al examen. No obstante, por si no hubiera dudas, el profesor ha de tener preparados “*ejercicios tipo examen*” para realizar en dicha sesión. Se dará prioridad a las dudas antes que a los ejercicios.

#### Recursos:

- El profesor tendrá preparados algunos “ejercicios tipo examen” (ver anexo 16.1.5).

#### Materiales:

- Cuaderno.
- Bolígrafo.
- Ejercicios tipo examen (profesor).

#### Metodología:

La novena sesión se dedicará exclusivamente a la resolución de dudas previas al examen. No obstante, por si no hubiera dudas, se ha preparado “*ejercicios tipo examen*” para realizar en dicha sesión. Se dará prioridad a las dudas antes que a los ejercicios.

#### 14.1.5.11 Undécima sesión: prueba de clase

Se realizará una prueba de clase de la unidad didáctica 1: Potencias y raíces

##### Recursos:

- El profesor tendrá preparada la prueba de clase (ver anexo 16.1.6).

##### Materiales:

- Compás.
- Regla.
- Bolígrafos.
- Prueba de clase.
- Hoja en blanco.

##### Metodología:

Los alumnos deben utilizar una hoja en blanco para responder a las preguntas de la prueba de clase. Al finalizar la sesión, entregarán los enunciados del examen y las respuestas a su mentor.

#### 14.1.6 Atención a la diversidad.

El centro educativo Abantos cuenta en 3º ESO con un niño con discapacidad auditiva, el cual tiene hipoacusia, es decir, posee una deficiencia auditiva parcial.

A continuación, se especificarán las adaptaciones realizadas en cada sesión para un alumno con hipoacusia basadas en el estudio *Intervención educativa en el alumnado con discapacidad auditiva* (López y Guillén, s. f):

Tabla 10. Adaptaciones hipoacusia en la unidad didáctica "Potencias y raíces".

Sesiones	Adaptaciones
Primera sesión	<u>Clases magistrales y resolución de dudas</u>
Tercera sesión	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar una evaluación inicial de los conocimientos del alumno en el tema a trabajar, para partir de sus conocimientos previos, para ello, el profesor preparará una serie de ejercicios previos que el alumno trabajará en casa.</li><li>• Situar a el alumno con discapacidad auditiva cerca del profesor.</li><li>• Limitar el vocabulario técnico en el recurso teórico. En caso de no ser posible, se deberá explicar por escrito el vocabulario técnico.</li></ul>
Quinta sesión	
Séptima sesión	
Décima sesión	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluir en el recurso teórico abundantes ejemplos.</li> <li>• Utilizar, en la medida de lo posible, imágenes que sean representativas del texto al que hacen referencia, especialmente en los problemas.</li> <li>• Escribir al comienzo de la clase un guion de los aspectos que se van a explicar y las palabras clave que se van a usar.</li> <li>• Evitar dictar apuntes.</li> <li>• No explicar si el alumno no está mirando.</li> <li>• Distribuir los contenidos explicados en la pizarra de forma clara, ayudándose se numeración para aclarar los pasos, por ejemplo: 1,2,3... o a, b, c...</li> <li>• En primer lugar, el profesor escribirá en la pizarra la explicación numérica y luego continuará la explicación de cara a los alumnos. Se deberá dejar un tiempo extra para que el alumno copie lo explicado en la pizarra, ya que se acordará con el alumno que, en primer lugar, atienda a la explicación para centrarse, especialmente de forma visual, en la impartición de la misma.</li> <li>• No hablar nunca de espaldas a los alumnos.</li> </ul>
Sexta sesión	<u>Mapa mental</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se ha realizado ninguna adaptación.</li> </ul>
Novena sesión	<u>Juego de cálculo</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluir materiales o herramientas visuales en el desarrollo de las actividades.</li> <li>• Situar al alumno con discapacidad auditiva en un grupo que tenga facilidad comunicativa.</li> <li>• Dejar más tiempo al alumno para expresar sus opiniones.</li> <li>• Explicar de forma detallada el funcionamiento del juego de cálculo. El profesor deberá acercarse en primer lugar al grupo al que pertenezca el alumno con discapacidad auditiva y hará una</li> <li>• demostración de cómo se juega, como si él fuera un alumno del grupo.</li> </ul>
Segunda sesión Cuarta sesión Octava sesión	<u>Ejercicios I, II y ejercicio de ABP</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ejercicios deben incorporar, de forma recurrente bocetos, gráficas, representaciones y otros elementos visuales.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situar al alumno con discapacidad auditiva en un grupo que tenga facilidad comunicativa.</li> <li>• Prestar atención al grupo de estudiantes en el que el alumno está incluido con el fin de resolver dudas de forma detallada o realizar explicaciones numéricas o escritas.</li> </ul>
Undécima sesión	<u>Prueba de clase</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar un apoyo visual en las actividades de evaluación, es decir, en caso de que los alumnos deban realizar alguna representación para solucionar un problema, el alumno con hipoacusia tendrá el boceto realizado en su examen.</li> <li>• Se proporcionará un tiempo de 10 minutos extra en las pruebas escritas.</li> </ul>

Por otro lado, el centro Abantos cuenta en 3º ESO con un alumno con Trastorno por Déficit de Atención o TDA.

A continuación, se expondrá brevemente las adaptaciones realizadas basadas es el estudio *Adaptaciones curriculares metodológicas para alumnado con diagnóstico de trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad* (García, s. f):

Tabla 11. Adaptaciones TDA en la unidad didáctica "Potencias y raíces

Sesiones	Adaptaciones
Primera sesión	<u>Clases magistrales y resolución de dudas</u>
Tercera sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situar al alumno en la primera fila del aula, debido a que si se le sitúa en las últimas hay más probabilidad de que se pueda distraer mirando sus compañeros.</li> <li>• Situar al alumno lejos de las ventanas, pasillos u otros elementos que puedan llamar su atención.</li> <li>• Emplear frases cortas durante las explicaciones y repetir varias veces los aspectos fundamentales de la misma.</li> <li>• Solicitar al alumno, de manera cordial, que repita lo que ha comprendido de la explicación después de la impartición de la clase magistral, ayudándole a completar los aspectos que no recuerde o que no ha comprendido de manera eficaz. Si se realiza este paso diariamente, el alumno sabrá que después tiene que repetirlo al profesor, por lo tanto, se esforzará en poner atención durante las explicaciones.</li> <li>• Establecer frecuentemente contacto visual con el alumno con TDA.</li> </ul>
Quinta sesión	
Séptima sesión	
Décima sesión	

Sexta sesión	<u>Mapa mental</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se ha realizado ninguna adaptación.</li> </ul>
Segunda sesión Cuarta sesión Octava sesión	<u>Ejercicios I, II y ejercicio de ABP</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptar la cantidad de contenidos priorizando los contenidos mínimos establecidos en el currículo, se indicará al alumno los ejercicios que debe hacer y los que no.</li> </ul>
Novena sesión	<u>Juego de cálculo</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitar al alumno, de manera cordial, que repita lo que ha comprendido de las instrucciones del juego, ayudándole a completar los aspectos que no recuerde o que no haya comprendido de manera eficaz. Si se realiza este paso diariamente, el alumno sabrá que después tiene que repetirlo, por lo tanto, se esforzará en poner atención durante las explicaciones</li> <li>En el juego demostración, el profesor deberá hacer una demostración de cómo se juega, como si él fuera un alumno del grupo.</li> </ul>
Undécima sesión	<u>Prueba de clase</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptar el examen con preguntas más cortas que evalúen el logro de los contenidos y objetivos mínimos.</li> <li>Formular las cuestiones de examen de una forma clara y precisa, incluyendo aclaraciones o guías para los alumnos con TDA como por ejemplo No te olvides de..., fijate en las unidades, debes utilizar... (Ver "Anexo")</li> <li>Se proporcionará un tiempo de 10 minutos extra en las pruebas escritas.</li> </ul>

### 14.1.7 (Auto-)Evaluación

#### Criterios de evaluación:

- Operar potencias de exponente entero.
- Manejar la notación científica.
- Transformar potencias de exponente fraccionario en raíces.
- Resolver operaciones con raíces.

## Estándares de aprendizaje:

- Utiliza las propiedades de las potencias para realizar operaciones con potencias. (CMCT).
- Aplica correctamente la jerarquía de operaciones para resolver operaciones con potencias. (CMCT).
- Expresa medidas muy grandes o pequeñas en notación científica y calcula sumas, restas, multiplicaciones y divisiones en notación científica. (CMCT y CSC).
- Diferencia los elementos de una raíz: radical, radicando, índice y raíz. (CL y CMCT).
- Comprende el uso de la notación científica. (CMCT y CAA).
- Expresa un radical como potencia de exponente fraccionario y viceversa. (CMCT).
- Extrae e introduce factores dentro y fuera de un radical. (CMCT).
- Realiza operaciones elementales de suma, resta, multiplicación y división con raíces. (CMCT).

## Instrumentos de evaluación

La evaluación será llevada a cabo por:

- Una prueba de clase
- ABP.
- Juego de cálculo.
- Entrega de los ejercicios I y II.

Las rúbricas se pueden consultar en el anexo 16.1.7

*Tabla 12. Peso de los instrumentos de evaluación*

Instrumento	Peso %
Prueba de clase	70%
ABP	10 %
Juego de cálculo	10 %
Entrega de los ejercicios I y II.	10%

El examen se evaluará y calificará por puntuación de contenidos. La puntuación aparecerá señalada en cada ejercicio.

El ejercicio de ABP y el juego de cálculo se calificará mediante una rúbrica, y los ejercicios I y II deberán entregarse el día señalado y su realización y solución tendrá un peso del 10%.

En la prueba de clase habrá un apartado donde el alumno debe indicar la calificación que cree que obtendrá tras realizar el examen. Esta práctica se realizará para conocer la

autoeficacia del alumno y que, tras obtener la nota, el alumno sea consciente del nivel de conocimientos que posee.

## **14.2 Unidad didáctica 12: Geometría del plano.**

### **14.2.1 Contextualización**

La unidad didáctica *Geometría de plano* es la primera unidad estudiada en esta programación cuyos contenidos pertenecen al bloque 3 del currículo de la Comunidad de Madrid.

Desde el punto de vista geométrico, la unidad didáctica *Geometría de plano* no tiene relación con las otras unidades didácticas vistas previamente en el curso, pero sí que precisa los conocimientos de unidades anteriores, especialmente de la unidad didáctica de *raíces y potencias*.

#### **14.2.1.1 Conocimientos previos**

Los alumnos de 3º ESO poseen conocimientos previos de geometría, de acuerdo con el DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, los contenidos de 2º ESO relacionados con la geometría del plano son:

1. Triángulos rectángulos: teorema de Pitágoras, justificación geométrica y aplicaciones, ternas pitagóricas.
2. Semejanza: figuras semejantes, criterios de semejanza, Teorema de Tales y sus aplicaciones, ampliación y reducción de figuras, cálculo de la razón de semejanza, escalas, razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.

#### **14.2.1.2 Conocimientos nuevos que adquirir en la unidad didáctica Geometría del plano.**

De acuerdo con el DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, los contenidos de 3º de ESO relacionados con la geometría del plano son:

1. Rectas y ángulos en el plano. Relaciones entre los ángulos definidos por dos rectas que se cortan.
2. Lugar geométrico: mediatriz de un segmento, bisectriz de un ángulo.
3. Polígonos. Circunferencia y círculo. Perímetro y área.
4. Teorema de Tales. División de un segmento en partes proporcionales.
5. Teorema de Pitágoras. Aplicación a la resolución de problemas.

Por lo que los principales conocimientos (incluyendo competencia y contenidos) que se van a adquirir durante la unidad didáctica *Geometría de plano* en 3° ESO son principalmente:

6. Rectas y ángulos en el plano. Relaciones entre los ángulos definidos por dos rectas que se cortan.
7. Lugares geométricos: mediatriz de un segmento, bisectriz de un ángulo y circunferencia.
8. Rectas y puntos notables de un triángulo.
9. Perímetro y área de figuras (más desarrollado que en 2° ESO) incluyendo figuras circulares.

### 14.2.2 Objetivos

1. Conocer las relaciones entre los ángulos definidos por dos rectas que se cortan.
2. Determinar lugares geométricos: mediatriz de un segmento, bisectriz de un ángulo y la circunferencia.
3. Determinar las dimensiones reales de diferentes figuras conocimiento la escala.
4. Determinar las rectas y los puntos notables de un triángulo.
5. Obtener de la razón de semejanza entre dos polígonos semejantes.
6. Aplicar el teorema de Tales para obtener medidas desconocidas y para realizar divisiones de segmentos en partes proporcionales.
7. Utilizar el Teorema de Pitágoras para obtener medidas desconocidas en los polígonos.
8. Determinar áreas y perímetros de figuras poligonales.
9. Determinar áreas y longitudes de figuras circulares.

### 14.2.3 Competencias

#### **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.**

- Aplicar el razonamiento matemático y desarrollar estrategias y destrezas de resolución de problemas.
- Integrar los contenidos matemáticos adquiridos con otros conocimientos de diversa índole para hacer frente a problemas que requieren conocimientos de varias disciplinas, es este caso dibujo.

#### **Competencia digital**

- Utilizar herramientas TIC en la resolución de problemas mediante actividades con GeoGebra.

### **Aprender a aprender.**

- Elaborar estrategias de planificación que faciliten el aprendizaje en Matemáticas.

### **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.**

- Planificar estrategias de resolución y actuación de forma organizada en los problemas.

### **Conciencia y expresiones culturales.**

- Emplear distintos materiales/herramientas y técnicas de estudio en el desarrollo de actividades matemáticas.
- Utilizar los conocimientos geométricos para describir los distintos objetos que se encuentran en la vida cotidiana.
- Valorar la geometría como una expresión cultural y artística utilizada desde hace siglos por la humanidad.
- Desarrollar la creatividad y el pensamiento lógico-espacial.

#### **14.2.4 Contenidos**

A continuación, se expondrá los contenidos programados de la unidad didáctica *Geometría del plano*. Los contenidos estarán desglosados en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, atendiendo a la clasificación de los mismos como “saber, saber hacer o saber ser”.

El DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria, establece los contenidos mínimos que los alumnos deben adquirir a lo largo del curso. En la programación realiza, los contenidos mínimos se indican mediante el símbolo del asterisco (\*).

#### **Contenido conceptual:**

- Rectas y ángulos en el plano\*.
- Lugares geométricos\*.
- Polígonos semejantes\*.
- Escalas\*.
- Teorema de Tales\*.
- Teorema de Pitágoras\*.
- Perímetros y áreas de figuras poligonales y circulares\*.

### Contenido procedimental:

- Obtención de la relación de los ángulos resultantes del corte de dos rectas\*
- Clasificación de ángulos complementarios y suplementarios.
- Determinación de las rectas y los puntos notables de un triángulo.
- Trazado de la mediatriz de un segmento\*.
- Trazado de la bisectriz de un ángulo\*.
- Cálculo de la medida de un segmento acotado mediante el teorema de Tales\*.
- División de un segmento en partes proporcionales\*.
- Enunciación y aplicación del teorema de Pitágoras en la resolución de problemas\*.
- Cálculo de áreas y perímetros de figuras poligonales y circulares\*.

### Contenido actitudinal:

- Apreciación por las figuras poligonales y lugares geométricos de la vida cotidiana.
- Utilización y valoración de materiales de dibujo; compás, regla, escuadra y cartabón.
- Reconocimiento y valoración de las figuras poligonales encontradas en las creaciones realizadas por el ser humano.
- Curiosidad y admiración de las figuras poligonales y circulares encontradas en la naturaleza.

### 14.2.5 Actividades y temporalización

De acuerdo con la programación, la unidad didáctica *Geometría del plano*, tendrá 10 sesiones: seis clases, tres sesiones de actividades y una sesión de examen.

Tabla 13. Temporalización de las actividades

Sesiones	Actividades
Primera sesión	Clase magistral
Segunda sesión	Estrategia de pensamiento
Tercera sesión	Clase magistral
Cuarta sesión	Ejercicios I
Quinta sesión	Clase magistral
Sexta sesión	Ejercicios II
Séptima sesión	Juego demostración
Octava sesión	Taller con GeoGebra
Novena sesión	Resolución de dudas
Décima sesión	Prueba de clase

De forma general, las sesiones serán de una hora y se realizará la misma actividad propuesta durante toda la sesión a no ser que se especifique lo contrario.

En las clases magistrales y en determinadas sesiones de ejercicios se separa el curso de 3º ESO según la modalidad escogida: matemáticas académicas o aplicadas, es decir, los alumnos se separan por grupos de mentoría (con sus mentores de matemáticas).

Las actividades como juegos, ejercicios ABP, rutinas y estrategias de pensamiento se realizarán por grupos de tutoría. Los grupos de mentoría y los grupos de tutoría los formarán los profesores y estarán compuestos por 4 alumnos.

A continuación, se detalla la metodología seguida en cada sesión:

#### **14.2.5.1 Primera sesión: clase magistral**

Las clases magistrales se imparten en grupos reducidos separando el curso de 3º ESO por grupos de mentoría.

##### Objetivos:

- Conocer las relaciones entre los ángulos definidos por dos rectas que se cortan.
- Determinar lugares geométricos: mediatriz de un segmento, bisectriz de un ángulo y la circunferencia.
- Determinar las rectas y los puntos notables de un triángulo.

##### Contenidos:

En la primera sesión de clase magistral se impartirán los siguientes contenidos:

- Rectas y ángulos en el plano:
  - Obtención de la relación de los ángulos resultantes del corte de dos rectas.
- Lugares geométricos:
  - Mediatriz de un segmento.
  - Bisectriz de un ángulo.
  - Circunferencia.
  - Rectas y puntos notables de un triángulo.

##### Recursos:

- Recurso teórico disponible en Moodle (ver apartado 15.5.1 de la guía de aprendizaje).

##### Materiales:

- Pizarra.
- Regla.
- Transportador.

## Metodología

- *Flipped Classroom* y clase magistral. Los alumnos deben leer el recurso teórico previamente a la impartición de la clase magistral y deberán traer ejemplos de cálculo realizados sobre los aspectos tratados en la clase magistral.
- Técnicas de cooperativo informal. Durante la clase magistral se utilizará técnicas de cooperativo informal.

### **14.2.5.2 Segunda sesión: estrategia de pensamiento**

La segunda sesión se realizará en aulas abiertas con todas las clases de 3º ESO (A, B y C). Los alumnos se colocarán por grupos de tutoría. Los alumnos tendrán disponibles en Moodle una estrategia de pensamiento sobre rectas y ángulos en el plano y lugares geométricos que deberán realizar de forma cooperativa.

#### Objetivos:

- Trabajar los contenidos vistos en la clase magistral.
- Elaborar estrategias de planificación y actuación.
- Comprender los contenidos mediante la práctica y la reflexión
- Practicar mediatrices y bisectrices mediante el uso de útiles de dibujo.

#### Recursos:

- Estrategia de pensamiento en Moodle (ver apartado 15.5.2 de la guía de aprendizaje).

#### Materiales:

- Cuaderno.
- Bolígrafos.
- Regla, transportador.
- Compás.
- Ordenador.

#### Metodología:

Aprendizaje basado en el pensamiento. Los alumnos deberán trabajar de forma cooperativa para resolver la estrategia de pensamiento dada, pondrán en práctica los conocimientos adquiridos en la clase magistral previa realizando ejercicios de forma cooperativa e investigativa con su grupo de tutoría. Al finalizar la clase, los alumnos deberán entregar la estrategia de pensamiento en Moodle.

### **14.2.5.3 Tercera sesión: clase magistral**

Se dividirá a los alumnos en grupos de mentoría como se ha explicado previamente.

### Objetivos:

- Recordar la utilidad de la razón de semejanza.
- Utilizar el teorema de Tales y el teorema de Pitágoras para resolver problemas.

### Contenidos:

En la segunda sesión de clase magistral se impartirán los siguientes contenidos:

- Polígonos semejantes:
  - Razón de semejanza
- Teorema de Tales:
  - Cálculo de la medida de un segmento acotado mediante el teorema de Tales.
  - División de un segmento en partes proporcionales.
- Teorema de Pitágoras:
  - Enunciación y aplicación del teorema de Pitágoras en la resolución de problemas.

### Recursos:

- Recurso teórico disponible en Moodle (ver apartado 15.5.3 de la guía de aprendizaje).

### Materiales:

- Pizarra.
- Regla.
- Transportador.
- Compás
- Cuaderno.
- Bolígrafos.

### Metodología:

- *Flipped Classroom* y clase magistral. Los alumnos deben leer el recurso teórico previamente a la impartición de la clase magistral y deberán traer ejemplos de cálculo realizados sobre los aspectos tratados en la clase magistral.
- Técnicas de cooperativo informal. Durante la clase magistral se utilizará técnicas de cooperativo informal.

#### **14.2.5.4 Cuarta sesión: ejercicios I**

Se dividirá a los alumnos en grupos de mentoría como se ha explicado previamente.

Los alumnos tendrán disponibles en Moodle un documento con ejercicios para repasar los contenidos de semejanza, Teorema de Tales y Teorema de Pitágoras vistos en la clase magistral de la sesión anterior.

### Objetivos:

- Poner en práctica los conocimientos teóricos aprendidos.

### Recursos:

- Ejercicios disponibles en Moodle (ver apartado 15.5.4 de la guía de aprendizaje).

### Materiales:

- Cuaderno.
- Bolígrafos.
- Regla, transportador.
- Compás.
- Ordenador.

### Metodología y secuenciación

Esta actividad está desarrollada en dos partes: una primera parte de ejercicios (30 minutos) y una segunda parte de resolución de ejercicios (30 minutos). Los alumnos tendrán 30 minutos para realizar los ejercicios y resolver dudas mediante la ayuda del profesor de forma personalizada. Posteriormente, se dedicará el resto de la hora a corregir dichos ejercicios, un alumno de cada grupo corregirá uno de los ejercicios propuestos.

#### **14.2.5.5 Quinta sesión: clase magistral**

Se dividirá a los alumnos en grupos de mentoría como se ha explicado previamente.

### Objetivos:

- Recordar las fórmulas principales de las áreas de figuras geométricas básicas.
- Recordar la diferencia entre área y perímetro.
- Utilizar el teorema de Pitágoras para obtener medidas desconocidas en figuras geométricas.

### Contenidos:

En la tercera sesión de clase magistral se impartirán los siguientes contenidos:

- Perímetros y áreas de figuras poligonales y circulares.
  - Cálculo de áreas y perímetros de figuras poligonales y circulares.
  - Utilización del Teorema de Pitágoras para obtener medidas desconocidas en los polígonos.

### Recursos:

- Recurso teórico disponible en Moodle (ver apartado 15.5.5 de la guía de aprendizaje).

### Materiales:

- Pizarra.
- Regla.
- Cuaderno.
- Bolígrafos.

### Metodología:

- *Flipped Classroom* y clase magistral. Los alumnos deben leer el recurso teórico previamente a la impartición de la clase magistral y deberán traer ejemplos de cálculo realizados sobre los aspectos tratados en la clase magistral.
- Técnicas de cooperativo informal. Durante la clase magistral se utilizará técnicas de cooperativo informal.

### **14.2.5.6 Sexta sesión: juego demostración**

Los alumnos se colocarán por grupos de tutoría (las tres clases abiertas), como se ha comentado antes los grupos de tutoría estarán formados por 4 alumnos. Un alumno de cada grupo deberá traer impreso el documento “Geometrízate”.

### Objetivos:

- Utilizar las fórmulas principales de las áreas y perímetros de figuras geométricas básicas.
- Utilizar el teorema de Pitágoras para obtener medidas desconocidas en figuras geométricas.

### Recursos:

- Juego demostración disponible en Moodle (ver apartado 15.5.6 de la guía de aprendizaje).

### Materiales:

- Tijeras.
- Una ficha que contiene representaciones de polígonos regulares y otra ficha con casillas de resultados numéricos de áreas y de perímetros. Los alumnos deben traer impresas las fichas (una copia de cada ficha por grupo).
- Folios.
- Calculadora.
- Cronómetro/ reloj.

### Instrucciones:

Los alumnos se colocarán por grupos de tutoría (3 clases abiertas), como se ha comentado antes los grupos de tutoría estarán formados por 4 alumnos. Un alumno de cada grupo deberá traer impreso el documento “Geometrízate”.

A continuación, se explicará el juego:

1. Los alumnos deberán recortar los polígonos que se encuentran en la ficha 1 y las soluciones de la ficha dos. El grupo colocará las fichas con las soluciones numéricas en el centro de la mesa.
2. A continuación, se barajarán las “cartas” de los polígonos y se colocarán boca abajo de forma arbitraria.
3. Los alumnos cogerán una carta (en su turno) y tendrán 5 minutos para calcular el área y perímetro de la figura que les ha tocado.
4. Cuando terminen los 5 minutos el alumno debe comparar sus soluciones con las fichas de resultados del centro de la mesa, si la solución de área y perímetro coincide con alguna de las fichas podrá quedarse con las fichas de la solución y con el polígono. Si por el contrario, pasados los 5 minutos el alumno no consigue realizar los cálculos o no llega a alguna de las soluciones de las fichas encontradas, significa que sus resultados son erróneos y deberá devolver la carta del polígono a la baraja.
5. El alumno que pasada la sesión consiga más cartas de polígonos ganará el juego.

Los cálculos realizados deberán entregarse al profesor bajo el título del polígono estudiado y los cálculos realizados, por ejemplo:

Título de la figura: triángulo regular de lado 3.

Cálculos: cálculos y soluciones del área y del perímetro.

Metodología:

- Gamificación. Los alumnos aprenden mediante mecánicas y dinámicas de juego (Londoño, 2017).

#### **14.2.5.7 Séptima sesión: ejercicios II**

Se dividirá a los alumnos en grupos de mentoría como se ha explicado previamente.

Los alumnos tendrán disponibles en Moodle un documento con ejercicios sobre áreas y perímetros de figuras poligonales y circulares en el plano que deberán realizar de forma individual.

Objetivos:

- Aplicar las fórmulas principales de las áreas de figuras geométricas básicas.
- Utilizar el teorema de Pitágoras para obtener medidas desconocidas en figuras geométricas.

#### Recursos:

- Ejercicios disponibles en Moodle (ver apartado 15.5.7 de la guía de aprendizaje).

#### Materiales:

- Cuaderno.
- Bolígrafos.
- Regla.
- Ordenador.

#### Metodología:

Los alumnos tendrán una hora realizar los ejercicios de Moodle y resolver dudas mediante la ayuda del profesor de forma personalizada. El profesor irá resolviendo los ejercicios que presenten mayor dificultad.

#### **14.2.5.8 Octava sesión: taller con GeoGebra**

La clase estará dividida por mentorías. Los alumnos deberán realizar una actividad mediante el recurso digital GeoGebra. Los estudiantes deberán traer trabajado el recurso práctico de la actividad que estará disponible en Moodle.

La clase estará dividida por mentorías. Los alumnos deberán realizar una actividad mediante el recurso digital GeoGebra. Los estudiantes deberán traer trabajado el recurso práctico de la actividad que estará disponible en Moodle.

#### Objetivos:

- Fomentar el uso de las TIC en el aula
- Representar triángulos regulares o irregulares según los datos dados.
- Representar polígonos regulares.
- Determinar ángulos en polígonos.
- Determinar medidas de lados y apotemas.
- Obtener las medidas de áreas y perímetros de polígonos regulares y de triángulos irregulares.

#### Recursos:

- Actividad disponible en Moodle (ver apartado 15.5.8 de la guía de aprendizaje) y, fundamento práctico de GeoGebra (ver anexo 16.2.1).

#### Materiales:

- Ordenador.
- Ficha de ejercicios a entregar (formato digital).
- Recomendación: folios, lápiz y regla.

### Metodología:

Potenciar el uso de las TIC. Los alumnos tendrán una hora para realizar las actividades propuestas en la ficha de ejercicios. Los alumnos entregarán de forma individual los ejercicios y encontrarán toda la información necesaria para realizar la actividad Moodle.

#### **14.2.5.9 Novena sesión: resolución de dudas**

Esta sesión previa al examen está orientada a la resolución. La sesión se dedicará exclusivamente a la resolución de dudas de los ejercicios trabajados durante el desarrollo de la unidad didáctica o dudas generales previas al examen. No obstante, por si no hubiera dudas, el profesor ha de tener preparados “*ejercicios tipo examen*” para realizar en dicha sesión. Se dará prioridad a las dudas antes que a los ejercicios.

### Recursos:

- El profesor tendrá preparados algunos “ejercicios tipo examen” (ver anexo 16.2.2).

### Materiales:

- Cuaderno.
- Bolígrafo.
- Ejercicios tipo examen (profesor).

### Metodología:

La novena sesión se dedicará exclusivamente a la resolución de dudas previas al examen. No obstante, por si no hubiera dudas, se ha preparado “*ejercicios tipo examen*” para realizar en dicha sesión. Se dará prioridad a las dudas antes que a los ejercicios.

#### **14.2.5.10 Décima sesión: prueba de clase**

Se realizará una prueba de clase de la unidad didáctica 12: Geometría del plano.

### Recursos:

- El profesor tendrá preparada la prueba de clase (ver anexo 16.2.3).

### Materiales:

- Compás.
- Regla.
- Bolígrafos.
- Prueba de clase.
- Hoja en blanco.

### Metodología:

Los alumnos deben utilizar una hoja en blanco para responder a las preguntas de la prueba de clase. Al finalizar la sesión, entregarán los enunciados del examen y las respuestas a su mentor.

#### **14.2.6 Atención a la diversidad.**

El Colegio Abantos cuenta en 3º ESO con un niño con discapacidad auditiva, el cual tiene hipoacusia, es decir, posee una deficiencia auditiva parcial.

En este caso, el alumno lleva consigo un dispositivo tecnológico denominado sistema FM, que actúa como audífono, “*el profesor lleva un micrófono que capta su voz y envía la señal directamente a través del transmisor al receptor, el cual está ubicado en los audífonos del niño o en un dispositivo intermedio*” (Oticon, 2020). Los transmisores hacen llegar al estudiante la voz del profesor, superando los efectos del ruido o distancia.

El alumno recibirá el apoyo de un logopeda en el propio centro, el cual es uno de los profesores del centro que ha sido formado específicamente para cubrir las necesidades de estos alumnos de forma conjunta con el resto de los profesores. Se realizarán dos sesiones por semana y se informará quincenalmente al tutor de los progresos realizados por el alumno y a las familias.

A continuación, se especificarán las adaptaciones realizadas en cada sesión para un alumno con hipoacusia basadas en el estudio *Intervención educativa en el alumnado con discapacidad auditiva* (López y Guillén, s. f):

Tabla 14. Adaptaciones hipoacusia en la unidad didáctica “Geometría del plano”.

Sesiones	Adaptaciones
Primera sesión	<u>Clases magistrales y resolución de dudas</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar una evaluación inicial de los conocimientos del alumno en el tema a trabajar, para partir de sus conocimientos previos, para ello, el profesor preparará una serie de ejercicios previos que el alumno trabajará en casa.</li><li>• Situar a el alumno con discapacidad auditiva cerca del profesor.</li><li>• Limitar el vocabulario técnico en el recurso teórico. En caso de no ser posible, se deberá explicar por escrito el vocabulario técnico.</li><li>• Incluir en el recurso teórico abundantes imágenes que sean representativas del texto al que hacen referencia.</li><li>• Escribir al comienzo de la clase un guion de los aspectos que se van a explicar y las palabras clave que se van a usar.</li><li>• Evitar dictar apuntes.</li></ul>
Tercera sesión	
Quinta sesión	
Novena sesión	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No explicar si el alumno no está mirando.</li> <li>• Distribuir los contenidos explicados en la pizarra de forma clara, ayudándose se numeración para aclarar los pasos, por ejemplo: 1,2,3... o a, b, c...</li> <li>• En primer lugar, el profesor escribirá en la pizarra la explicación numérica y luego continuará la explicación de cara a los alumnos. Se deberá dejar un tiempo extra para que el alumno copie lo explicado en la pizarra, ya que se acordará con el alumno que, en primer lugar, atienda a la explicación para centrarse, especialmente de forma visual, en la impartición de la misma.</li> <li>• No hablar nunca de espaldas a los alumnos.</li> </ul>
<p>Segunda sesión</p> <p>Sexta sesión</p>	<p><u>Estrategia de pensamiento y juego demostración</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluir materiales o herramientas visuales en el desarrollo de las actividades.</li> <li>• Situar al alumno con discapacidad auditiva en un grupo que tenga facilidad comunicativa.</li> <li>• Dejar más tiempo al alumno para expresar sus opiniones.</li> <li>• Explicar de forma detallada el funcionamiento de la actividad grupal. El profesor deberá acercarse en primer lugar al grupo al que pertenezca el alumno con discapacidad auditiva y mostrar un ejemplo del funcionamiento de la actividad.</li> <li>• En el juego demostración, el profesor deberá hacer una demostración de cómo se juega, como si él fuera un alumno del grupo.</li> </ul>
<p>Cuarta sesión</p> <p>Séptima sesión</p>	<p><u>Ejercicios I y II</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ejercicios deben incorporar, de forma recurrente bocetos, gráficas, representaciones y otros elementos visuales.</li> <li>• Situar al alumno con discapacidad auditiva en un grupo que tenga facilidad comunicativa.</li> <li>• Prestar atención al grupo de estudiantes en el que el alumno está incluido con el fin de resolver dudas de forma detallada o realizar explicaciones numéricas o escritas.</li> </ul>
<p>Octava sesión</p>	<p><u>Taller con GeoGebra</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los alumnos dispondrán de una guía del alumno con una explicación práctica y teórica de la actividad. Se detallarán los pasos intermedios mediante explicaciones teóricas y</li> </ul>

	capturas de pantalla para el alumno siga los pasos sin dificultad.
Décima sesión	<u>Prueba de clase</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar apoyo visual en las actividades de evaluación, es decir, en caso de que los alumnos deban realizar alguna representación para solucionar un problema, el alumno con hipoacusia tendrá el boceto realizado en su examen (ver “Anexos”)</li> <li>• Se proporcionará un tiempo de 10 minutos extra en las pruebas escritas.</li> </ul>

Por otro lado, el centro Abantos cuenta en 3º ESO con un alumno con Trastorno por Déficit de Atención o TDA.

A continuación, se expondrá brevemente las adaptaciones realizadas basadas es el estudio *Adaptaciones curriculares metodológicas para alumnado con diagnóstico de trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad* (García, s. f):

Tabla 15. Adaptaciones TDA en la unidad didáctica “Geometría del plano”.

Sesiones	Adaptaciones
Primera sesión	<u>Clases magistrales y resolución de dudas</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Situar al alumno en la primera fila del aula, debido a que si se le sitúa en las últimas hay más probabilidad de que se pueda distraer mirando sus compañeros.</li> <li>• Situar al alumno lejos de las ventanas, pasillos u otros elementos que puedan llamar su atención.</li> <li>• Emplear frases cortas durante las explicaciones y repetir varias veces los aspectos fundamentales de la misma.</li> <li>• Solicitar al alumno, de manera cordial, que repita lo que ha comprendido de la explicación después de la impartición de la clase magistral, ayudándole a completar los aspectos que no recuerde o que no ha comprendido de manera eficaz. Si se realiza este paso diariamente, el alumno sabrá que después tiene que repetirlo al profesor, por lo tanto, se esforzará en poner atención durante las explicaciones.</li> <li>• Establecer frecuentemente contacto visual con el alumno con TDA.</li> </ul>
Tercera sesión	
Quinta sesión	
Novena sesión	

Segunda sesión	<u>Estrategia de pensamiento y juego demostración</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se ha realizado ninguna adaptación.</li> </ul>
Cuarta sesión Séptima sesión	<u>Ejercicios I y II</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptar la cantidad de contenidos priorizando los contenidos mínimos establecidos en el currículo, se indicará al alumno los ejercicios que debe hacer y los que no.</li> </ul>
Sexta sesión	<u>Juego demostración</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitar al alumno, de manera cordial, que repita lo que ha comprendido de las instrucciones del juego, ayudándole a completar los aspectos que no recuerde o que no haya comprendido de manera eficaz. Si se realiza este paso diariamente, el alumno sabrá que después tiene que repetirlo, por lo tanto, se esforzará en poner atención durante las explicaciones</li> <li>En el juego demostración, el profesor deberá hacer una demostración de cómo se juega, como si él fuera un alumno del grupo.</li> </ul>
Octava sesión	<u>Taller con GeoGebra</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos dispondrán de una guía del alumno con una explicación práctica y teórica de la actividad. Se detallarán los pasos intermedios mediante explicaciones teóricas y capturas de pantalla para el alumno siga los pasos sin dificultad.</li> </ul>
Novena sesión	<u>Resolución de dudas</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se ha realizado ninguna adaptación.</li> </ul>
Décima sesión	<u>Prueba de clase</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptar el examen con preguntas más cortas que evalúen el logro de los contenidos y objetivos mínimos.</li> <li>Formular las cuestiones de examen de una forma clara y precisa, incluyendo aclaraciones o guías para los alumnos con TDA como por ejemplo No te olvides de..., fijate en las unidades, deber utilizar... (Ver “Anexo”)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proporcionará un tiempo de 10 minutos extra en las pruebas escritas.</li> </ul>
--	---

### 14.2.7 (Auto-)Evaluación

#### Criterios de evaluación:

- Describir elementos y propiedades de las figuras planas.
- Relacionar los ángulos resultantes del corte de dos rectas.
- Determinar relaciones de proporcionalidad de polígonos semejantes.
- Calcular perímetros y áreas de figuras poligonales y circulares.
- Aplicación del Teorema de Tales y de Pitágoras en la determinación de medidas desconocidas.

#### Estándares de aprendizaje:

- Determina la medida de ángulos desconocidos resultantes del corte de dos rectas o por una recta secante que corta dos rectas paralelas. (CAA y CMCT).
- Traza la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo. (CMCT y CEC).
- Determina las rectas y los puntos notables de un triángulo. (CMCT y CAA).
- Establece relaciones de proporcionalidad entre polígonos semejantes, reconociendo especialmente triángulos semejantes mediante el teorema de Tales. (CMCT y SIEP).
- Calcula la medida de un segmento acotado mediante el teorema de Tales. (CMCT y SIEP).
- Divide de un segmento en partes proporcionales. (CMCT).
- Aplica el teorema de Pitágoras en la resolución de problemas. (CMCT y SIEP).
- Calcula áreas y perímetros de figuras poligonales y circulares utilizando si es necesario el teorema de Pitágoras. (CMCT, SIEP y CEC).

#### Instrumentos de evaluación

La evaluación será llevada a cabo por:

- Una prueba de clase (ver anexo 16.2.3).
- Estrategia de pensamiento.
- Taller de GeoGebra.
- Entrega de los ejercicios I y II.

Tabla 16. Peso de los instrumentos de evaluación en la calificación

Instrumento	Peso %
Prueba de clase	70 %

Estrategia de pensamiento	10 %
Taller GeoGebra	10 %
Entrega de los ejercicios I y II	10 %

El examen se evaluará y calificará por puntuación de contenidos. La puntuación aparece señalada en cada ejercicio.

La estrategia de pensamiento y el taller de GeoGebra se calificará mediante una rúbrica.

Los ejercicios I y II deberán entregarse el día señalado y su realización y solución tendrá un peso del 10%.

En la prueba de clase habrá un apartado donde el alumno debe indicar la calificación que cree que obtendrá tras realizar el examen. Esta práctica se realizará para conocer la autoeficacia del alumno y que, tras obtener la nota, el alumno sea consciente del nivel de conocimientos que posee.

# 15 GUÍA DE APRENDIZAJE. UNIDAD DIDÁCTICA 12: GEOMETRÍA DEL PLANO

Esta guía de aprendizaje te ayudará a trabajar la unidad didáctica *Geometría del plano*. Te ayudará a seguir las clases más fácilmente y organizar tu trabajo diario.

## 15.1 Objetivos. ¿Qué vas a aprender y para qué?

Tabla 17. ¿Qué vas a aprender y para qué?

Vas a aprender:	Para:
Las relaciones entre los ángulos definidos por dos rectas que se cortan.	Determinar ángulos desconocidos en figuras.
Los lugares geométricos.	Determinar mediatrices de segmentos, bisectrices de ángulos y determinar rectas y puntos notables de triángulos.
Semejanza	Determinar si dos figuras son semejantes, y, en caso afirmativo, obtener la razón de semejanza entre las figuras.
Escalas	Determinar dimensiones de objetos reales mediante una representación gráfica.
El teorema de Tales	Obtener medidas desconocidas y realizar divisiones de segmentos en partes iguales.
El teorema de Pitágoras	Obtener medidas desconocidas en triángulos rectángulos.
Áreas y perímetros de figuras	Determinar áreas y perímetros de figuras poligonales y circulares.

## 15.2 Contenidos. ¿Qué información vas a recibir?

Durante el desarrollo de la unidad didáctica Geometría del plano vas a recibir información sobre:

- Rectas y ángulos en el plano:
  - Ángulos opuestos por el vértice
  - Dos rectas paralelas cortadas por una secante
  - Ángulos formados por lados paralelos
  - Ángulos formados por lados perpendiculares
- Lugares geométricos:
  - Mediatriz de un segmento.

- Bisectriz de un ángulo.
- Circunferencia.
- Rectas y puntos notables de un triángulo.
- Polígonos semejantes:
  - Razón de semejanza.
- Escalas:
  - Escala natural.
  - Escala de reducción.
  - Escala de ampliación.
- Teorema de Tales:
  - Cálculo de la medida de un segmento acotado mediante el teorema de Tales.
  - División de un segmento en partes proporcionales.
- Teorema de Pitágoras:
  - Enunciación y aplicación del teorema de Pitágoras en la resolución de problemas.
- Perímetros y áreas de figuras poligonales y circulares.
  - Cálculo de áreas y perímetros de figuras poligonales y circulares.
  - Utilización del Teorema de Pitágoras para obtener medidas desconocidas en los polígonos.
- Construcción de polígonos con GeoGebra.

### 15.3 Contextualización: ¿Qué sabías ya?

En el curso anterior habéis aprendido:

1. Triángulos rectángulos: teorema de Pitágoras.
2. Semejanza: figuras semejantes, criterios de semejanza y razón de semejanza. Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.
3. Escalas. Ampliación y reducción de figuras
4. Teorema de Tales y sus aplicaciones.

### 15.4 Organización: ¿Cómo nos vamos a organizar?

La unidad didáctica Geometría del plano se trabajará durante diez sesiones. A continuación, puedes ver qué vamos a hacer en cada sesión:

*Tabla 18. Temporalización de las sesiones*

Sesiones	Actividades
Primera sesión	Clase magistral
Segunda sesión	Estrategia de pensamiento
Tercera sesión	Clase magistral
Cuarta sesión	Ejercicios I
Quinta sesión	Clase magistral

Sexta sesión	Ejercicios II
Séptima sesión	Juego demostración
Octava sesión	Taller con GeoGebra
Novena sesión	Resolución de dudas
Décima sesión	Prueba de clase

## 15.5 Actividades. ¿Qué vamos a hacer?

A continuación, encontrarás las distintas actividades que vamos a realizar en clase y el material que necesitarás:

### 15.5.1 Clase magistral. Recurso teórico 1: Rectas y ángulos del plano y lugares geométricos.

Durante esta sesión, aprenderás los siguientes contenidos:

1. Rectas y ángulos en el plano:
  - Ángulos opuestos por el vértice
  - Dos rectas paralelas cortadas por una secante
  - Ángulos formados por lados paralelos
  - Ángulos formados por lados perpendiculares
  
2. Lugares geométricos:
  - Mediatriz de un segmento.
  - Bisectriz de un ángulo.
  - Circunferencia.
  - Rectas y puntos notables de un triángulo.

#### 1. Rectas y ángulos en el plano:

En primer lugar, se recuerda que la diferencia entre un ángulo complementario y un ángulo suplementario es la siguiente:

Ángulos complementarios: dos ángulos son complementarios si la suma de ambos es igual a  $90^\circ$ .

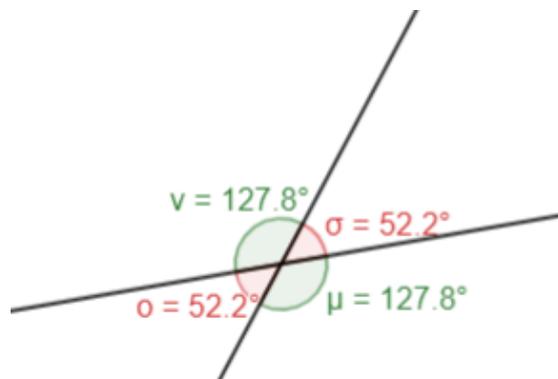
Ángulos suplementarios: dos ángulos son suplementarios si la suma de ambos es igual a  $180^\circ$ .

A continuación, vamos a estudiar diversos casos de **relaciones ente rectas y ángulos**:

Nota. Este recurso teórico se realizó para el blog creado en la asignatura de Comunicación Audiovisual y Multimedia en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

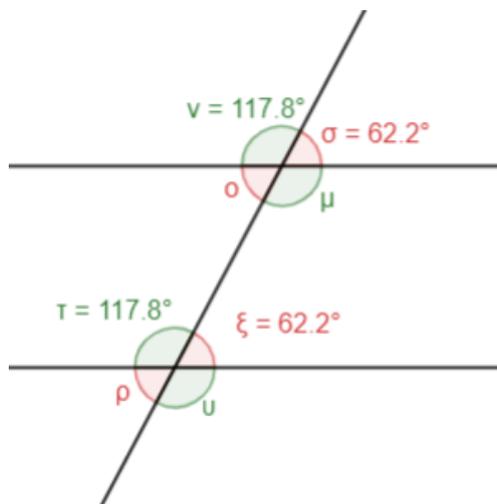
- **Ángulos opuestos por el vértice**

Cuando representamos dos rectas que se cortan en un punto podemos observar cómo se forman 4 ángulos. Fíjate en la siguiente imagen:



Como se puede observar, se cumple que los ángulos opuestos por el vértice miden lo mismo ( $\sigma$  y  $o$  son iguales entre sí, y  $v$  y  $\mu$  también **son iguales**), y los **no opuestos por el vértice son suplementarios**. Es decir,  $v$  y  $\sigma$  son suplementarios porque su suma es  $180^\circ$  y  $\sigma$ .

- **Dos rectas paralelas cortadas por una secante**

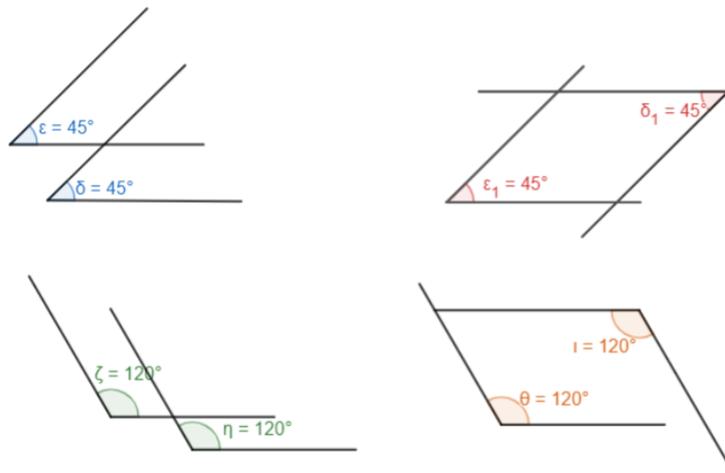


Como se puede observar, cuando dos rectas paralelas con cortadas por una tercera recta se crean ángulos iguales en ambos cortes y ángulos iguales opuestos por el vértice.

- **Ángulos formados por lados paralelos**

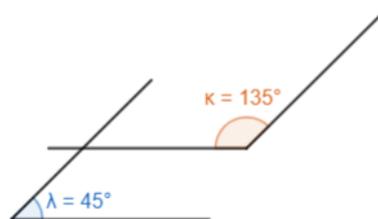
- Ángulos agudos u obtusos formados por lados paralelos dirigidos hacia el mismo sentido o en sentido opuesto.

Nota. Este recurso teórico se realizó para el blog creado en la asignatura de Comunicación Audiovisual y Multimedia en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .



Los ángulos formados en todos los ejemplos son iguales.

- b) Dos ángulos con lados paralelos, uno agudo y otro obtuso:

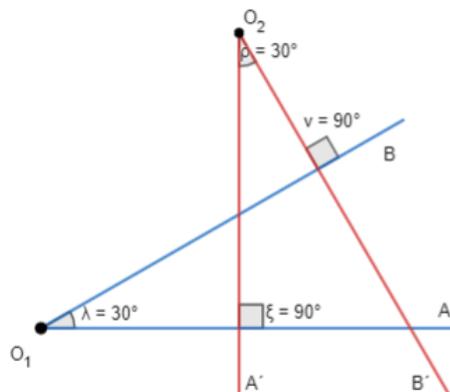


Cuando dos ángulos tienen lados paralelos, y uno es agudo y el otro obtuso, los ángulos son suplementarios.

- **Ángulos formados por lados perpendiculares**

En este apartado valoraremos dos casos:

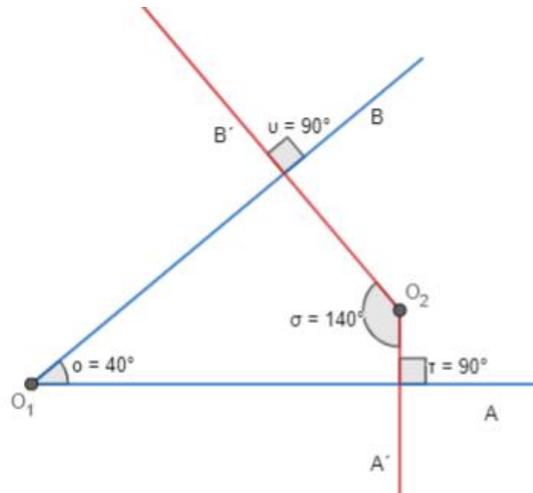
- a) Los dos ángulos son agudos u obtusos y sus lados perpendiculares:



Nota. Este recurso teórico se realizó para el blog creado en la asignatura de Comunicación Audiovisual y Multimedia en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

Como se puede observar, los lados de los ángulos son perpendiculares entre sí, el lado  $O_1B$  Y  $O_2B'$  y los lados  $O_1A$  Y  $O_2A$ . Cuando esto ocurre los ángulos son iguales ( $30^\circ$  en este caso).

b) Un ángulo agudo y un obtuso y sus lados son perpendiculares:

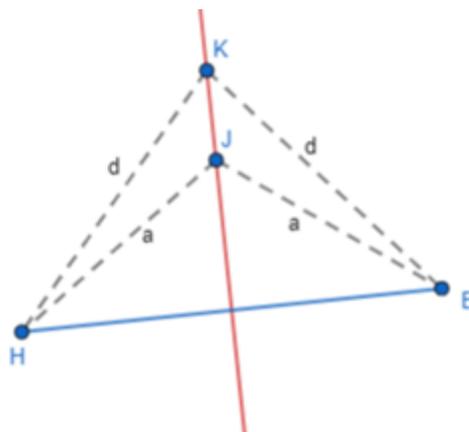


Si un ángulo es agudo y otro obtuso y sus lados son perpendiculares se cumple que la suma de sus ángulos es  $180^\circ$ , es decir, son ángulos suplementarios.

## 2. Lugares geométricos:

- **Mediatriz de un segmento.**

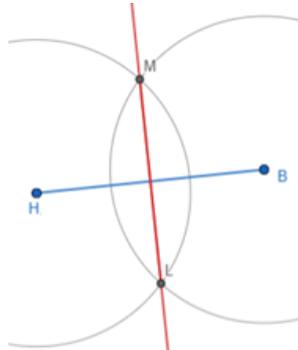
La mediatriz de un segmento es el lugar geométrico en el cual los puntos son equidistantes de ambos extremos del segmento. Es una “*recta perpendicular al segmento trazada desde el punto medio del mismo*” (Vizmanos, Anzola, Bellón, Hervás, 2008).



Nota. Este recurso teórico se realizó para el blog creado en la asignatura de Comunicación Audiovisual y Multimedia en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

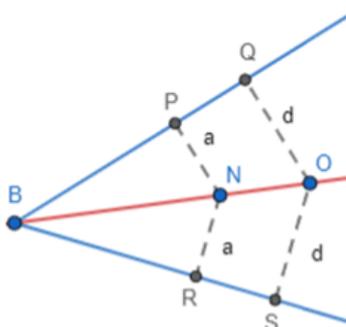
Como se puede comprobar los puntos K y J tienen la misma distancia a los extremos del segmento HB (son equidistantes).

La mediatriz se puede hallar haciendo dos arcos con el compás con un radio de apertura superior a la mitad del segmento dado haciendo centro en ambos extremos:



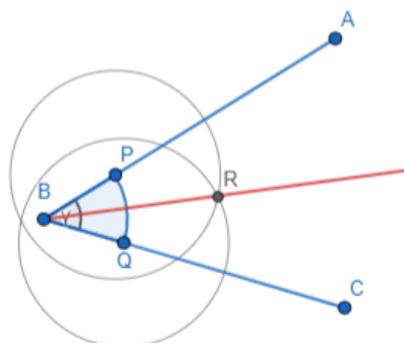
- **Bisectriz de un ángulo**

“La bisectriz de un ángulo es la recta que lo divide en dos partes iguales. Es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan (están a la misma distancia) de las semirrectas de un ángulo” (Real, s.f).



Los puntos N y O equidistan de las rectas que forman el ángulo.

La bisectriz se puede hallar haciendo dos arcos con el compás haciendo centro en los extremos del ángulo:

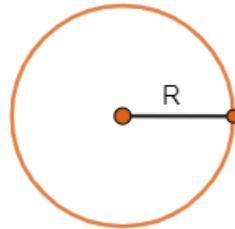


Nota. Este recurso teórico se realizó para el blog creado en la asignatura de Comunicación Audiovisual y Multimedia en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

Se traza una circunferencia con el radio que se quiera desde los extremos del ángulo, la intersección de ambas circunferencias forma el punto R. A continuación, unimos el punto R con el vértice del ángulo y dicha recta forma la bisectriz del ángulo.

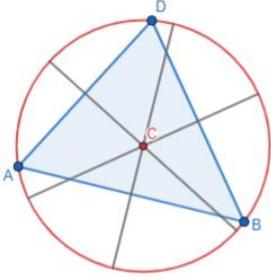
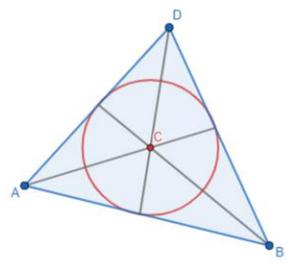
- **Circunferencia**

“Una circunferencia es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto interior que llamamos centro, siendo esta distancia el radio de la circunferencia” (Vizmanos et al., 2008).

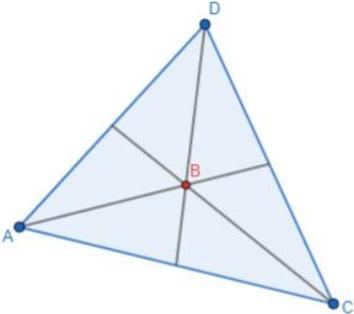
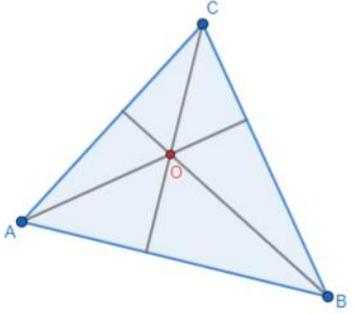


Todos los puntos de la circunferencia son equidistantes del centro de la misma.

- **Rectas y puntos notables de un triángulo**

<p style="text-align: center;"><b>Mediatrices y circuncentro</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Bisectrices e incentro</b></p> 
<p>“Las mediatrices de un triángulo son las mediatrices de cada uno de sus lados. Las mediatrices se cortan en un punto denominado circuncentro, el cual está situado a la misma distancia de los tres vértices y es el centro de la circunferencia circunscrita” (Vizmanos et al., 2008).</p>	<p>“Las bisectrices de un triángulo son las bisectrices de cada uno de sus ángulos. Las bisectrices se cortan en un punto denominado incentro, que está situado a la misma distancia de los tres vértices y es el centro de la circunferencia inscrita” (Vizmanos et al., 2008).</p>

Nota. Este recurso teórico se realizó para el blog creado en la asignatura de Comunicación Audiovisual y Multimedia en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

<p><b>Medianas y baricentro</b></p> 	<p><b>Alturas y ortocentro</b></p> 
<p><i>“Las medianas de un triángulo son las rectas que pasan por cada vértice y por el punto medio del lado opuesto. Las medianas se cortan en un punto, el baricentro, cuya distancia al vértice es doble que su distancia al punto medio del lado opuesto” (Vizmanos et al., 2008).</i></p>	<p><i>“Las alturas de un triángulo son las rectas perpendiculares trazadas desde cada vértice al lado opuesto o a su prolongación. Las alturas se cortan en un punto llamado ortocentro” (Vizmanos et al., 2008).</i></p>

Nota. Este recurso teórico se realizó para el blog creado en la asignatura de Comunicación Audiovisual y Multimedia en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

## 15.5.2 Estrategia de pensamiento

1. Contesta a las siguientes preguntas:

¿Qué se necesita para representar la mediatriz y la bisectriz?

¿Cómo se traza la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo?  
Realiza un ejemplo gráfico.

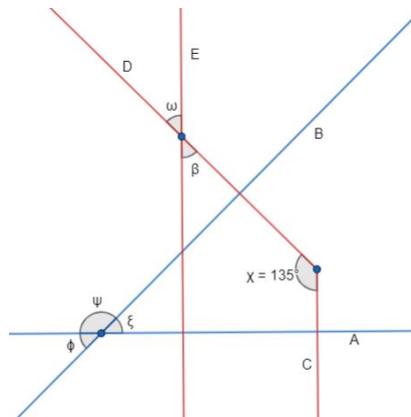
¿Sabes alguna aplicación de las mediatrices y las bisectrices?

2. Dicen que la mediatriz se puede hallar trazando arcos (con un compás) haciendo centro en los extremos sin importar el radio utilizado.

Realiza un segmento de 10 cm en tu cuaderno, traza arcos mediante un compás desde los extremos con una medida menor que 5, mayor que 5 e igual a 5 para hallar la mediatriz ¿Qué observas?, ¿es correcta la afirmación?

3. Realiza un triángulo irregular cualquiera en tu cuaderno y averigua el circuncentro y el incentro.

4. Indica, sin el uso del transportador, las medidas los ángulos desconocidos. Argumenta la respuesta.



Nota. La actividad “estrategia de pensamiento” se realizó para la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

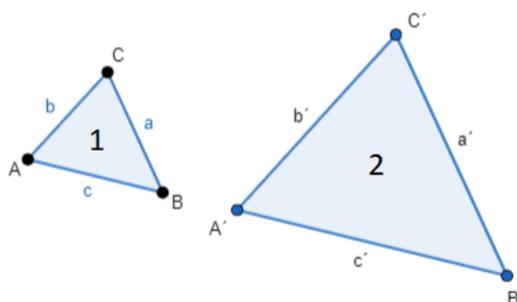
### 15.5.3 Clase magistral. Recurso teórico 2. Semejanza y teoremas

#### Índice de los contenidos de la sesión:

1. Polígonos semejantes:
  - Razón de semejanza.
2. Escalas.
  - Escala natural.
  - Escala de reducción.
  - Escala de ampliación.
3. Teorema de Tales:
  - Cálculo de la medida de un segmento acotado mediante el teorema de Tales.
  - División de un segmento en partes proporcionales.
4. Teorema de Pitágoras:
  - Enunciación y aplicación del teorema de Pitágoras.

#### 1. Polígonos semejantes

Cuando unimos tres puntos A, B y c, y sus homólogos A', B' y C', podemos comprobar que los dos triángulos tienen los lados proporcionales y los ángulos iguales.



Cuando dos **triángulos** cumplen estas condiciones se llaman **semejantes**, es decir, tienen ángulos iguales y los lados son proporcionales.

El cociente entre los lados homólogos de dos triángulos semejantes se llama **razón de semejanza**. Dadas dos figuras semejantes (el triángulo 1 y el 2), se pueden calcular dos razones de semejanza. La que transforma 1 en 2 tiene una razón de proporcionalidad k y la que transforma 2 en 1 tiene una razón de proporcionalidad k'.

$$\frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} = \frac{c'}{c} = k$$

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = k'$$

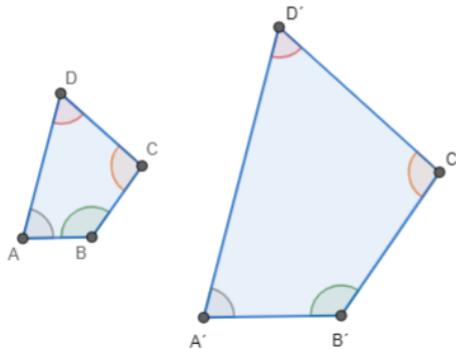
Cumpléndose:

$$k' = \frac{1}{k}$$

Los siguientes criterios indican los elementos mínimos necesarios para saber si dos triángulos son semejantes.

- Tener dos ángulos iguales
- Tener los lados proporcionales.
- Tener dos lados proporcionales y el ángulo comprendido igual.

Los **polígonos** son **semejantes** si tienen los lados correspondientes proporcionales y los ángulos correspondientes iguales.



## 2. Escalas

Una escala indica la proporción existente entre las dimensiones de un objeto dibujado y las dimensiones reales del mismo. La escala se puede aplicar también a mapas, planos, etc.

A continuación, se explicarán tres tipos de escala: escala natural, escala de reducción y escala de ampliación.

- **Escala natural o escala 1:1.** Se utilizan cuando el objeto dibujado y el real miden lo mismo, es decir, un centímetro del dibujo equivale a un centímetro del objeto real.
- **Escala de reducción.** Se utiliza cuando representamos un objeto que en la realidad tiene unas grandes dimensiones. Por ejemplo, una escala 1:10 significa que un centímetro en el dibujo equivale a 10 centímetros en la realidad.
- **Escala de ampliación.** Se utiliza cuando representamos un objeto que en la realidad tiene unas dimensiones muy pequeñas. Por ejemplo, una escala 10:1

significa que diez centímetros en el dibujo equivalen a un centímetro en la realidad.

### 3. Teorema de Tales

**Teorema de tales.** Toda recta paralela a un lado de un triángulo ABC, que corta a los otros lados, determina un triángulo más pequeño AB'C', semejante al triángulo original.

Los triángulos ABC y AB'C'' se dice que están en **posición de Tales**.

Por ejemplo, se dibuja un triángulo ABC, de lados 41,7 cm, 57,5 cm y 30,3 cm. A continuación, se traza una paralela a BC. Medimos los lados AB' y AC', y obtenemos variables

$\frac{AB}{AB'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{AC}{AC'} = k$

En este caso  $A = A'$ , por lo que:

$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{AC}{AC'} = k$

$\frac{AB}{AB'} = \frac{41,7}{22} = 1,90$

$\frac{BC}{B'C'} = \frac{30,3}{16} = 1,90$

$\frac{AC}{AC'} = \frac{57,5}{30,4} = 1,90$

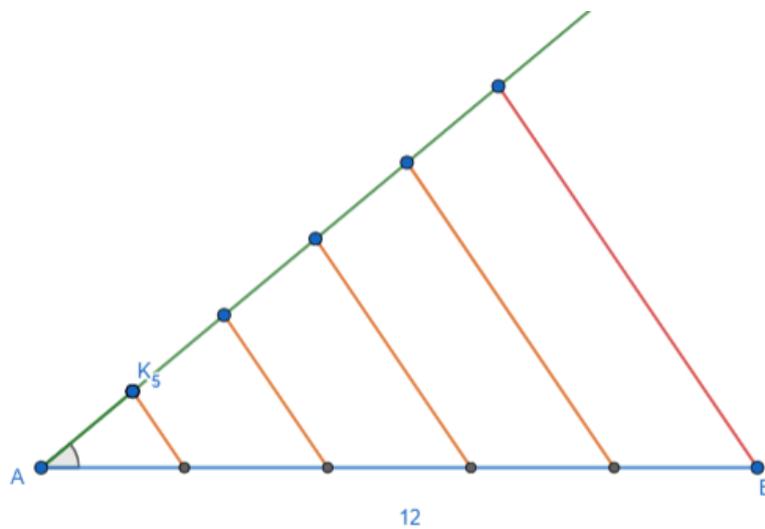
Los triángulos ABC y el triángulo A'B'C' son semejantes.

Los ángulos B y B' son iguales y los ángulos C y C' también.

Una de las aplicaciones del teorema de Tales es la **división de un segmento en partes iguales**.

Por ejemplo, se quiere dividir un segmento de 12 cm en 5 partes iguales, para ello se seguirán los siguientes pasos:

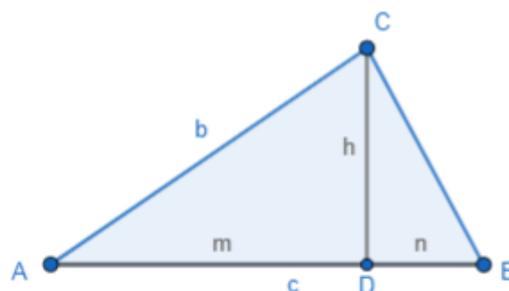
1. Trazamos una semirrecta con origen en A (un extremo del segmento) con una inclinación cualquiera:
2. Marcamos en la semirrecta tantos segmentos iguales como número de partes se desea obtener (en este caso 5). Puede hacerse con un compás y un radio arbitrario o estipulando una medida proporcional, por ejemplo (2 cm). Ver semirrecta en color verde.
3. Unimos el otro extremo del segmento que se quiere dividir con el último segmento marcado en la semirrecta. Ver segmento de color rojo.
4. Realizamos paralelas al segmento obtenido. Ver segmentos de color naranja.



#### 4. Teorema de Pitágoras:

A partir del teorema de Tales se puede demostrar que la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa.

Para demostrar el teorema de Pitágoras se contará con la ayuda de la siguiente figura:



$$\frac{m}{a} = \frac{a}{c} \rightarrow a^2 = mc$$

$$\frac{n}{b} = \frac{b}{c} \rightarrow b^2 = nc$$

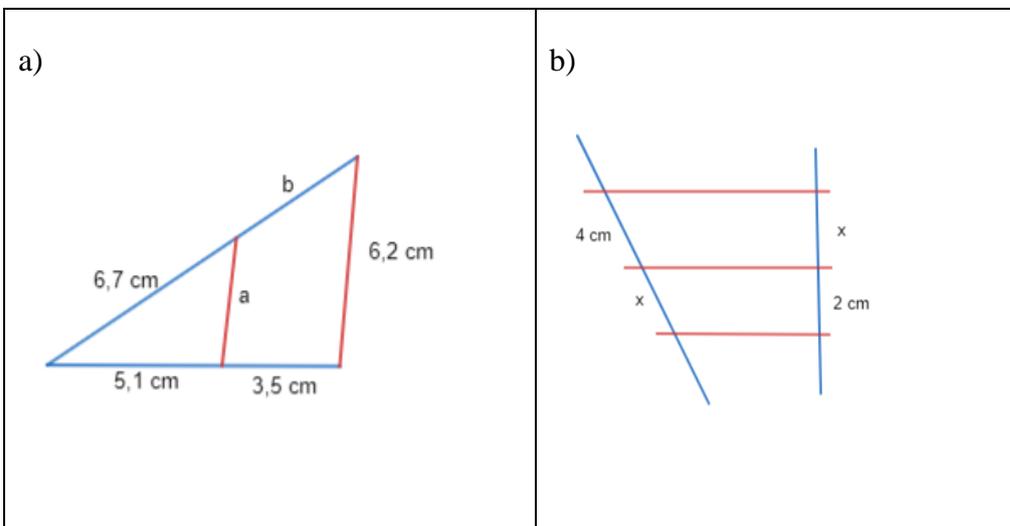
$$a^2 + b^2 = mc + nc = c \cdot (m + n) = c \cdot c = c^2$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

**Teorema de Pitágoras.** En un triángulo rectángulo, la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa.

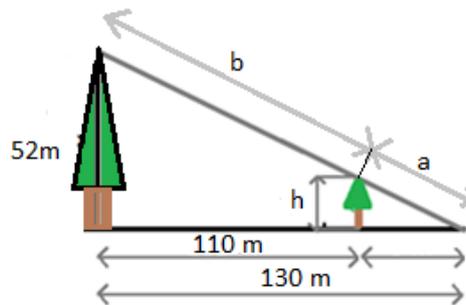
### 15.5.4 Ejercicios I

1. Los lados de un triángulo rectángulo miden 8 y 5 centímetros respectivamente. Un triángulo rectángulo semejante tiene como perímetro 240 cm. Se recuerda que el perímetro es la suma de todos los lados. ¿Cuáles son sus dimensiones?
2. Calcula la escala del plano sabiendo que el largo real de una mesa es de 2,5 m y que su representación en el dibujo es de 25 cm.
3. Calcula el valor de los lados desconocidos:



4. Divide un segmento de 7 centímetros en 3 partes iguales.
5. Una pista de deportes rectangular mide 15 metros de largo por 10 de ancho ¿Cuánto mide la diagonal?
6. Se sabe que la diagonal de un cuadrado mide 5 cm, ¿Cuánto miden sus lados?

7. Dos árboles distan entre sí 110 metros y la proyección de sus sombras forman triángulos semejantes. El árbol mayor mide 52 metros de altura y se desconoce la altura del árbol menor. Las alturas de los dos árboles y sus sombras forman triángulos rectángulos semejantes. Si el árbol mayor proyecta una sombra de 130 m, ¿Cuál es la altura del árbol menor?, ¿cuánto mide a y b?



### 15.5.5 Clase magistral. Recurso teórico 3. Áreas y perímetros de figuras planas

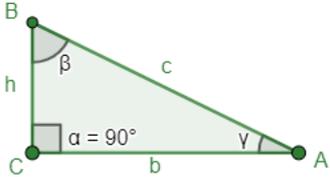
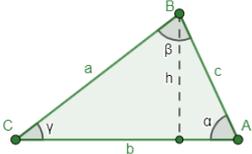
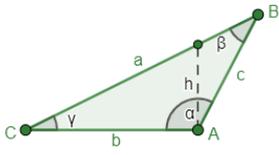
#### Índice de los contenidos de la sesión:

1. Perímetros y áreas de figuras poligonales y circulares.
  - Cálculo de áreas y perímetros de figuras poligonales y circulares.
    - Triángulos
    - Cuadriláteros
    - Polígonos regulares
    - Figuras circulares.
2. Utilización del Teorema de Pitágoras para obtener medidas desconocidas en los polígonos.

## 1. Perímetros y áreas de figuras poligonales y circulares.

- Perímetros y áreas de triángulos.

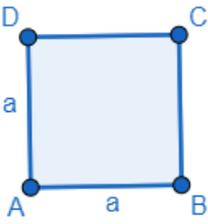
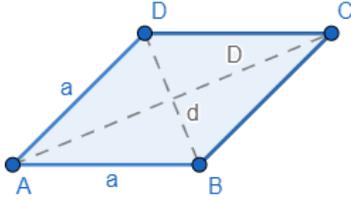
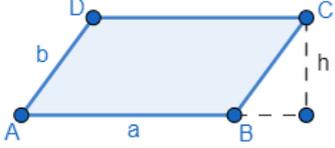
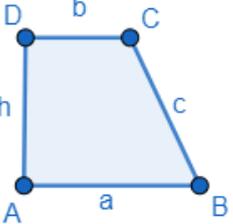
Matos (2020) afirma:

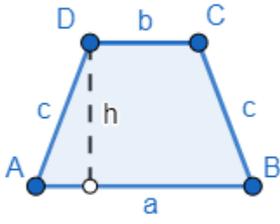
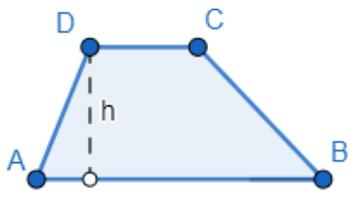
TRIÁNGULOS: polígonos de tres lados. La suma de sus ángulos mide 180°.				
NOMBRE	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	ÁNGULO	PERÍMETRO	ÁREA
RECTÁNGULO		Un ángulo recto=90°.	$P = b + c + h$	$P = \frac{b \cdot h}{2}$
ACUTÁNGULO		Tres ángulos que miden menos de 90°.	$P = b + c + h$	$P = \frac{b \cdot h}{2}$
OBSTUSÁNGULO		Dos ángulos agudos que miden menos de 90° y un ángulo obtuso que mide más de 90°.	$P = a + b + c$	$P = \frac{b \cdot h}{2}$

Nota. Esta tabla se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

- **Perímetros y áreas de cuadriláteros.**

Matos (2020) afirma:

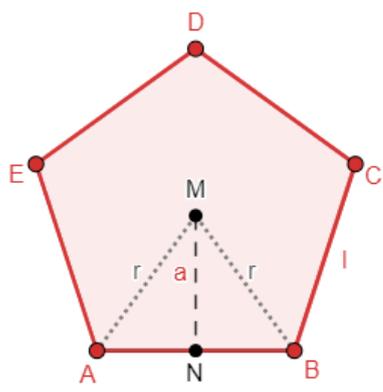
CUADRILÁTEROS: polígonos de 4 lados. La suma de sus ángulos mide 360°.			
NOMBRE	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	PERÍMETRO	ÁREA
CUADRADO		$P = 4a$	$A = a^2$
RECTÁNGULO		$P = 2a + 2b$	$A = a \cdot b$
ROMBO		$P = 4a$	$A = \frac{D \cdot d}{2}$
ROMBOIDE		$P = 2a + 2b$	$A = a \cdot h$
TRAPECIO RECTÁNGULO		$P = a + b + c + h$	$A = \frac{(a + b) \cdot h}{2}$

TRAPECIO ISÓSCELES		$P = a + b + 2c$	$A = \frac{(a + b) \cdot h}{2}$
TRAPECIO ESCALENO		$P = a + b + c + d$	$A = \frac{(a + b) \cdot h}{2}$

Nota. Esta tabla se realizó para el blog creado en la asignatura de Comunicación Audiovisual y Multimedia en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

- **Perímetros y áreas de polígonos regulares**

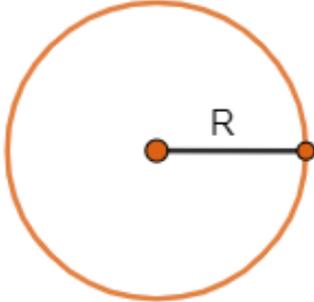
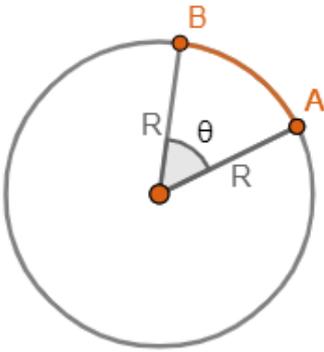
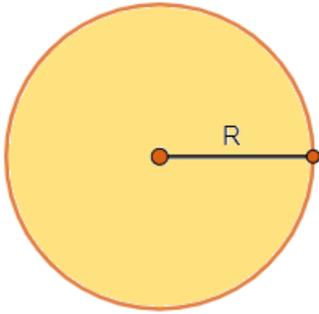
Matos (2020) afirma:

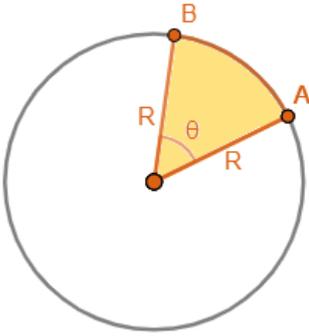
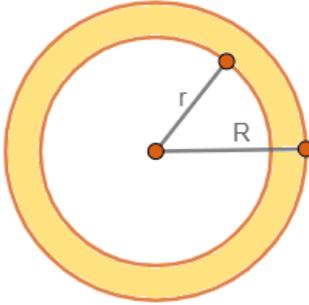
POLÍGONOS REGULARES			
NOMBRE	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	PERÍMETRO	ÁREA
PENTÁGONO		$P = n \cdot l$  [n es el número de lados]	$A = \frac{P \cdot a}{2}$  [a es la apotema]

Nota. Esta tabla se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

- Longitudes y áreas de figuras circulares

Matos (2020) afirma:

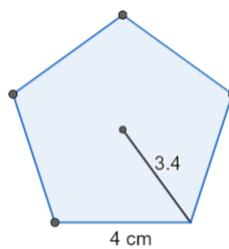
FIGURAS CIRCULARES			
NOMBRE	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	LONGITUD	ÁREA
CIRCUNFERENCIA	 A diagram of a circle with a center point. A horizontal line segment extends from the center to the right edge of the circle, labeled with the letter 'R'.	$L = 2\pi R$	
ARCO	 A diagram of a circle with a center point. Two radii, labeled 'R', extend from the center to points 'A' and 'B' on the circumference. The angle between these two radii is labeled with the Greek letter 'theta'. The arc between points A and B is highlighted in orange.	$L = \frac{2\pi R}{360} \cdot \theta$	
CÍRCULO	 A diagram of a circle with a center point. A horizontal line segment extends from the center to the right edge of the circle, labeled with the letter 'R'. The interior of the circle is shaded in yellow.		$A = \pi R^2$

SECTOR CIRCULAR			$A = \frac{\pi R^2}{360} \cdot \theta$
CORONA CIRCULAR			$A = \pi(R^2 - r^2)$

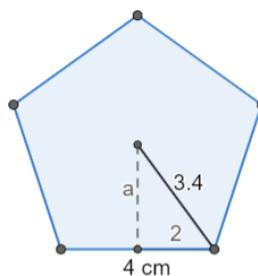
Nota. Esta tabla se realizó para el blog creado en la asignatura de Comunicación Audiovisual y Multimedia en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

## 2. Utilización del Teorema de Pitágoras para obtener medidas desconocidas en los polígonos.

Se quiere calcular el área de un pentágono regular de lado 4 cm sabiendo que la medida del centro del polígono a los vértices es de 3,4 cm.



Lo primero que se debe hacer es calcular la apotema, para ello buscamos en la figura un triángulo rectángulo.



Mediante el Teorema de Pitágoras despejamos la apotema:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$3,4^2 = a^2 + 2^2$$

$$3,4^2 - 2^2 = a^2$$

$$11,56 - 4 = a^2$$

$$7,56 = a^2$$

$$a = \sqrt{7,56} = 2,75$$

A continuación, utilizamos la fórmula del área de un polígono regular:

$$A = \frac{P \cdot a}{2} = \frac{20 \cdot 2,75}{2} = 27,50 \text{ cm}^2$$

### 15.5.6 Juego demostración

Para realizar el juego “*Geometrízate*” os debéis colocar por grupos tutoría (4 personas) y tendréis que traer impreso los documentos ficha 1 y ficha 2 a clase.

Necesitareis los siguientes materiales:

- Tijeras.
- Ficha 1 y ficha 2 que encontraréis más adelante.
- Folios.
- Calculadora.
- Cronómetro/ reloj.

Instrucciones:

A continuación, se explicará el juego:

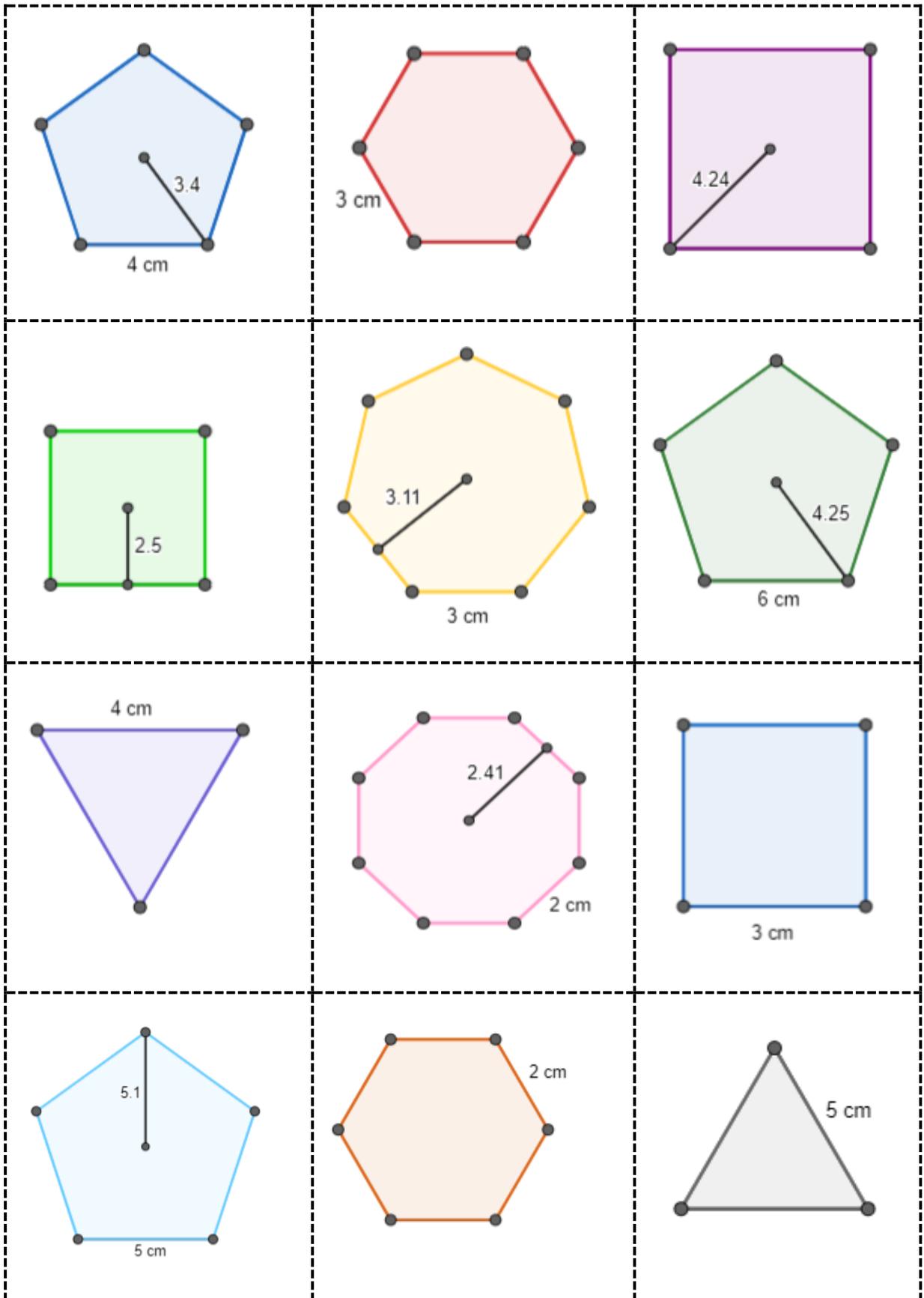
1. Debéis recortar los polígonos que se encuentran en la ficha 1 y las soluciones de la ficha 2.
2. Colocad las fichas con las soluciones numéricas en el centro de la mesa boca arriba.
3. A continuación, se barajad las “cartas” de los polígonos y colocadlas boca abajo de forma arbitraria.
4. Asignad el orden horario o antihorario que utilizaréis en los turnos.
5. Empieza el juego. El primer participante debe coger una carta (en su turno) y tendrá 5 minutos para calcular el área y perímetro de la figura que les ha tocado.
6. Cuando terminen los 5 minutos, el alumno debe comparar las soluciones que ha obtenido en el folio con las fichas de resultados del centro de la mesa, si la solución de área y perímetro coincide con alguna de las fichas podrá quedarse con las fichas de la solución y con el polígono. Si por el contrario, pasados los 5 minutos el alumno no consigue realizar los cálculos o no llega a alguna de las soluciones de las fichas encontradas, significa que sus resultados son erróneos y deberá devolver la carta del polígono a la baraja.
7. El alumno que pasada la sesión consiga más cartas de polígonos gana el juego.

**Importante:** los cálculos realizados deberán entregarse al profesor (mentor) bajo el título del polígono estudiado y los cálculos realizados, por ejemplo:

Título de la figura: triángulo regular de lado 3

Cálculos: cálculos y soluciones del área y del perímetro.

# Ficha 1. Polígonos



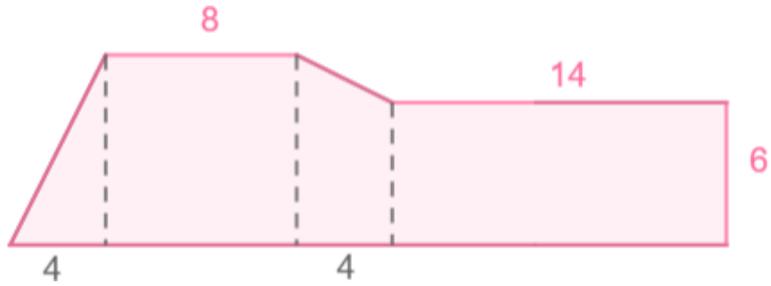
Ficha 2. Soluciones

P= 20 cm	A= 23,38 cm <sup>2</sup>	P=20 cm
P= 12 cm	P= 12 cm	P=21 cm
P= 12 cm	A= 10,8 cm <sup>2</sup>	A= 19,31 cm <sup>2</sup>
A= 27,53 cm <sup>2</sup>	A= 6,93 cm <sup>2</sup>	A= 43 cm <sup>2</sup>
P= 18 cm	A= 25 cm <sup>2</sup>	P=15 cm
P=16 cm	A= 9 cm <sup>2</sup>	A= 10,4 cm <sup>2</sup>
A= 32,71 cm <sup>2</sup>	P=30 cm	A= 36 cm <sup>2</sup>
P=24 cm	P= 25 cm	A= 61,94 cm <sup>2</sup>

*Nota. El juego "Geometrízate" se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .*

### 15.5.7 Ejercicios II

1. Calcula el área de la siguiente figura:

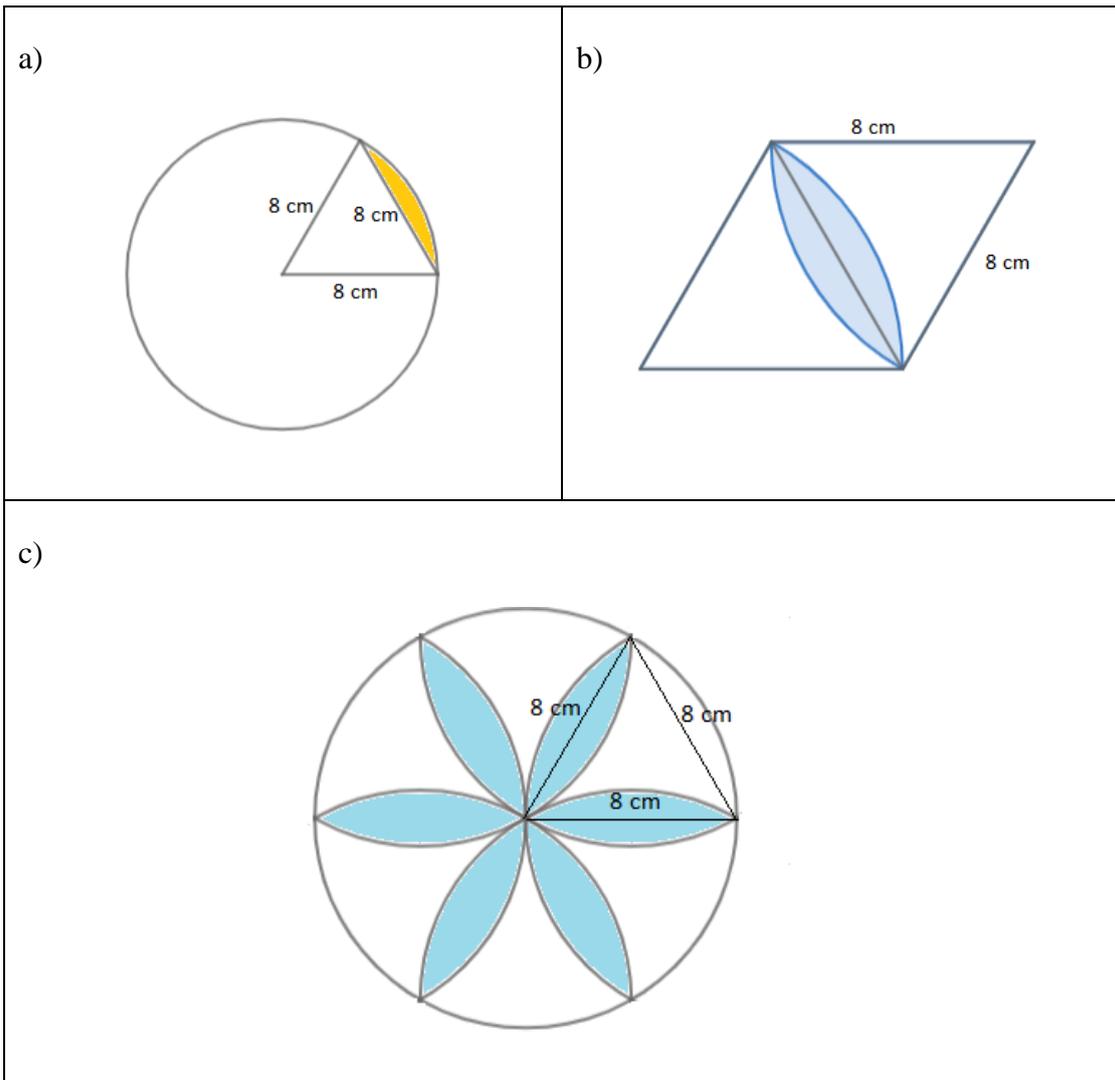


2. Calcula el área y el perímetro de las siguientes figuras:

<p>a)</p>	<p>b)</p>
<p>c)</p>	<p>d)</p>

3. ¿Cuándo mide el diámetro de un círculo de  $76,97 \text{ cm}^2$ ?

4. Calcula la superficie coloreada:



5. ¿Cuándo mide la apotema de un heptágono de lado 6 cm que tiene  $200 \text{ cm}^2$  de superficie?

### 15.5.8 Taller de GeoGebra.

La actividad con GeoGebra se ha realizado previamente para la asignatura de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Matos, 2020):

Los objetivos de este taller son:

5. Representar triángulos regulares o irregulares según los datos dados.
6. Representar polígonos regulares.
7. Determinar ángulos en polígonos.
8. Determinar medidas de lados y apotemas.
9. Obtener las medidas de áreas y perímetros de polígonos regulares y de triángulos irregulares.

En esta sesión deberás realizar los siguientes ejercicios:

## ACTIVIDADES GEOGEBRA

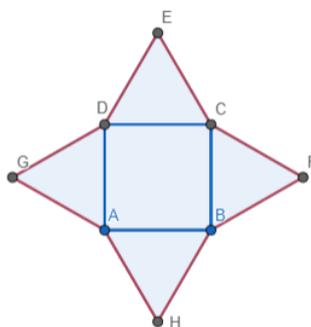
1. Representa en GeoGebra un triángulo cuyos lados miden 8 y 6 cm, el ángulo formado por dichos lados es de  $60^\circ$ . Adjunta una captura de la actividad.

- a) Calcula la medida del lado desconocido.
- b) Calcula el área y el perímetro.
- c) Determina los ángulos, y comprueba que la suma de los tres ángulos sea  $180^\circ$ .

2. Representa en GeoGebra un hexágono regular de lado 3 cm. Adjunta una captura de la actividad

- a) Calcula la medida de la apotema.
- b) Calcula el área y el perímetro.

3. Representa la siguiente figura en GeoGebra, sabiendo que el lado del cuadrado son 4 cm y que los triángulos son regulares. Determina el área y el perímetro de la figura. Adjunta una captura de la actividad.



Nota. Este taller se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

Para ayudarte con la actividad, puedes consultar en Moodle, el documento “Fundamento práctico de GeoGebra” (ver anexo 16.2.2).

### 15.5.9 Clase de resolución de dudas.

Es el momento de preguntar tus dudas en clase, aprovecha la ocasión pues la siguiente sesión tendrás que hacer la prueba de clase de esta unidad.

En caso de que ni tú ni tus compañeros tengáis duda, os propondré una serie de ejercicios tipo examen para realizar en clase (ver anexo 16.2.2).

### 15.6 Procedimientos. ¿Cómo lo tienes que hacer?

Sesiones	Actividades	¿Con quién?	Lo que tienes que hacer es:
Primera sesión	Clase magistral	Individual	Leer el recurso teórico correspondiente y realizar un ejemplo de cálculo en tu cuaderno de cada aspecto estudiando antes de la clase magistral.
Segunda sesión	Estrategia de pensamiento	Grupo de tutoría	Utiliza los conocimientos aprendidos en la clase magistral para realizar la estrategia de pensamiento.
Tercera sesión	Clase magistral	Individual	Leer el recurso teórico correspondiente y realizar un ejemplo de cálculo en tu cuaderno de cada aspecto estudiando antes de la clase magistral.
Cuarta sesión	Ejercicios I	Grupo de mentoría	Utiliza los conocimientos aprendidos en la clase magistral para realizar los ejercicios I
Quinta sesión	Clase magistral	Individual	Leer el recurso teórico correspondiente y realizar un ejemplo de cálculo en tu cuaderno de cada aspecto estudiando antes de la clase magistral.

Sexta sesión	Ejercicios II	Grupo de mentoría	Utiliza los conocimientos aprendidos en la clase magistral para realizar los ejercicios I
Séptima sesión	Juego demostración	Grupo de tutoría	Debes leer las instrucciones demostración en casa y preparar todo el material que vas a utilizar. Sigue las instrucciones del juego durante la sesión y no te olvides de entregarme la hoja de soluciones al finalizar la sesión.
Octava sesión	Taller con GeoGebra	Individual	Utiliza el documento “Fundamento práctico de GeoGebra” ( <i>ver anexo 16.2.2</i> ).
Novena sesión	Resolución de dudas	Individual	Realiza todos los ejercicios y apunta en tu cuaderno las dudas que tengas para resolverlas en clase.
Décima sesión	Prueba de clase	Individual	Sigue las instrucciones que te indique el día del examen.

### 15.7 (Auto-)Evaluación: ¿Cómo vas a ser evaluado?

Durante esta unidad didáctica se va a evaluar si:

- Determinas la medida de ángulos desconocidos resultantes del corte de dos rectas o por una recta secante que corta dos rectas paralelas.
- Trazas la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo con ayuda de herramientas de dibujo (compás y regla).
- Determinas las rectas y los puntos notables de un triángulo.
- Conoces los criterios de semejanza entre polígonos y calculas la razón de semejanza.
- Utilizas correctamente las escalas.
- Calculas la medida de un segmento acotado mediante el teorema de Tales.
- Divides un segmento en partes proporcionales.
- Aplicas el teorema de Pitágoras en la resolución de problemas.

- Calcula áreas y perímetros de figuras poligonales y circulares utilizando si es necesario el teorema de Pitágoras.

La evaluación será llevada a cabo por:

- Una prueba de clase (70%).
- Estrategia de pensamiento (10 %).
- Taller de GeoGebra (10 %).
- Entrega de los ejercicios I y II (10%).

En la prueba escrita habrá un apartado donde debes indicar la calificación aproximada que crees que obtendrás en el examen.

# 16 ANEXOS

## 16.1 Anexos Unidad didáctica 1: Potencias y raíces

En este apartado se incluyen los anexos de las actividades de la unidad didáctica *Potencias y Raíces*.

### 16.1.1 Ejercicios I

A continuación, se muestra un ejemplo del tipo de ejercicios que se les propondrá a los alumnos en la sesión de ejercicios I.

1. Simplifica:

$$a) \frac{\left(\frac{2^{10}}{3^5} : \frac{2}{6}\right)^3}{\left(-\frac{4}{9}\right)^3 \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^{-2}}$$

### 16.1.2 ABP (Aprendizaje basado en proyectos)

Vuestro equipo quiere abrir una pastelería el mes que viene. Ya habéis alquilado un pequeño local y habéis comprado toda la maquinaria y todos los ingredientes necesarios para abrir el negocio. Es la hora de empezar a preparar los postres que vais a vender.

Una de las especialidades de la repostería es el bizcocho de yogurt. Se sabe que para preparar un bizcocho de yogurt se necesitan:

- $2 \cdot 10^2$  g de azúcar.
- 3 huevos.
- $1,25 \cdot 10^2$  g de yogur natural.
- $0,0001 \cdot 10^6$  g de aceite de oliva virgen extra.
- $22000 \cdot 10^{-2}$  g de harina.
- 120 dg de levadura de repostería.

Para realizar este postre habéis comprado 5 Kg de azúcar, 7 cartones de 12 huevos, 3,2 Kg de yogurt, 30hg de aceite, 5720 mg de harina y 360g de levadura de repostería. Creéis que con estas cantidades podréis hacer, al menos, 25 bizcochos. Responde a las siguientes cuestiones:

1. Convierte la medida de todos los ingredientes al sistema internacional y utiliza la notación científica.

Por ejemplo:

- $2 \cdot 10^2 \text{ g} = 0,2 \text{ Kg} = 2 \cdot 10^{-1} \text{ Kg}$

2. Razona si, con las cantidades de ingredientes compradas, se podrán realizar, al menos 25 bizcochos de yogurt. Expresa todos los resultados en notación científica.

### 16.1.3 Ejercicios II

A continuación, se muestra un ejemplo del tipo de ejercicios que se les propondrá a los alumnos en la sesión de ejercicios II.

1. Resuelve las siguientes cuestiones:

a) Introducir todos los factores dentro del radical, simplificando al máximo:

$$3^2 \cdot 2^5 \cdot 5 \cdot \sqrt[3]{2^4 \cdot 3^0} .$$

b) Extraer todos los factores posibles del radical:  $\sqrt[3]{72000} .$

c) Operar, simplificando al máximo el resultado:  $\sqrt[3]{2} + \sqrt[6]{4} - \sqrt[3]{54} .$

d) Operar, expresando el resultado en forma de radical irreducible:  $\frac{\sqrt[3]{5} \cdot \sqrt[4]{3}}{\sqrt{5}} .$

### 16.1.4 Juego de cálculo

El juego de cálculo presentará 3 documentos: “Tablero del erizo matemático”, “Soluciones” y “Ficha de resultados”.

## Tablero del erizo matemático

	$\sqrt[3]{\sqrt{729}}$		$2\sqrt{8} + 5\sqrt{72}$	<b>Un turno sin tirar</b>		$2a \cdot \sqrt{\frac{3c}{2a}}$		$(\sqrt[6]{ab^2})^2$	$\sqrt[3]{3\sqrt[3]{3}}$	
$2\sqrt{2} - 4\sqrt{2} + \sqrt{2}$	→								$-7\sqrt{18} - \sqrt{50}$	
$2^2 \cdot 3^3 \cdot \sqrt[4]{6}$		$-\sqrt{8} + 2\sqrt{12}$		$(\sqrt[3]{a^2})^6$	$\sqrt{32} + 2\sqrt{3}$	$\sqrt{2 \cdot \sqrt{2}}$		$\sqrt{27x^9y^3}$		
	→									
	$2\sqrt{5} + \sqrt{45}$	$(\sqrt[3]{18})^2$	$3^{-3} \cdot 2^2 \cdot \sqrt[4]{9}$			$2\sqrt{180} - \sqrt{80}$	$(\sqrt{\sqrt[3]{\sqrt[4]{8}}})^5$	<b>Un turno sin tirar</b>		
$\sqrt{48} \cdot \sqrt{27} : \sqrt{6}$	→								$\sqrt{8} \cdot \sqrt[3]{10}$	
$\sqrt{\sqrt[3]{25}}$	$\sqrt{24} - 5\sqrt{6}$		$\sqrt[3]{5^{13}}$			$\sqrt{20} + \sqrt{80} - \sqrt{125}$	$\frac{2a}{3} \cdot \sqrt{\frac{3c}{2a}}$			
$3a^2\sqrt{2ab}$	<b>Un turno sin tirar</b>	→								
<b>Salida</b>	$5a^3\sqrt{15a}$	<b>Vuelve a empezar</b>		$\sqrt[3]{81 \cdot 16}$	$2\sqrt{12} - 3\sqrt{75}$		$2 \cdot 5 \cdot \frac{1}{3}\sqrt{3}$	<b>Llegada</b>		



## Ficha de resultados

Recuerda que tendrás que hacer, al menos, seis operaciones.

<b>Operación y color de la casilla</b>	<b>Desarrollo de la operación</b>	<b>Resultado</b>

### 16.1.5 Ejercicios tipo examen

A continuación, se muestra un ejemplo del tipo de ejercicios que se les propondrá a los alumnos en la sesión de ejercicios de resolución de dudas.

1. Expresar en forma de única potencia de base 3, utilizando las propiedades:

$$\frac{\sqrt[3]{9} \cdot \frac{3}{27} \cdot ((-3)^2)^{-1}}{\sqrt[3]{\sqrt{\sqrt{3}} \cdot 3}}$$

### 16.1.6 Prueba de clase

## PRUEBA DE CLASE: POTENCIAS Y RAÍCES 3ºA

Nombre y apellidos:

Realizar en otra hoja los siguientes ejercicios:

1. (2 puntos). Simplifica las siguientes potencias.

$$\frac{\frac{16}{25} \cdot (2)^{-3}}{\left(\frac{5}{8}\right)^2 \cdot \frac{(5)^{-2}}{20}}$$

**Adaptaciones:** no se presentan adaptaciones en este ejercicio.

2. (2 puntos). Reducir la siguiente expresión a una sola raíz.

$$\sqrt{3 \cdot \sqrt{3 \sqrt{3^3}}}$$

**Adaptaciones:**

*Alumnos con TDA:*

*Se proporcionará la siguiente guía:*

Guía: recuerda que no puedes multiplicar los índices de las raíces si hay un número en medio, deberás colocar todos los factores juntos.

3. (2 puntos). Realiza la siguiente operación y simplifica.

$$\frac{\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt{6^3}}{\sqrt[4]{(2)^{-3}} \cdot \sqrt{24}}$$

**Adaptaciones:**

*Alumnos con TDA:*

*Se proporcionará la siguiente guía:*

Guía: fíjate en que los índices de las raíces son diferentes.

4. (2 puntos). Realiza la siguiente operación y simplifica.

$$\frac{1}{4}\sqrt{32} - \frac{2}{3}\sqrt{243} - \frac{1}{2}\sqrt{12} + \frac{5}{4}\sqrt{48} - \sqrt{27}$$

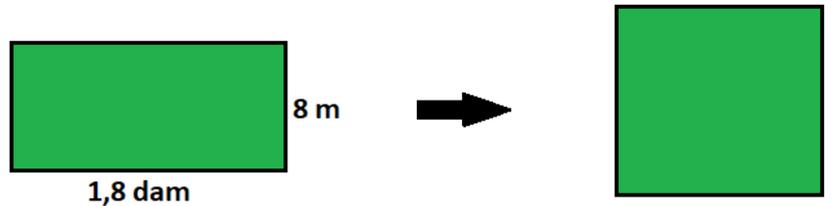
**Adaptaciones:** no se presentan adaptaciones en este ejercicio.

5. (2 puntos). El jardín de Javier es rectangular, tiene 1,8 decámetros (dam) de largo y 8 metros de ancho. ¿Podría construirse otro jardín cuadrado de igual área? En caso afirmativo ¿cuánto mide el lado?

**Adaptaciones:**

*Alumnos con discapacidad auditiva:*

*A los alumnos que presenten discapacidad auditiva se le proporcionará un apoyo visual en las actividades de evaluación.*



Importante: los alumnos con TDA y con hipoacusia dispondrán de 10 minutos más para realizar la prueba de clase.

**¿Qué calificación aproximada crees que obtendrás en esta prueba de clase?  
Redondea tu respuesta:**

- 0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

### 16.1.7 Rúbricas de evaluación

#### Rúbrica de la prueba de clase:

Tabla 19. Rúbrica de la prueba de clase "Potencias y raíces".

	2	1,5	1	0,5
Ejercicio 1	El alumno descompone los números en factores primos y aplica correctamente las propiedades de las potencias simplificando al máximo el resultado.	El alumno descompone los números en factores primos y aplica correctamente las propiedades de las potencias, sin embargo, no simplifica al máximo el resultado.	El alumno descompone los números en factores primos y aplica, en algunas ocasiones, las propiedades de las potencias correctamente.	El alumno descompone los números en factores primos, pero no aplica las propiedades de las potencias correctamente.
Ejercicio 2	El alumno es capaz de introducir factores dentro de las raíces, realizando correctamente todas las operaciones y simplificando al máximo el resultado.	El alumno es capaz de introducir factores dentro de las raíces, y realiza correctamente el resto de las operaciones, sin embargo, no simplifica al máximo el resultado.	El alumno es capaz de introducir el primer factor (3) dentro de la raíz y opera correctamente "la raíz de una raíz".	El alumno es capaz de introducir el factor (3) dentro de otra raíz, pero no consigue continuar el ejercicio.

Ejercicio 3	El alumno realiza multiplicaciones y divisiones de raíces con distinto índice y simplifica al máximo el resultado.	El alumno realiza multiplicaciones y divisiones de raíces con distinto índice pero no simplifica al máximo el resultado.	El alumno reduce las raíces a índice de común y opera correctamente todos los exponentes.	El alumno reduce las raíces a índice de común pero no opera correctamente todos los exponentes.
Ejercicio 4	El alumno extrae factores fuera de la raíz y opera correctamente las sumas y restas con raíces, llegando a la solución correcta.	El alumno extrae factores fuera de la raíz y conoce las operaciones de sumas y restas con raíces, sin embargo, se equivoca en la operación final.	El alumno extrae factores fuera de la raíz, pero no consigue operar las sumas y restar con raíces.	El alumno descompone en factores los radicandos, sin embargo, no extrae factores fuera de la raíz.
Ejercicio 5	El alumno plantea correctamente el problema, determina la superficie del rectángulo y relaciona dicho resultado con el área del cuadrado, despejando correctamente la incógnita. El alumno utiliza las unidades de medida correctas.	El alumno plantea correctamente el problema, determina la superficie del rectángulo y relaciona dicho resultado con el área del cuadrado, sin embargo, no despeja correctamente la incógnita.	El alumno plantea correctamente el problema y determina la superficie del rectángulo, indicando correctamente las unidades.	El alumno plantea el problema esbozando las figuras (rectángulo y cuadrado) y señalando la medida de las figuras en las mismas unidades de medida.

## Rúbrica del ejercicio de ABP

Tabla 20. Rúbrica del ejercicio ABP.

	10	8	6	4	2
Ejercicio de ABP	Los alumnos pasan las medidas de los ingredientes al sistema internacional utilizando la notación científica y determinan si podrán o no realizar 25 bizcochos.	Los alumnos pasan las medidas al sistema internaciones utilizando la notación científica y determinan, la mayoría de las veces, si tienen suficiente cantidad de ingredientes para realizar 25 bizcochos (calculan correctamente 4 ingredientes).	Los alumnos pasan las medidas al sistema internaciones utilizando la notación científica y determinan, en parte, si tienen suficiente cantidad de ingredientes para realizan 25 bizcochos (calculan correctamente 3 ingredientes).	Los alumnos pasan las medidas al sistema internaciones utilizando la notación científica.	Los alumnos pasan, al menos, la mitad de las cantidades de los ingredientes al sistema internaciones utilizando la notación científica.

## Rúbrica de evaluación del juego de cálculo

Tabla 21. Rúbrica de evaluación del juego de cálculo.

	6	5	4	3	2	1
Juego de cálculo	El alumno resuelve seis operaciones con raíces desarrollando el procedimiento de forma matemática.	El alumno resuelve cinco operaciones con raíces desarrollando el procedimiento de forma matemática.	El alumno resuelve cuatro operaciones con raíces desarrollando el procedimiento de forma matemática.	El alumno resuelve tres operaciones con raíces desarrollando el procedimiento de forma matemática.	El alumno resuelve dos operaciones con raíces desarrollando el procedimiento de forma matemática.	El alumno resuelve una operación con raíces desarrollando el procedimiento de forma matemática.

## Evaluación de los ejercicios

Cada cuestión propuesta de los Ejercicios I y II se calificarán sobre un punto. Después se realizará la media de los ejercicios y se calificará al alumno sobre 10 puntos.

En los ejercicios se realizará una evaluación por objetivos:

- El alumno planifica el ejercicio y expone representaciones/fórmulas o pautas para organizar su actuación
- El alumno desarrolla de forma lógica y matemática el ejercicio/problema, utilizando los contenidos aprendidos.
- El alumno calcula/determina el resultado e indica, si es necesario, las unidades de medida adecuadas.

## 16.2 Anexos Unidad didáctica 12: Geometría del plano

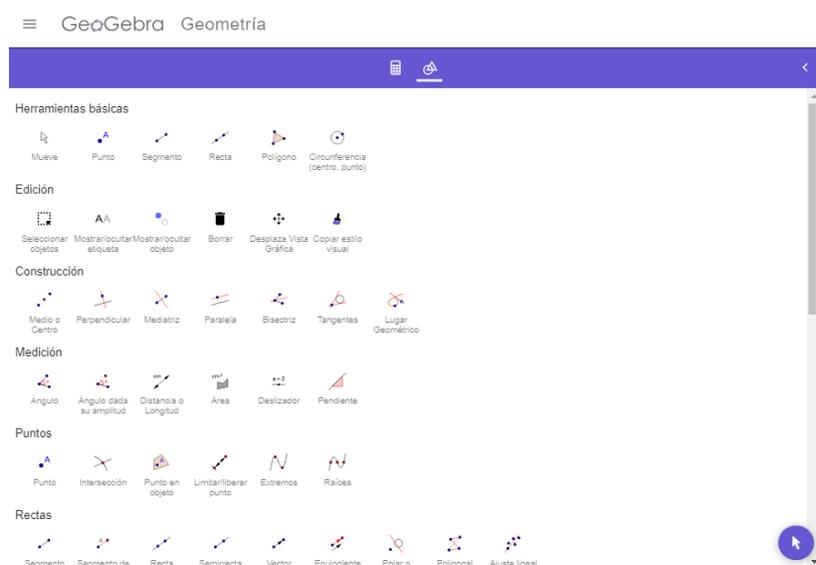
En este apartado se incluyen los anexos de la unidad didáctica *Geometría del plano*.

### 16.2.1 Fundamento práctico de GeoGebra

La actividad con GeoGebra se ha realizado previamente para la asignatura de Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Matos, 2020):

Para realizar la actividad, debéis acceder a GeoGebra Geométrico mediante la siguiente dirección: <https://www.geogebra.org/geometry?lang=es>

Una vez accedéis, veréis que en la parte izquierda tenéis las siguientes opciones:



Nota. Este fundamente práctico se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

En esta sesión, realizaréis una serie de ejercicios para calcular áreas de figuras con GeoGebra. A continuación, se explicará la base de los procedimientos para realizar la actividad:

### 16.2.1.1 Construcción de triángulos:

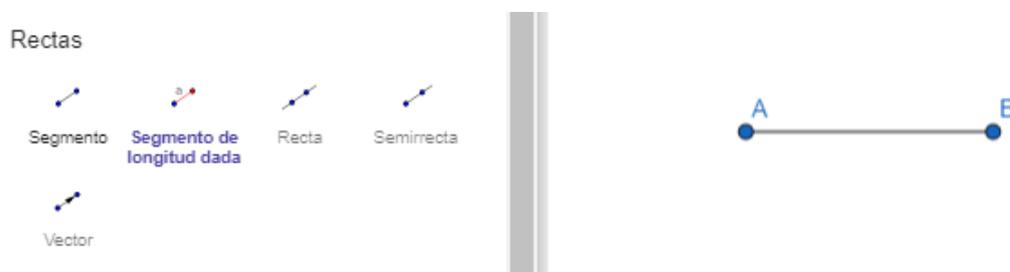
Para la construcción de triángulos es necesario conocer, dos lados y un ángulo, o bien, dos ángulos y un lado.

#### 16.2.1.1.1 Construcción de un triángulo dados los siguientes datos: dos lados y un ángulo

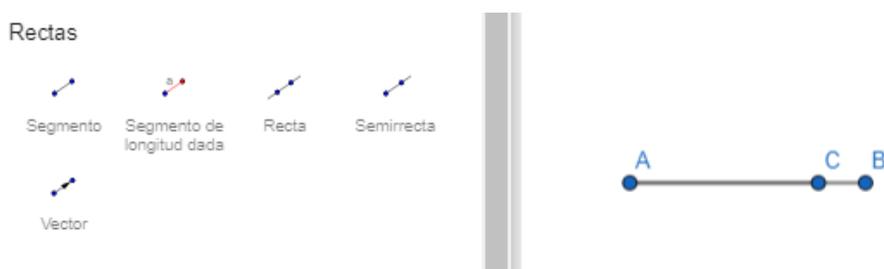
**Ejemplo 1.** Construye un triángulo rectángulo de 4 y 5 cm en los lados y determina el área del triángulo, la medida del lado desconocido, el perímetro y todos sus ángulos.

En este caso se cuenta con la medida de dos lados y un ángulo. De acuerdo con el trabajo TIC realizado para la asignatura de Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Matos, 2020), los pasos que seguir son:

1. Seleccionar la herramienta “**Segmento de longitud dada**”, colocar un punto cualquiera e introducir una de las dos medidas, en este caso 5 (se recomienda dibujar en primer lugar el lado de mayor medida). Dar a “OK”. De manera que se creará el segmento AB (Matos, 2020, p. 6).



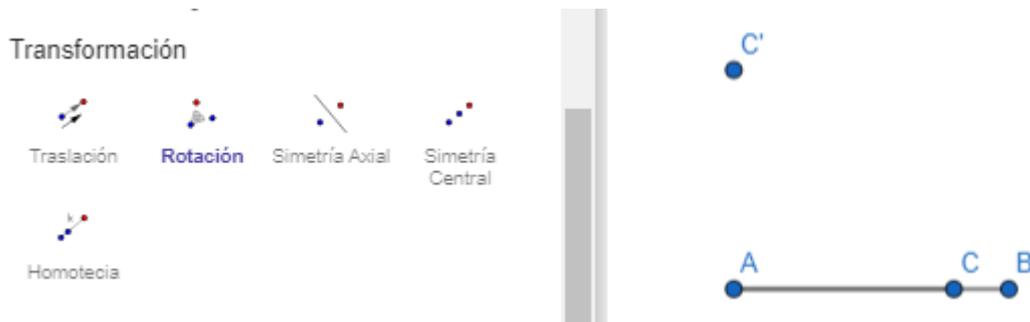
2. Los triángulos rectángulos tienen un lado recto ( $90^\circ$ ), por lo que, desde el punto A se trazará un ángulo de  $90^\circ$ . Para ello, seleccionar de nuevo la herramienta “**Segmento de longitud dada**”, hacer clic en A e introducir la siguiente medida: 4, se creará un nuevo punto C sobre el segmento AB (Matos, 2020, p. 6).



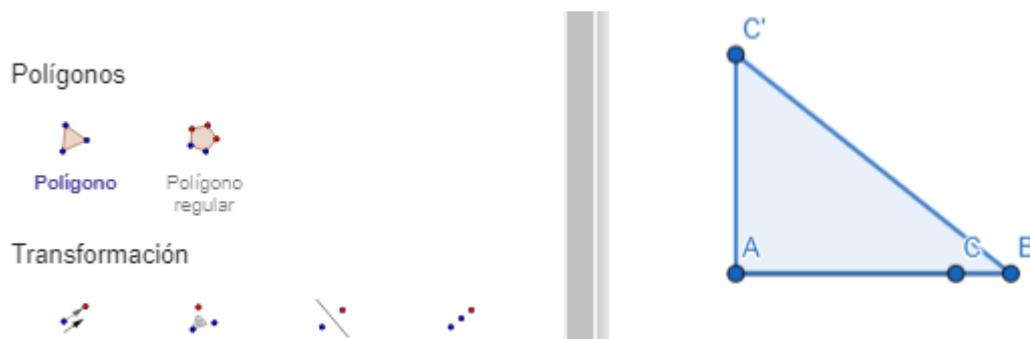
Nota. Este fundamento práctico se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

- Para girar una figura, recta o un punto se seleccionará la herramienta “**Rotación**”, seguidamente, se hará clic en el punto que se desea rotar (en este caso C), a continuación, se seleccionará el eje de rotación (en este caso A) y el ángulo de rotación ( $90^\circ$ ) (Matos, 2020, p. 6).

Si fuera un triángulo acutángulo u obtusángulo, se introduciría otro ángulo diferente a  $90^\circ$  por ejemplo  $60^\circ$  o  $120^\circ$  (Matos, 2020, p. 6).



- Para determinar una superficie, debemos obtener un circuito cerrado, para ello se selecciona la herramienta “**Polígono**”. A continuación, hacer clic sobre los vértices del polígono: A, B, C' y de nuevo A (Matos, 2020, p. 7).



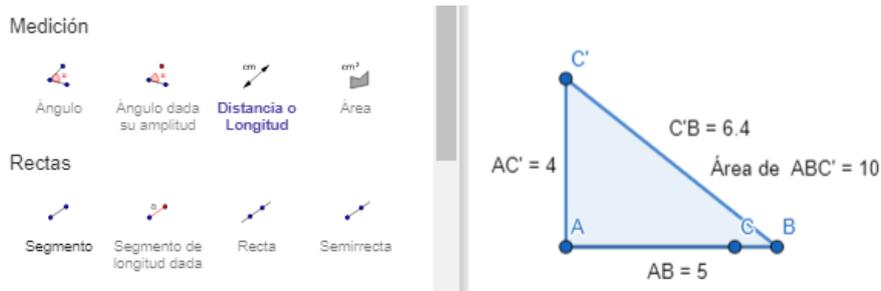
- Una vez se obtiene el contorno cerrado, seleccionar la herramienta “**Área**” y hacer clic en el centro del polígono, seguidamente, se mostrará el área en pantalla. El resultado está expresado en  $\text{cm}^2$  (Matos, 2020, p. 7).



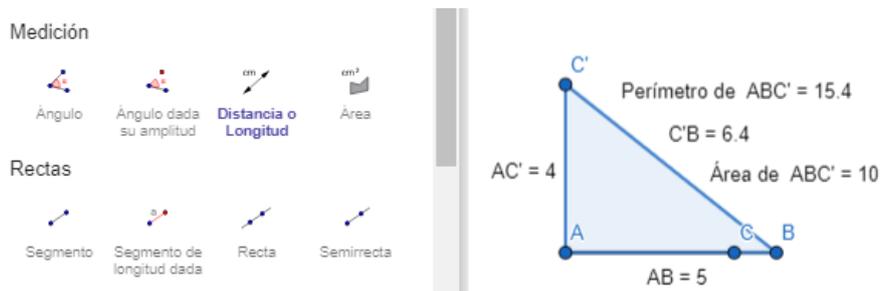
Nota. Este fundamente práctico se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

6. Para determinar la medida de un segmento se seleccionará la herramienta “**Distancia o Longitud**”, a continuación, hacer clic sobre los dos vértices que acotan el lado que se desee medir o doble clic sobre el segmento a medir. (Matos, 2020, p. 7).

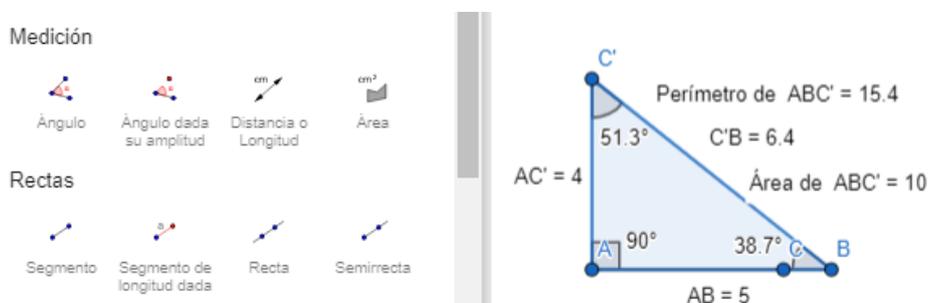
En este caso hacemos clic sobre los lados  $C'$  y  $B$  para medir la hipotenusa ( $C'B = 6,4$  cm) y se mide el resto de los lados de la misma manera. Los lados restantes deberán medir 4 y 5 centímetros. (Matos, 2020, p. 7).



7. Para determinar el perímetro se utilizará la herramienta “**Distancia o Longitud**”, a continuación, hacer clic sobre la zona sombreada de la figura (Matos, 2020, p. 8).



8. Para determinar la medida de un segmento se utilizará la herramienta “**Ángulo**”, a continuación, hacer clic sobre los dos lados de cada vértice para obtener los ángulos. Recuerda que en un triángulo la suma de sus ángulos es  $180^\circ$  (Matos, 2020, p. 8).



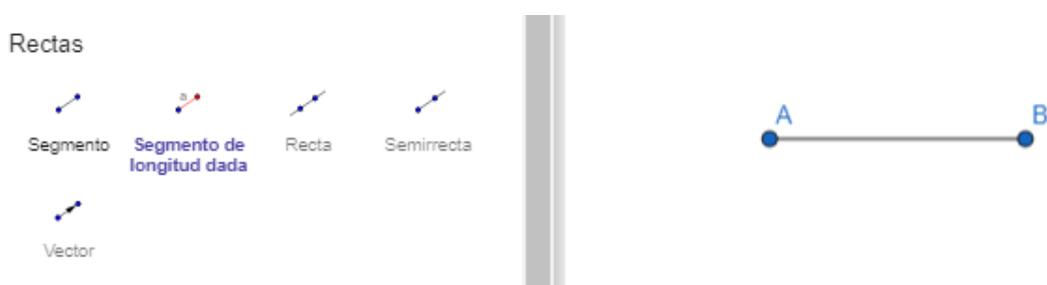
Nota. Este fundamente práctico se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

### 16.2.1.1.2 Construcción de un triángulo dados los siguientes datos: un lado y dos ángulos

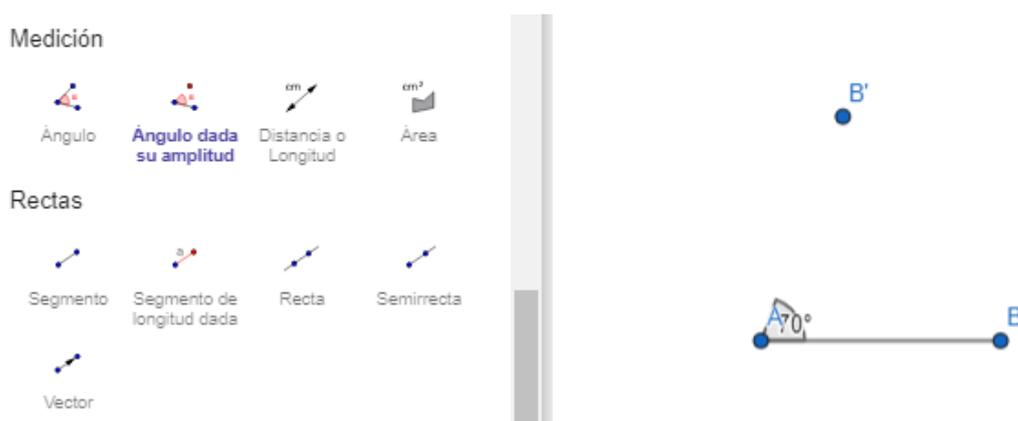
La actividad con GeoGebra se ha realizado previamente para la asignatura de Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Matos, 2020):

**Ejemplo 2.** Un triángulo tiene un lado de 5 cm y se conoce que dos de sus ángulos son  $70^\circ$  y  $60^\circ$ . Dibuja el triángulo en GeoGebra, a continuación, determina su área, perímetro, sus ángulos y la medida de sus lado (Matos, 2020, p. 8).

1. Seleccionar la herramienta “**Segmento de longitud dada**”, colocar un punto cualquiera e introducir una de las dos medidas, en este caso 5. Dar a “OK”. De manera que se creará el segmento AB (Matos, 2020, p. 8).



2. Desde el punto A, se trazará un ángulo de  $70^\circ$ . Para ello seleccionar de nuevo la herramienta “**Ángulo dada su amplitud**”. Con esta herramienta se puede trazar ángulos en sentido horario y antihorario seleccionado los dos extremos del segmento donde se quiere hacer el ángulo, es decir, se seleccionará B, y, en segundo lugar, el vértice donde queremos hacer dicho ángulo, en este caso en A. A continuación, se elige la medida del ángulo ( $70^\circ$ ) y el sentido (antihorario) (Matos, 2020, p. 9).



Nota. Este fundamente práctico se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

3. Realizar el mismo paso que en el apartado 2 pero colocando el otro ángulo de  $60^\circ$  en B y seleccionando el sentido horario (Matos, 2020, p. 9).



4. Unir A y B' con la herramienta "Semirrecta" para ver trayectoria de la recta descrita y seleccionar los puntos A y B', y, por otro lado, los puntos B y A' (Matos, 2020, p. 9).

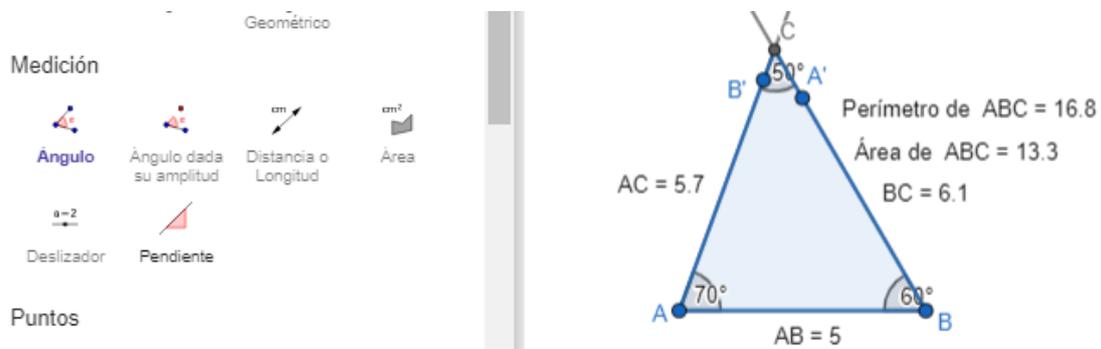


5. Para determinar una intersección entre dos rectas y por tanto nuestro tercer vértice, se debe seleccionar la herramienta "**Intersección**", seguidamente, hacer clic sobre las dos semirrectas creadas en el paso anterior (Matos, 2020, p. 10).



Nota. Este fundamente práctico se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas

6. Realizar el paso 4,5,6, 7 y 8 de la explicación de “Construcción de un triángulo dados los siguientes datos: dos lados y un ángulo” para determinar la superficie, las medidas de los lados y el ángulo desconocido (Matos, 2020, p. 10).



### 16.2.1.2 Construcción de polígonos regulares:

La actividad con GeoGebra se ha realizado previamente para la asignatura de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Matos, 2020):

A continuación, se incluye el fundamento teórico para explicar la construcción y determinación de elementos de los polígonos regulares.

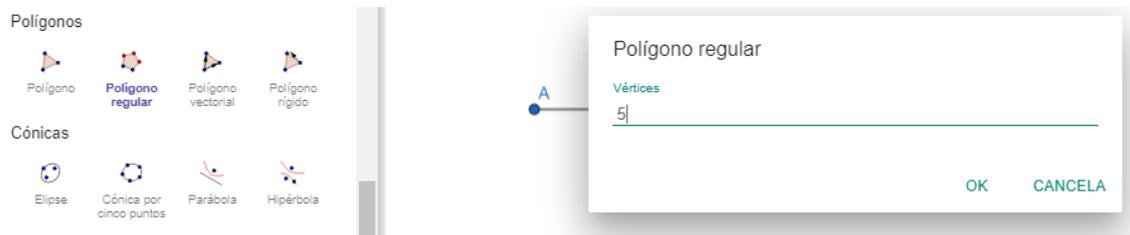
**Ejemplo 3.** Construye un pentágono regular de lado 4 en GeoGebra, determina su apotema y su área.

1. Seleccionar la herramienta “**Segmento de longitud dada**”, colocar un punto cualquiera e introducir una de las dos medidas, en este caso 4. Dar a “OK”. De manera que se creará el segmento AB (Matos, 2020, p. 11).



Nota. Este fundamento práctico se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

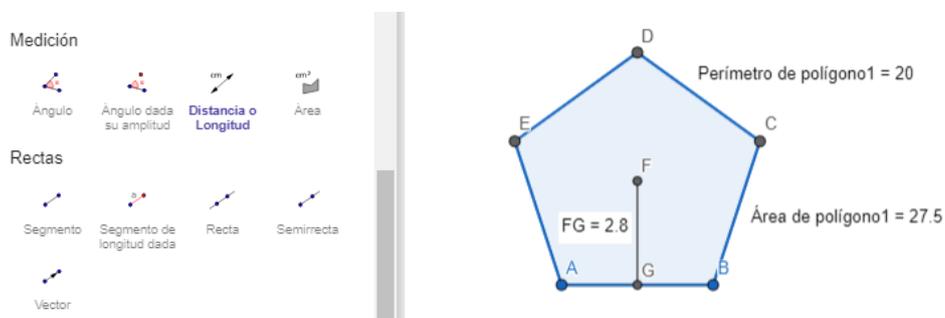
2. Seleccionar la herramienta “**Polígono regular**”, a continuación, hacer clic en los puntos A y B e introduce el número de vértices que sean necesarios. Si es un pentágono 5, hexágono 6, heptágono 7, etc (Matos, 2020, p. 11).



3. Localizar el centro del polígono mediante la herramienta “**centro**”, para ello, se debe hacer clic en la parte sombreada del polígono. A continuación, debemos localizar el punto medio del lado AB haciendo clic con la misma herramienta en dicho lado (Matos, 2020, p. 11).



4. Unir con la herramienta “**segmento**” el centro del polígono y el punto medio del lado para definir la apotema (Matos, 2020, p. 11).
5. Para determinar el área del polígono y la longitud de la apotema, se deben seguir los pasos 5 y 6 de “Construcción de un triángulo dados los siguientes datos: dos lados y un ángulo” (Matos, 2020, p. 12).

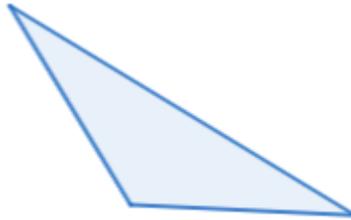


Nota. Este fundamento práctico se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

### 16.2.2 Ejercicios tipo examen

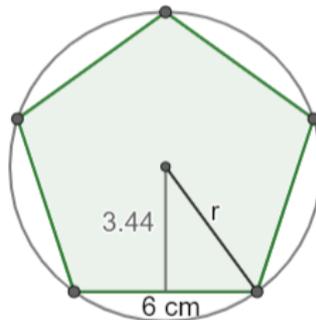
La actividad con GeoGebra se ha realizado previamente para la asignatura de Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Matos, 2020, p. 12):

1. Calcula el circuncentro y el baricentro del siguiente triángulo:

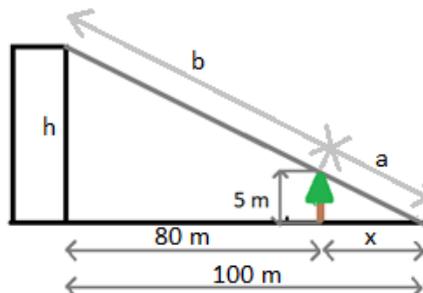


2. Calcula el área y el perímetro de un triángulo rectángulo cuya hipotenusa mide 10 cm y un cateto 6 cm

3. Sabiendo que un pentágono regular de lado 6 tiene una apotema 3,44 cm, halla el radio de la circunferencia en el que está inscrito el pentágono.



4. Un edificio proyecta una sombra de 100 metros, a 80 metros del edificio hay un árbol de 5 m de altura y proyecta una sombra "x" en la misma dirección. Ayudándote de la siguiente imagen, calcula a, b y la altura del edificio (h).



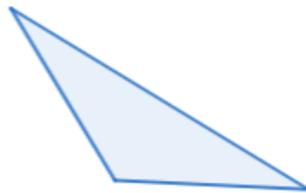
### 16.2.3 Prueba de clase

## PRUEBA DE CLASE: GEOMETRÍA DEL PLANO

La siguiente prueba de clase se ha realizado previamente para la asignatura de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Matos, 2020):

Nombre y apellidos:

1. Determina el circuncentro y el baricentro del siguiente triángulo en esta hoja. **1,5 puntos.**



**Adaptaciones:**

*Alumnos con TDA:*

*Se proporcionará la siguiente guía:*

Guía: recuerda que para determinar el circuncentro deberás hacer las mediatrices de cada (lado) y para determinar el baricentro deberás realizar las bisectrices de cada ángulo (con el compás).

2. Divide el siguiente segmento en 6 partes iguales en esta hoja. ¿Qué teorema se cumple? **1,5 puntos.**



**Adaptaciones:** no se presentan adaptaciones en este ejercicio.

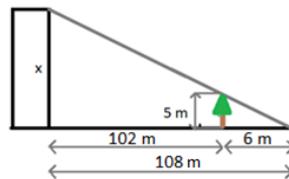
Nota. Esta actividad se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

3. Un edificio proyecta una sombra de 108 metros, a 102 metros del edificio se encuentra un árbol de 5 metros de altura que proyecta una sombra de 6 metros en la misma dirección, ¿cuál es la altura del edificio? **1,50 punto.**

**Adaptaciones:**

*Alumnos con discapacidad auditiva:*

*A los alumnos que presenten discapacidad auditiva se le proporcionará un apoyo visual en las actividades de evaluación. **Figura de apoyo:***

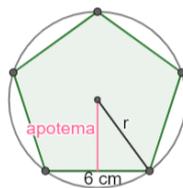


4. Sabiendo que un pentágono regular de lado 6 centímetros tiene una apotema 3,44 cm, halla el área del pentágono y el radio de la circunferencia en la que está inscrito el pentágono. **1 punto.**

**Adaptaciones:**

*Alumnos con discapacidad auditiva:*

*A los alumnos que presenten discapacidad auditiva se le proporcionará un apoyo visual en las actividades de evaluación. **Figura de apoyo:***

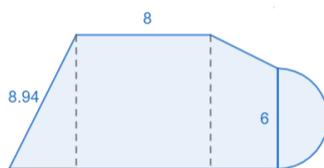


*Alumnos con TDA: Se proporcionará la figura de apoyo anterior y la siguiente guía:*

*Guía: fíjate que en la figura falta poner la medida de la apotema indicada en el enunciado.*

Nota. Esta actividad se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

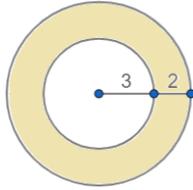
5. Calcula el área de:



**(1,5 puntos).**

**Adaptaciones:** no se presentan adaptaciones en este ejercicio.

6. Calcula el área de:



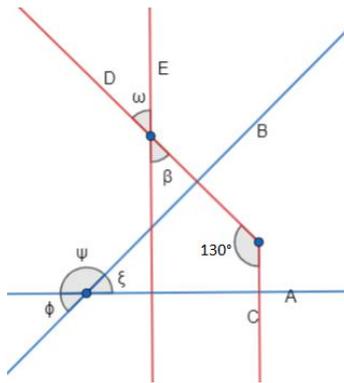
*Alumnos con TDA:*

*Se proporcionará la siguiente guía:*

*Guía: reflexiona como se ha obtenido la figura que está sombreada.*

**1,5 puntos.**

7. Calcula cuánto mide los siguientes ángulos. **1,5 puntos.**



*Alumnos con TDA:*

Calcula únicamente los ángulos  $\beta$ ,  $\xi$  y  $\omega$  y explica que son los ángulos complementarios y suplementarios.

Importante: los alumnos con TDA y con hipoacusia dispondrán de 10 minutos más para realizar la prueba de clase.

**¿Qué calificación aproximada crees que obtendrás en esta prueba de clase?  
Redondea tu respuesta:**

0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

Nota. Esta prueba de clase se realizó para una de las actividades de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en el Máster de Profesor en ESO y BTO en la Universidad Pontificia Comillas .

## 16.2.4 Rúbricas de evaluación

### Rúbrica estrategia de pensamiento:

Tabla 22. Rúbrica estrategia de pensamiento.

	2,5	2	1,5	1	0,5
Ejercicio 1	El alumno argumenta la respuesta, aportando ejemplos.	El alumno argumenta la respuesta, pero no aporta ejemplos.	El alumno argumenta la respuesta en la mayoría de las ocasiones.	El alumno argumenta, en ocasiones, la respuesta, pero está incompleta o más explicada.	El alumno responde con monosílabos y no argumenta en ningún momento la respuesta.
Ejercicio 2	El alumno realiza correctamente el ejercicio y argumenta la respuesta.	El alumno dibuja el segmento correctamente y traza los arcos según los tres requisitos.	El alumno dibuja el segmento correctamente y traza los arcos según dos de los requisitos.	El alumno dibuja el segmento correctamente y traza los arcos según uno de los requisitos.	El alumno dibuja el segmento correctamente.
Ejercicio 3	El alumno determina correctamente el incentro y el circuncentro	El alumno determina correctamente el circuncentro y realiza las bisectrices.	El alumno determina correctamente el circuncentro, pero no averigua el incentro.	El alumno traza las mediatrices, pero no dibuja la circunferencia del circuncentro.	El alumno dibuja el triángulo correctamente.
Ejercicio 4	El alumno averigua todos los ángulos y argumenta la respuesta.	El alumno averigua todos los ángulos. Pero no argumenta la respuesta.	El alumno averigua únicamente cinco de los ángulos pedidos.	El alumno averigua únicamente tres de los ángulos pedidos.	El alumno averigua únicamente dos de los ángulos pedidos.

## Rúbrica del taller de GeoGebra.

Tabla 23. Rúbrica del ejercicio 1 del taller de GeoGebra

	3	2,25	1,5	0,75
Ejercicio 1	El alumno dibuja el triángulo, determina el área y el perímetro del polígono, halla todos los ángulos y comprueba que su suma es 180.	El alumno dibuja todos los vértices del triángulo, realiza un contorno cerrado y determina el área y el perímetro del polígono.	El alumno dibuja todos los vértices del triángulo y halla el lado desconocido.	El alumno consigue dibujar algún un lado del polígono.

Tabla 24. Rúbrica del ejercicio 2 del taller de GeoGebra

	3	2,25	1,5	0,75
Ejercicio 2	El alumno dibuja el polígono y determina el área y el perímetro de la figura.	El alumno dibuja el polígono y determina la medida de la apotema.	El alumno dibuja el polígono.	El alumno consigue dibujar algún segmento del polígono.

Tabla 25. Rúbrica del ejercicio 3 del taller de GeoGebra

	4	3,2	2,4	1,6	0,8
Ejercicio 3	El alumno calcula el área total del polígono y su perímetro.	El alumno dibuja la figura y determina el área de cada polígono	El alumno dibuja la figura completa.	El alumno consigue dibujar, al menos, dos polígonos.	El alumno consigue dibujar uno de los polígonos.

**Rúbrica de evaluación de la prueba de clase "Geometría del plano".**

Tabla 26. Rúbrica de evaluación de la prueba de clase "Geometría del plano".

	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3
Ejercicio 1	El alumno determina el circuncentro y el baricentro del triángulo.	El alumno determina el circuncentro del triángulo y realiza al menos una mediana.	El alumno determina el circuncentro o el baricentro del triángulo.	El alumno realiza las mediatrices o las medianas del triángulo, pero no determina el circuncentro ni el baricentro.	El alumno realiza alguna mediatriz o alguna mediana.
Ejercicio 2	El alumno divide el segmento en seis partes iguales.	El alumno divide el segmento en 6 partes, pero se equivoca al trazar alguna paralela.	El alumno traza seis segmentos en la recta auxiliar y une el extremo del último segmento auxiliar con el extremo del segmento dado, sin embargo, no realiza ninguna recta paralela.	El alumno traza seis segmentos en la recta auxiliar, pero no consigue continuar el ejercicio.	El alumno traza una recta auxiliar.
Ejercicio 3	El alumno determina correctamente la altura del edificio mediante el teorema de Tales.	El alumno realiza un dibujo auxiliar, es capaz de relacionar los dos triángulos semejantes y despeja x, sin embargo, se equivoca al operar.	El alumno realiza un dibujo auxiliar y es capaz de relacionar los dos triángulos semejantes.	El alumno realiza un dibujo auxiliar y escribe la fórmula del teorema de tales.	El alumno realiza un dibujo auxiliar.

Ejercicio 5	El alumno es capaz de calcular las cuatro superficies parciales del dibujo y calcula el área total de la figura.	El alumno es capaz de calcular las cuatro superficies parciales del dibujo.	El alumno es capaz de calcular tres superficies parciales del dibujo.	El alumno es capaz de calcular dos superficies parciales del dibujo.	El alumno es capaz de calcular una superficie parcial del dibujo, por ejemplo, el triángulo.
Ejercicio 6	El alumno determina el área de la corona circular correctamente.	El alumno resta las áreas calculadas para determinar el área de la corona circular, pero se equivoca en los cálculos.	El alumno determina el área del círculo menor (blanco)	El alumno determina el área del círculo mayor (beige).	El alumno expone la fórmula del área del círculo.
Ejercicio 7	El alumno determina la medida de todos los ángulos desconocidos	El alumno determina la medida de cuatro ángulos desconocidos.	El alumno determina la medida de tres ángulos desconocidos	El alumno determina la medida de dos ángulos desconocidos.	El alumno determina la medida de un ángulo desconocido.
	1	0,8	0,6	0,4	0,2
Ejercicio 4	El alumno determina el radio de la circunferencia en la que está inscrito el pentágono y su área.	El alumno realiza un dibujo auxiliar, expone la fórmula del área del pentágono, determina el perímetro de la figura y el radio de la circunferencia en la que está inscrito el pentágono.	El alumno realiza un dibujo auxiliar, expone la fórmula del área del pentágono y determina el perímetro de la figura	El alumno realiza un dibujo auxiliar y expone la fórmula del área del pentágono.	El alumno realiza un dibujo auxiliar.

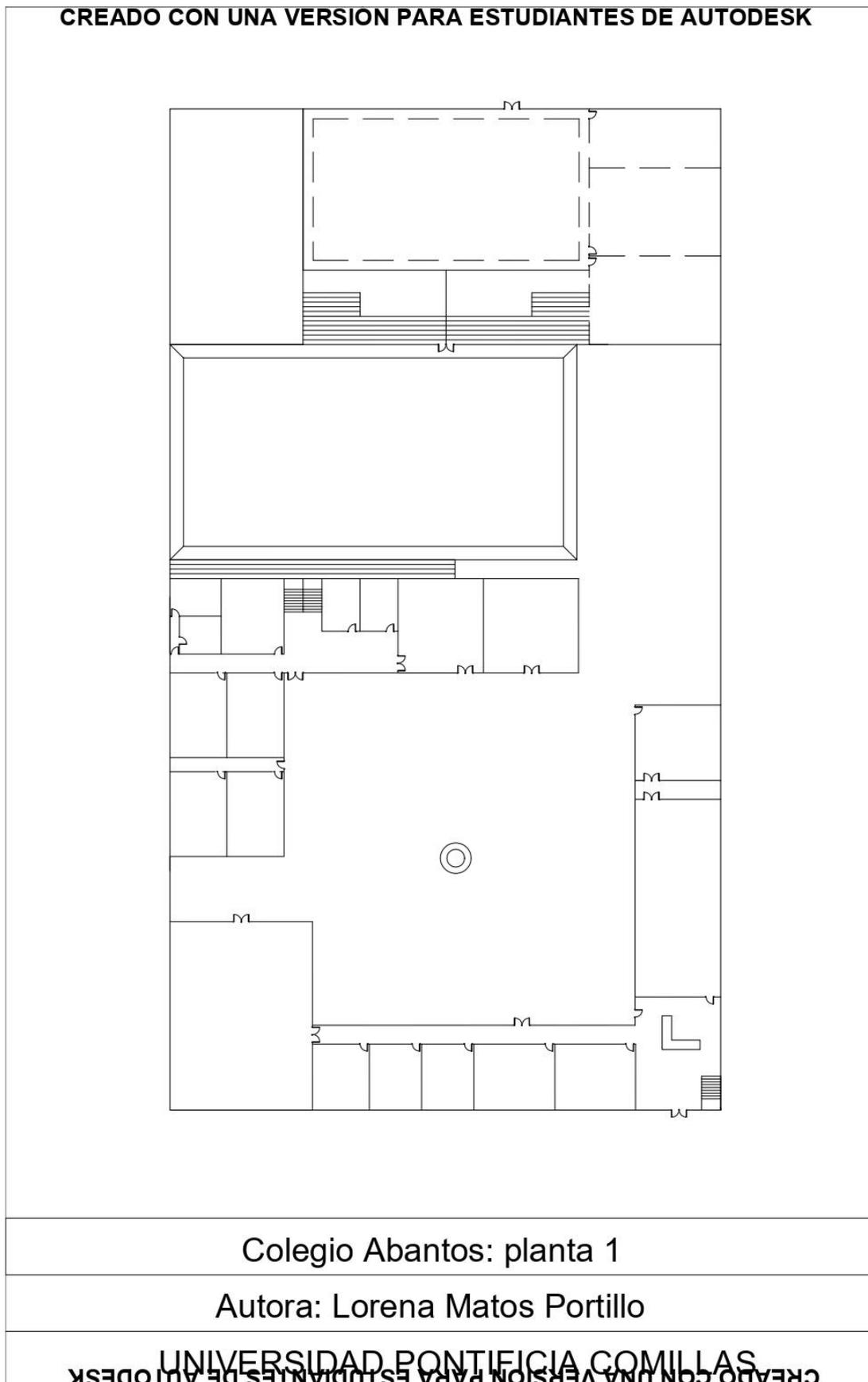
## **Evaluación de los ejercicios**

Cada cuestión propuesta de los Ejercicios I y II se calificarán sobre un punto. Después se realizará la media de los ejercicios y se calificará al alumno sobre 10 puntos.

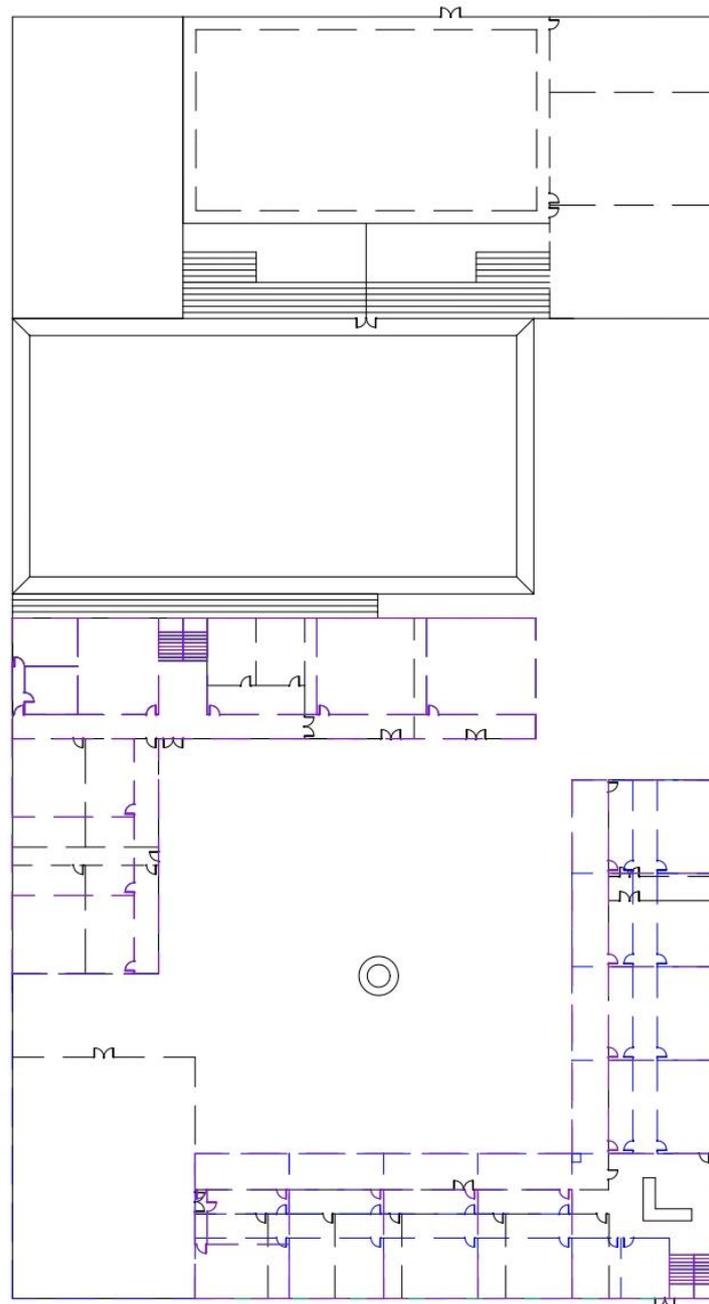
En los ejercicios se realizará una evaluación por objetivos:

- El alumno planifica el ejercicio y expone representaciones/fórmulas o pautas para organizar su actuación
- El alumno desarrolla de forma lógica y matemática el ejercicio/problema, utilizando los contenidos aprendidos.
- El alumno calcula/determina el resultado e indica, si es necesario, las unidades de medida adecuadas.

### 16.3 Planos del centro



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



Colegio Abantos

Autora: Lorena Matos Portillo

UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS  
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK