

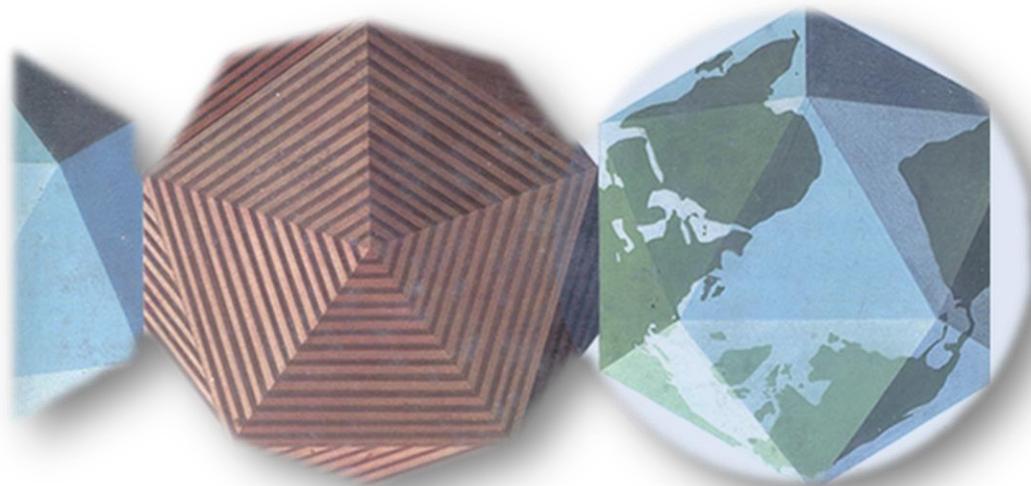
MÁSTER EN PROFESORADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Máster Profesorado en
Enseñanza Secundaria Obligatoria,
Bachillerato, Formación Profesional y
Enseñanza de Idiomas

LOS POLIEDROS, LA ESFERA TERRESTRE Y LOS PLANOS



AUTOR: ADAMUZ ALMIRÓN, ISRAEL
ESPECIALIDAD: MATEMÁTICAS
CURSO ACADÉMICO: 2018/2019

ÍNDICE

1. LA FUNCIÓN DOCENTE.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. CARACTERÍSTICAS Y ASPECTOS PREVIOS DEL DOCENTE.....	1
1.3. COMPETENCIAS DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS	2
1.4. MODELO DE ENSEÑANZA MATEMÁTICA DEL SIGLO XXI.....	3
1.5. FUNCIONES DEL PROFESORADO	3
2. DISEÑO DEL CURRÍCULUM Y PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE	6
2.1. INTRODUCCIÓN.....	6
2.2. JUSTIFICACIÓN LEGISLATIVA DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA.....	6
2.3. HIPÓTESIS DE TRABAJO	7
2.4. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS CLAVE.....	8
2.5. LAS UNIDADES DIDÁCTICAS. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN..	9
2.6. JUSTIFICACIÓN DE LA SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	11
2.7. LOS CONTENIDOS. SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN POR UNIDADES	12
2.8. EVALUACIÓN, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN	13
2.9. MAPA DE RELACIONES CURRICULARES	20
2.10. RECUPERACIÓN DE LOS APRENDIZAJES NO ADQUIRIDOS	22
2.11. METODOLOGÍA.....	22
2.12. RECURSOS.....	24
2.13. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	25
2.14. REVISIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y LA PRÁCTICA DOCENTE.....	26
3. ELABORACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS	27
3.1. INTRODUCCIÓN.....	27
3.2. JUSTIFICACIÓN DE LA UNIDAD	27
3.3. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD	28
3.4. INDICADORES DE LOGRO DE LA UNIDAD.....	29
3.5. CONTENIDOS ESPECÍFICOS. SECUENCIACIÓN.....	30
3.6. RECURSOS.....	31
3.7. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	32
3.8. PROPUESTA DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LA UNIDAD	47
4. APORTACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DOCENTES A LA FORMACIÓN RECIBIDA EN EL MÁSTER.....	50
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

1. LA FUNCIÓN DOCENTE

1.1. INTRODUCCIÓN

La sociedad del siglo XXI está sometida a numerosos cambios bruscos y heterogéneos, tal y como puede observarse continuamente. Como consecuencia también la educación está sufriendo diversas transformaciones y adaptaciones necesarias, afectando a todo lo relacionado en el ámbito de la enseñanza. En este sentido, y más concretamente en la etapa de enseñanza secundaria, nos encontramos ante una situación con alumnado muy diverso, con intereses diferentes, inmerso en las nuevas tecnologías, con familias cada vez más implicadas en su proceso educativo, y a punto de tener la opción de incorporarse al mercado laboral, que cada vez es más exigente y demanda ciertas competencias por parte del ciudadano. Es aquí donde nos planteamos quiénes han de guiar, construir y llevar a cabo esta nueva labor educativa (Mora Alonso y Fernández de la Torre, 2003).

1.2. CARACTERÍSTICAS Y ASPECTOS PREVIOS DEL DOCENTE

Una persona dedicada a la docencia de matemáticas considero que debiera caracterizarse por los aspectos que se listan a continuación y, que además son parte común al resto de disciplinas por la importancia que tienen para poder garantizar una enseñanza de calidad: persona honesta, con valores éticos y morales, coherente, razonable, con empatía, innovadora, creativa, cooperativa, que trabaje en grupo, que ejerza liderazgo, objetiva, reflexiva, autocrítica, competente en el ámbito de la propia disciplina, capacitada para ejercer la docencia, con madurez y seguridad y, con autoestima (Rodríguez, 2010).

Asimismo, el docente debe reunir una serie de cualidades particulares para la enseñanza matemática: poseer una formación inicial sólida en matemáticas y en actitud psicopedagógica y social, que se ajusten a los requerimientos del sistema educativo y en la que los contenidos garanticen la aptitud para acometer los objetivos propuestos; estar en posesión de una titulación académica requerida acorde a la legislación para el ejercicio de la docencia en matemáticas así como la titulación que proporciona formación básica en habilidades psicopedagógicas y sociales, como puede ser el Máster del Profesorado de Secundaria; estar en predisposición de una formación permanente con objeto de poder actualizar sus conocimientos, tanto en la materia como en metodologías de enseñanza, de manera continua y poder adaptarse así a los diferentes cambios que se vayan produciendo en la sociedad y en la educación a lo largo del tiempo («Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación», 2006; «Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa», 2013).

1.3. COMPETENCIAS DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS

Bajo mi reflexión, pienso que cualquier docente necesita una serie de competencias profesionales para desarrollar una práctica de calidad en la etapa de secundaria y bachillerato. Todas ellas deben estar principalmente orientadas en torno a tres ejes fundamentales: el conocimiento, la destreza y la actitud (Crespo, 2011). Comenzando con el conocimiento, el docente debe demostrar un dominio de la asignatura de matemáticas, disposición para estar actualizado en estos conocimientos de manera permanente así como un dominio de la pedagogía, tales como habilidades didácticas o conocimientos psicológicos y sociales.

En relación a la competencia de destreza, el docente pienso que debe poseer habilidades para la comunicación educativa, facilidad para la relación interpersonal y determinados rasgos de personalidad. Por otro lado, necesita tener unas destrezas docentes específicas, como pueden ser la selección y secuenciación de contenidos a impartir, organización y estructura de los conocimientos matemáticos, y planificación y selección de métodos didácticos (Mora Alonso y Fernández de la Torre, 2003).

Finalmente, en referencia a la actitud, el docente debe mostrar como aspectos fundamentales: el respeto al alumnado, compromiso e implicación en la tarea docente, actitud reflexiva y crítica ante su tarea, actitud de servicio, así como actitud positiva hacia el cambio y la innovación.

No podemos olvidar las habilidades instrumentales, destacando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y, conocimiento de nuevos lenguajes, como los audiovisuales (Marqués, 2000).

Concretando en la materia, el docente debe demostrar unas capacidades relacionadas con la misma, basadas en cada uno de los bloques de la normativa correspondiente al desarrollo del currículo de la enseñanza secundaria: resolución de problemas, aritmética y algebraica, geométrica, de funciones y, de estadística y probabilidad («Real Decreto 1105/2014», 2015; Rico, 1997). En relación con ello, podemos definir una serie de competencias más específicas que debe poseer el profesorado de matemáticas, como pueden ser:

Capacidad para asumir nuevas exigencias curriculares, metodológicas y tecnológicas; habilidad para planificar acciones didácticas en matemáticas; capacidad para utilizar diversas estrategias de enseñanza; habilidad para comprender, identificar y aplicar teorías de aprendizaje en matemática; habilidad para favorecer el aprendizaje por resolución de problemas en matemática, por investigación y métodos activos; habilidad para seguir, desarrollar y exponer un razonamiento matemático (Díaz y Poblete, 2009, p.17)

1.4. MODELO DE ENSEÑANZA MATEMÁTICA DEL SIGLO XXI

Considero que el modelo de enseñanza más adecuado y que mejor podría adaptarse a una clase de matemáticas del siglo XXI sería un modelo mixto, en el que principalmente destaque la línea pedagógica del constructivismo. Dicho modelo se caracterizaría, por una parte, por breves explicaciones del docente, donde se interactúe con el alumnado durante las mismas, identificando sus conceptos previos para conectarlos con los nuevos contenidos y modificar así esquemas de conocimientos, en el que el profesorado sea un guía y un estimulador de la participación activa del alumnado, convirtiendo así a este en protagonista de su proceso de aprendizaje en la medida de lo posible. En este sentido, pienso que para una construcción efectiva del conocimiento sería necesario tener en cuenta el concepto propuesto por Vygotsky (como se citó en Coll, 2010) sobre la zona de desarrollo próximo (ZDP). Por otra parte, el modelo se caracterizaría por el trabajo continuo del alumnado la mayor parte del tiempo, donde se pongan en práctica esos conceptos teóricos aprendidos y se relacionen, en la medida de lo posible, con su entorno social, la vida cotidiana y el mundo físico, para lograr que dicho aprendizaje sea lo más significativo posible. En consecuencia, se logra que el alumno desarrolle un aprendizaje constructivo, activo, contextualizado, social y reflexivo (Cañizalez, 2012; Coll, 2010).

1.5. FUNCIONES DEL PROFESORADO

De forma general, considero que el profesorado de matemáticas en el siglo XXI tiene tres funciones básicas: docencia, innovación y gestión.

A partir de estas se definen lo que vamos a considerar como funciones principales. En primer lugar, destacamos como clave la planificación de las clases con anticipación, con objeto de organizar y seleccionar tareas adecuadas, motivadoras y enriquecedoras, teniendo en cuenta los objetivos y contenidos del currículo de matemáticas de secundaria, así como las características y el contexto socioeconómico y cultural del alumnado, haciendo especial hincapié en el aprendizaje por resolución de problemas, por investigación y por métodos activos. En consecuencia, de todo lo mencionado se deducen además otras dos funciones más del docente: el empleo de recursos variados y el empleo de metodologías diversas, puesto que no siempre usar las mismas van a funcionar con los estudiantes (Díaz y Poblete, 2009; Poblete y Díaz, 2003; Rico, 2004).

Continuaremos con la función de transmisor de conocimientos. En este sentido, aunque se destaca un modelo de enseñanza constructivista, considero que no podemos dejar atrás la importancia del docente de matemáticas en la transmisión teórica de algunos conceptos. Esto

conlleva que en la materia de matemáticas a veces haya que realizar exposiciones magistrales, donde el docente deba exponer y desarrollar razonamientos matemáticos que ofrezcan la comprensión de los contenidos básicos de la materia, estableciendo de manera continuada relaciones entre conocimientos previos del alumnado y lo que se persigue que aprendan y, proporcionando mediante la interacción con el estudiante, un lenguaje y simbología propia de la materia de matemáticas (Poblete y Díaz, 2003; Rico, 2004).

Motivar al alumnado en matemáticas es una de las funciones más relevantes, porque de ello depende despertar y estimular el interés de los estudiantes en esta materia y, lo que es más complejo, mantenerlo. Hay que destacar de esta función la importancia de fomentar un buen clima relacional y afectivo, donde se aporte confianza y seguridad al alumnado, creando así un ambiente adecuado para el aprendizaje de la matemática en el aula, en el que todos hablen y participen. En este respecto, será muy importante implicarse en observar y conocer bien a los estudiantes, faceta que nos dará la clave para lograr gran parte de lo anteriormente mencionado (Poblete y Díaz, 2003).

Pero no sólo nos podemos centrar en que el alumnado solo adquiriera contenidos conceptuales y procedimentales, sino que debemos transmitirles también unas actitudes y unos valores, puesto que se trata de formar ciudadanos y para ello no solo debemos enseñar, sino educar, lo que implica que otra función del docente sea la de educador, actuando por tanto como ejemplo para los estudiantes, transmitiendo y fomentando a través de actividades en el centro unos valores de respeto, responsabilidad, tolerancia, participación y libertad con objeto de promover una “ciudadanía democrática” («Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación», 2006, p. 61; «Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa», 2013).

La tutoría y la orientación son una parte esencial de la función docente. Como dice Mora Alonso y Fernández de la Torre (2003): «La acción tutorial incorpora a nuestros centros docentes una herramienta más para que el profesorado atienda a la diversidad del alumnado y desarrolle un clima favorable de convivencia y de satisfacción individual de todos los agentes implicados.»(p. 24). En efecto es así, puesto que la labor del tutor persigue tres objetivos básicos: la orientación académica y profesional del alumnado, atención a las familias y atención a la diversidad («Ley 17/2007», 2008).

En relación a la labor de atender a las familias, resaltamos el hecho de mantenerlas informadas sobre el proceso de aprendizaje de sus hijos e hijas, así como orientarlas para cooperar en el mismo en la medida de lo posible.

En cuanto a la atención a la diversidad, es una función de especial relevancia que el

profesorado de matemáticas, ya sea o no tutor, debe ejercerla sin ningún tipo de duda. El profesor de matemáticas del siglo XXI debe de abordar la diversidad de sus estudiantes teniendo en cuenta la heterogeneidad del aula, debiendo planificar, organizar y ajustar la metodología didáctica a las peculiaridades de cada alumno y cada alumna (Mora Alonso y Fernández de la Torre, 2003). Se otorga así el carácter de inclusividad al modelo de escuela de este siglo, lo que asegura que todos puedan lograr las finalidades y los objetivos de desarrollo personal y académico, así como de integración social regidos en el sistema educativo (Onrubia, 2010). Para ello, el profesorado de matemáticas será responsable de analizar los diferentes ritmos de aprendizaje y formas de pensamiento matemático de sus estudiantes, con objeto de identificar errores de comprensión y proponer tareas adecuadas para su tratamiento (Onrubia, 2010; Rico, 2004).

Otra función del docente sería la de evaluar, destacando la evaluación de los procesos de aprendizaje del alumnado, la cual deberá ser continua, formativa y también sumativa. Pero dicha función no debe centrarse solo en los estudiantes sino también en la propia práctica docente, con objeto de recabar información y valorar una toma de decisiones para así poder desarrollar y mejorar la enseñanza (Mauri y Rochera, 2010).

La gestión del aula es naturalmente otra de las funciones del docente, el cual debe considerar la diversidad del alumnado en la misma y, el contexto social y cultural. En base a ello, fijar unas estrategias para procurar establecer y fomentar un buen «clima» de convivencia, con el objeto de que existan buenas relaciones interpersonales y de evitar posibles conflictos en clase (Ortega, Del Rey y Córdoba, 2010).

Se debe destacar la función de investigar e innovar en el aula de matemáticas con los discentes, por medio de experimentos matemáticos, buscando nuevas estrategias didácticas y nuevas alternativas de empleo de los materiales didácticos aplicándolos a las matemáticas, realizando trabajos colaborativos con el alumnado y utilizando los recursos digitales y tecnológicos necesarios. Para ello, el docente de matemáticas debería recurrir al uso de recursos TIC para representar y modelizar ciertos razonamientos matemáticos, al empleo de calculadoras y software específico, como por ejemplo, programas de geometría dinámica y cálculo simbólico que ayuden al alumnado a comprender mejor los conceptos («Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria», 2016; Rico, 2004).

Finalmente, no podemos olvidar la función de gestión, entendida como trabajos colaborativos de gestión del centro, cuya misión es básicamente la realización de trámites burocráticos (Rico, 2004).

2. DISEÑO DEL CURRÍCULUM Y PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE

2.1. INTRODUCCIÓN

La etapa de educación secundaria obligatoria en España se encuentra regulada en la «Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación [LOE]» (2006) y en la «Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa [LOMCE]» (2013). En cuanto al sistema educativo andaluz, a excepción del universitario, se encuentra legislado por la «Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía [LEA]» (2008), la cual tiene por objeto, entre otros muchos, los siguientes objetivos a destacar: «Promover que la población llegue a alcanzar una formación de educación secundaria posobligatoria o equivalente, aumentando el número de jóvenes y personas adultas con titulación en estas enseñanzas» (p. 4471) e «Incorporar las nuevas competencias y saberes necesarios para desenvolverse en la sociedad, con especial atención a la comunicación lingüística y al uso de las tecnologías de la información y la comunicación» (p. 4471).

En cuanto al plan de estudios para la Educación Secundaria Obligatoria, queda recogido a nivel estatal en el «Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato» (2015). En nuestra comunidad autónoma se determina la organización de las enseñanzas y el currículo con el «Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía» (2016), concretando y desarrollando los elementos del mismo a través de la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado» (2016).

2.2. JUSTIFICACIÓN LEGISLATIVA DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

La programación didáctica se fundamenta en la legislación en materia educativa que se detalla a continuación:

La materia de Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas del curso 3º de ESO, se caracteriza por ser troncal para el mencionado curso, según el Art. 24 apartado 3 de la «Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa» (2013).

Con objeto de determinar el contenido de una programación didáctica se ha tenido en cuenta el Art. 29 (Las programaciones didácticas) del «Decreto 327/2010, de 13 de julio, por

el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria» (2010), normativa que continúa en vigor, con modificaciones o cuestiones añadidas en legislación posterior, como es el establecimiento de los elementos curriculares en el Art. 6 apartado 2 de la «Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa» (2013); lo que aparece en el Art. 14 apartado 3 del «Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía» (2016), con mención a la inclusión de los indicadores de logro en las programaciones didácticas; o lo que se indica en el Art. 15 de la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía » (2016), en referencia a la evaluación y, los instrumentos, técnicas y procedimientos para llevarla a cabo.

Los contenidos de la materia, los objetivos, los criterios de evaluación, la relación de los criterios de evaluación con las competencias clave y las orientaciones metodológicas, se han tomado de la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria» (2016), en las páginas 190 a 194.

Los estándares de aprendizaje evaluables serán los que figuran en las páginas 391 a 398 del «Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre» (2015).

Para la temporalización se tendrán en cuenta las páginas 177 y 178 del «Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre» (2015), donde se establece la organización del primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria, determinándose en la página 178, de este mismo Real Decreto, la materia de Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas como troncal para el tercer curso de la ESO. Por último, que en el Anexo IV de la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria» (2016) se le asigna una distribución horaria de 4 sesiones lectivas semanales, siendo la «Resolución de 14/05/2018 de la Delegación Territorial de la Consejería de Educación en Córdoba, por la que se aprueban el calendario y la jornada escolar en los centros docentes no universitarios para el curso académico 2018/2019» (2018) la que estipula una hora de duración a cada sesión lectiva.

2.3. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Esta programación se propone para un centro de la provincia de Córdoba, ubicado en una localidad cuya economía está basada principalmente en el sector industrial del metal y de la madera y, también en el sector servicios y agrícola. El centro dispone de varias aulas de ordenadores, por lo que podrá disponerse para su uso al menos un par de horas a la semana.

Así mismo, todas las aulas incluyen pizarras digitales totalmente funcionales.

Esta programación está desarrollada para el alumnado de 3º de ESO con un nivel socioeconómico general medio-alto, teniendo en cuenta además que están cursando la materia en la modalidad “Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas” y que proceden de 2º de la ESO del mismo centro. El alumnado dispone de calculadoras científicas y poseen nociones básicas en el uso del programa informático Geogebra (Versión 6.0.536.0-w3D; Hohenwarter et al., 2019).

El número de alumnado en esta modalidad de 3º de ESO es de 19, de los cuales ninguno tiene ningún tipo de NEAE ni ninguna dificultad para el aprendizaje. No obstante, existe una alumna repitiendo curso y otra alumna de procedencia extranjera, esta última con dificultades para integrarse con sus compañeros y compañeras.

Mencionar además que el alumnado en el curso anterior no vio ningún contenido referente al bloque de Funciones ni al bloque de Estadística y Probabilidad, teniéndose en cuenta por tanto esta circunstancia para el desarrollo de la presente programación.

En cuanto a sesiones lectivas, teniendo en cuenta el calendario escolar local, las actividades extraescolares previstas en el centro y que afectan al alumnado que imparte esta materia, contamos para este curso 2018/2019 con unas $12+11+10=33$ semanas “netas” (130 sesiones de clase).

2.4. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS CLAVE

Los objetivos generales de etapa serán los considerados en el Art. 11 del «Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre» (2015), así como los añadidos en el Art. 3 del «Decreto 111/2016, de 14 de junio» (2016), para el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria.

Los objetivos específicos o de área para esta materia son comunes con los objetivos para Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas del cuarto curso de la ESO, siendo los planteados en la página 190 de la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria» (2016), los cuales se indican a continuación de forma abreviada con objeto de referenciarlos para trabajar con ellos en la presente programación (OGM: Objetivo General de Materia): OGM1, OGM2, OGM3, OGM4, OGM5, OGM6, OGM7, OGM8, OGM9, OGM10 y OGM11.

En cuanto a las competencias clave con respecto a la materia, se tendrá en cuenta 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» (2015), las cuales se muestran a

continuación incluyendo la abreviatura correspondiente para las mismas de acuerdo a la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria » (2016), y así referirnos a ellas en esta programación:

CCL	Comunicación lingüística	CSC	Competencias sociales y cívicas
CMCT	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	SIEP	Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
CD	Competencia digital	CEC	Conciencia y expresiones culturales
CAA	Aprender a aprender		

Del mismo modo, para una mayor precisión y concreción de los aspectos que intervienen más directamente en la materia, se recurre al documento «Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012. Matemáticas, Lectura y Ciencias» (OECD, 2013). A dichos aspectos se les denomina capacidades o subcompetencias matemáticas, las cuales se muestran a continuación reflejando además la forma abreviada para referirnos a ellas a lo largo de la programación:

COM	1. Comunicación	RPR	5. Diseño de estrategias para resolver problemas
MAZ	2. Matematización	OPL	6. Utilización de operaciones y un lenguaje simbólico, formal y técnico
REP	3O. Representación	HER	7. Utilización de herramientas matemáticas
RAA	4. Razonamiento y argumentación		

2.5. LAS UNIDADES DIDÁCTICAS. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

<i>CURSO 2018/2019</i>				<i>Total Sesiones curso: 130</i>	
TRIMESTRE (Semanas)	BLOQUES	UNIDADES DIDÁCTICAS	SESIONES POR U.D.	SESIONES TRIMES.	
Primer Trimestre (12 semanas)	B5: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD	UD1. ESTADÍSTICA	10	49	
		B2: NÚMEROS Y ÁLGEBRA	UD2. FRACCIONES Y DECIMALES		
	UD3. POTENCIAS DE EXPONENTE ENTERO Y RAÍCES		9		
	UD4. EL LENGUAJE ALGEBRAICO		9		
	UD5. ECUACIONES CON UNA INCÓGNITA Y SISTEMAS LINEALES CON DOS INCÓGNITAS	13			
Segundo Trimestre (11 semanas)	B4: FUNCIONES	UD6. FUNCIONES Y GRÁFICAS	9	42	
		UD7. FUNCIONES LINEALES Y CUADRÁTICAS	11		
	B2: NÚMEROS Y ÁLGEBRA	UD8. SUCESIONES Y PROGRESIONES	10		
		B3: GEOMETRÍA	UD9. LA SEMEJANZA EN EL PLANO Y EL TEOREMA DE THALES		
UD10. LUGARES GEOMÉTRICOS EN EL PLANO	10				
UD11. LOS POLIEDROS, LA ESFERA TERRESTRE Y LOS PLANOS	13				
Tercer Trimestre (10 semanas)	B5: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD	UD12. AZAR Y PROBABILIDAD	8	39	
		B3: GEOMETRÍA	UD13. MOVIMIENTOS EN EL PLANO: FRISOS Y MOSAICOS		

El **Bloque 1** (Procesos, Métodos y Actitudes en Matemáticas) será desarrollado a lo largo del curso como bloque transversal. En cada una de las Unidades Didácticas se indicarán los criterios de evaluación que se considerarán de este bloque.

De una forma más concreta y considerando el calendario escolar 2018/2019 de la Delegación Territorial de la Consejería de Educación en Córdoba, se muestra a continuación la secuenciación y temporalización de las unidades didácticas (UD) a lo largo del curso académico. Se ha tenido en cuenta para ello: 4 horas de la materia a la semana acorde al calendario del centro de prácticas (lunes a viernes excepto jueves), festivos, fechas de inicio y final del curso, actividades extraescolares, recuperaciones y fechas de evaluaciones:

Septiembre 2018 - 1er TRIMESTRE				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
17 Inicio curso	18 UD1	19 UD1	20	21 UD1
24 UD1	25 UD1	26 UD1	27	28 EV. DIAG. ¹
Octubre 2018				
1 UD1	2 UD1	3 UD1	4	5 UD1
8 UD2	9 UD2	10 UD2	11	12 Festivo
15 UD2	16 UD2	17 UD2	18	19 UD2
22 UD2	23 UD3	24 UD3	25	26 UD3
29 UD3	30 UD3	31 UD3		
Noviembre 2018				
			1 Festivo	2 Festivo
5 UD3	6 UD3	7 UD3	8	9 UD4
12 UD4	13 UD4	14 UD4	15	16 UD4
19 UD4	20 UD4	21 UD4	22	23 UD4
26 UD5	27 UD5	28 UD5	29	30 UD5
Diciembre 2018				
3 UD5	4 UD5	5 UD5	6 Festivo	7 Festivo
10 UD5	11 UD5	12 UD5	13	14 UD5
17 UD5	18 UD5	19 1ª EVAL. ²	20	21 Act. Ext. ³
Enero 2019 - 2º TRIMESTRE				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
	8 UD6	9 UD6	10	11 UD6
14 UD6	15 UD6	16 UD6	17	18 UD6
21 UD6	22 UD6	23 UD7	24	25 UD7
28 UD7	29 UD7	30 UD7	31	
Febrero 2019				
				1 UD7
4 UD7	5 UD7	6 UD7	7	8 UD7
11 UD7	12 UD8	13 UD8	14	15 UD8
18 UD8	19 UD8	20 UD8	21	22 UD8
25 UD8	26 UD8	27 UD8	28 Festivo	
Marzo 2019				
				1 Festivo
4 Festivo	5 UD9	6 UD9	7	8 UD9
11 UD9	12 UD9	13 UD9	14	15 UD9
18 UD9	19 UD9	20 UD9	21	22 UD9
25 UD9	26 2ª EVAL. ²	27 UD10	28	29 UD10
Abril 2019 - 3er TRIMESTRE				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1 UD10	2 UD10	3 UD10	4	5 UD10
8 UD10	9 UD10	10 UD10	11	12 Act. Ext. ³

¹ EV. DIAG.: Sesión asignada para prueba de evaluación diagnóstica inicial
² 1ª EVAL. | 2ª EVAL. | 3ª EVAL. | EVAL. FIN.: Sesiones asignadas para analizar y comentar con el alumnado los resultados de las evaluaciones primera, segunda, tercera y de final de curso respectivamente, con objeto de identificar motivos de carencias, obstáculos de aprendizaje así como las posibles soluciones.
³ Act. Ext.: Sesiones asignadas para actividades extraescolares o complementarias.
⁴ RECUP.: Sesión asignada para recuperaciones de final de curso en la materia.

22 Festivo	23 UD10	24 UD11	25	26 UD11
29 UD11	30 UD11			
Mayo 2019				
		1 Festivo	2	3 UD11
6 Festivo	7 UD11	8 UD11	9	10 UD11
13 UD11	14 UD11	15 UD11	16	17 UD11
20 UD11	21 UD12	22 UD12	23	24 UD12
27 UD12	28 UD12	29 UD12	30	31 UD12
Junio 2019				
3 UD12	4 UD13	5 UD13	6	7 UD13
10 UD13	11 UD13	12 UD13	13	14 UD13
17 UD13	18 RECUP. ⁴	19 3 ^a EVAL ²	20	21 Act. Ext. ³
24 EVAL. FIN. ²	25 Fin curso			

2.6. JUSTIFICACIÓN DE LA SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

Debido a que los contenidos de estadística raramente se imparten en alguna etapa de secundaria, pese a estar incluido en la normativa, se considera necesaria la inclusión de los mismos en una unidad didáctica que además sea impartida en las primeras sesiones de clase (Unidad Didáctica 1). Se parte de la base que no serán necesarios nuevos conceptos o contenidos previos a dicha unidad para comprender los conceptos que en ella se van a explicar; tan solo los adquiridos en los cursos anteriores: conceptos básicos de aritmética y álgebra. Con respecto a ello, no se determina también incluir en las primeras sesiones el tema de Azar y Probabilidad, puesto que se decide atribuir mayor importancia y, por tanto, mayor prioridad a los contenidos del bloque de Funciones, los cuales tampoco pudieron ser vistos el curso pasado tal y como se ha establecido en las hipótesis de trabajo. Por ello, se ha establecido la secuencia de unidades didácticas teniendo en cuenta el grado de necesidad de los contenidos y comprender mejor así las unidades posteriores. Es decir, para abordar con solvencia las unidades didácticas de Funciones (Unidades didácticas 6 y 7) se considera necesario previamente conocer los contenidos de lenguaje algebraico y ecuaciones (Unidades didácticas 4 y 5). Y a su vez, para enfrentarse con seguridad a estos últimos, se estima pertinente que el alumno maneje con soltura los conceptos y procedimientos contemplados en las unidades de Fracciones y Decimales (Unidad didáctica 2) y, Potencias de exponente entero y Raíces (Unidad didáctica 3).

A continuación de los temas de Funciones, se considera apropiado proceder con los contenidos de Sucesiones y Progresiones (Unidad didáctica 8) por varios motivos. El primero de ellos porque es un contenido totalmente nuevo en la etapa. El segundo motivo es que se trata de un contenido relacionado con la modalidad del curso (Académicas) y, por tanto, con la posible vía de Bachillerato a elegir por el alumnado donde encontrará estos contenidos.

Se prosigue con el bloque de Geometría (Unidades 9, 10 y 11). En ellas se abordan algunos conceptos de repaso pero también otros novedosos que se consideran interesantes

para los estudiantes. Dicho bloque se prolonga hasta el tercer trimestre, destacando que los contenidos de Frisos y Mosaicos se han ubicado en la última unidad (Unidad didáctica 13), ya que es una fecha en la cual el alumnado ya está más cansado y, estos contenidos pueden resultarles atractivos poder trabajarlos los últimos. Previamente, se sitúan los contenidos de Azar y Probabilidad (Unidad didáctica 12), por el motivo descrito anteriormente pero también por considerarse conceptos de más relevancia y necesidad para el alumnado.

2.7. LOS CONTENIDOS. SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN POR UNIDADES

UDs	CONTENIDOS CURRICULARES	
UD1	C5_1	Fases y tareas de un estudio estadístico. Población, muestra. Variables estadísticas: cualitativas, discretas y continuas.
	C5_2	Métodos de selección de una muestra estadística. Representatividad de una muestra.
	C5_3	Frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Agrupación de datos en intervalos.
	C5_4	Gráficas estadísticas.
	C5_5	Parámetros de posición. Cálculo, interpretación y propiedades.
	C5_6	Parámetros de dispersión.
	C5_7	Diagrama de caja y bigotes.
	C5_8	Interpretación conjunta de la media y la desviación típica.
UD2	C2_4	Jerarquía de operaciones.
	C2_5	Números decimales y racionales. Transformación de fracciones en decimales y viceversa. Números decimales exactos y periódicos. Fracción generatriz.
	C2_6	Operaciones con fracciones y decimales. Cálculo aproximado y redondeo. Cifras significativas. Error absoluto y relativo.
UD3	C2_1	Potencias de números racionales con exponente entero. Significado y uso.
	C2_2	Potencias de base 10. Aplicación para la expresión de números muy pequeños. Operaciones con números
	C2_3	Raíces cuadradas. Raíces no exactas. Expresión decimal. Expresiones radicales: transformación y operaciones.
UD4	C2_7	Investigación de regularidades, relaciones y propiedades que aparecen en conjuntos de números. Expresión usando lenguaje algebraico.
	C2_10	Transformación de expresiones algebraicas. Igualdades notables. Operaciones elementales con polinomios.
UD5	C2_9	Ecuaciones de segundo grado con una incógnita. Resolución (método algebraico y gráfico).
	C2_11	Resolución de ecuaciones sencillas de grado superior a dos.
	C2_12	Resolución de problemas mediante la utilización de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.
UD6	C4_1	Análisis y descripción cualitativa de gráficas que representan fenómenos del entorno cotidiano y de otras materias.
	C4_2	Análisis de una situación a partir del estudio de las características locales y globales de la gráfica correspondiente.
	C4_3	Análisis y comparación de situaciones de dependencia funcional dadas mediante tablas y enunciados.
UD7	C4_4	Utilización de modelos lineales para estudiar situaciones provenientes de los diferentes ámbitos de conocimiento y de la vida cotidiana, mediante la confección de la tabla, la representación gráfica y la obtención de la expresión algebraica.
	C4_5	Expresiones de la ecuación de la recta.
	C4_6	Funciones cuadráticas. Representación gráfica. Utilización para representar situaciones de la vida cotidiana.
UD8	C2_8	Sucesiones numéricas. Sucesiones recurrentes. Progresiones aritméticas y geométricas.
UD9	C3_3	Teorema de Tales. División de un segmento en partes proporcionales. Aplicación a la resolución de problemas.

UD10	C3_1	Geometría del plano.
	C3_2	Lugar geométrico. Cónicas.
	C3_9	Uso de herramientas tecnológicas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.
UD11	C3_6	Geometría del espacio. Planos de simetría en los poliedros.
	C3_7	La esfera. Intersecciones de planos y esferas.
	C3_8	El globo terráqueo. Coordenadas geográficas y husos horarios. Longitud y latitud de un punto.
	C3_9	Uso de herramientas tecnológicas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.
UD12	C5_9	Experiencias aleatorias. Sucesos y espacio muestral.
	C5_10	Cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace. Diagramas de árbol sencillos. Permutaciones, factorial.
	C5_11	Utilización de la probabilidad para tomar decisiones fundamentadas en diferentes contextos.
UD13	C3_4	Traslaciones, giros y simetrías en el plano.
	C3_5	Frisos y mosaicos en la arquitectura andaluza.
	C3_9	Uso de herramientas tecnológicas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.

CONTENIDOS CURRICULARES BLOQUE 1 (Transversal) – TODAS LAS Unidades

C1_1	Planificación del proceso de resolución de problemas.
C1_2	Estrategias y procedimientos puestos en práctica: uso del lenguaje apropiado (gráfico, numérico, algebraico, etc.), reformulación del problema, resolver subproblemas, recuento exhaustivo, empezar por casos particulares sencillos, buscar regularidades y leyes, etc.
C1_3	Reflexión sobre los resultados: revisión de las operaciones utilizadas, asignación de unidades a los resultados, comprobación e interpretación de las soluciones en el contexto de la situación, búsqueda de otras formas de resolución, etc.
C1_4	Planteamiento de investigaciones matemáticas escolares en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos.
C1_5	Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
C1_6	Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
C1_7	Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para: a). la recogida ordenada y la organización de datos. b). la elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos. c). facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico. d). el diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas. e). la elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidos. f). comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.

2.8. EVALUACIÓN, INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

➤ La evaluación, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables

Tal y como indica el «Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre» (2015) en su Artículo 20.1: “La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora.” (p.183), añadiendo además la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria» (2016) en su Artículo 13.1, que debe ser diferenciada según las distintas materias del currículo. Con el término «formativa» la evaluación se plantea como orientada a evaluar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la práctica educativa, modificando los mismos para la mejora continua y sistemática, a través de la información que

proporciona, pudiéndose denominar evaluación procesual (Rico, 1997).

Pero en el alumnado también debe haber una evaluación de tipo inicial o diagnóstica, que se lleve a cabo al inicio del proceso y donde se pueda recoger información sobre la situación de partida de los estudiantes, la cual será necesaria para decidir qué se pretende conseguir y, además, valorar al final del proceso si los resultados son favorables o no. A este respecto, la mencionada Orden de 14 de julio establece en su Art. 19.2 que al inicio del curso escolar el profesorado deberá hacer este tipo de evaluación inicial al alumnado de la forma que considere más adecuada. Asimismo, se hace necesaria también la existencia de una evaluación final que pretenda verificar en el alumnado el logro de los objetivos y la adquisición de las competencias clave, valorando los resultados obtenidos. En efecto, la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria» (2016) determina en su Art. 20 que al finalizar cada curso se deberá valorar el progreso de cada estudiante y el grado competencial, emitiéndose unas calificaciones finales de acuerdo al Art. 18. Cabe destacar por tanto los dos términos que definen a las dos evaluaciones principales: evaluación formativa (procesual) y evaluación sumativa (final) (Rico, 1997).

Las normativas tanto de tipo estatal como de tipo autonómico ponen de manifiesto que los Criterios de Evaluación tienen que ser el referente para toda evaluación. En este sentido, el Art. 14.2 del «Decreto 111/2016, de 14 de junio» (2016) establece lo siguiente:

Los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias clave y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las distintas materias serán los criterios de evaluación y su concreción en los estándares de aprendizaje evaluables (p. 36)

A continuación, se muestra una tabla con la relación de todos los criterios de evaluación correspondientes al curso académico elegido, mostrando su código abreviado para poder utilizarlo posteriormente en esta programación. En dicha tabla puede apreciarse también las unidades didácticas donde se considera cada criterio.

BLOQUE	CRITERIO DE EVALUACIÓN		UNIDADES DONDE SE CONSIDERA
BLOQUE 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas	CE1_1.	Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema.	Todas
	CE1_2.	Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.	Todas
	CE1_3.	Describir y analizar situaciones de cambio, para encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos y probabilísticos, valorando su utilidad para hacer predicciones.	Todas

BLOQUE	CRITERIO DE EVALUACIÓN		UNIDADES DONDE SE CONSIDERA	
BLOQUE 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas	CE1_4.	Profundizar en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc.	Todas	
	CE1_5.	Elaborar y presentar informes sobre el proceso, resultados y conclusiones obtenidas en los procesos de investigación.	Todas	
	CE1_6.	Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad.	Todas	
	CE1_7.	Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos.	Todas	
	CE1_8.	Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.	Todas	
	CE1_9.	Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas.	Todas	
	CE1_10.	Reflexionar sobre las decisiones tomadas, aprendiendo de ello para situaciones similares futuras.	Todas	
	CE1_11.	Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.	UD1 UD6 UD7 UD9 UD10 UD11 UD13	
	CE1_12.	Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo éstos en entornos apropiados para facilitar la interacción.	UD1 UD9 UD10 UD11 UD12 UD13	
	BLOQUE 2: Números y álgebra	CE2_1.	Utilizar las propiedades de los números racionales para operarlos, utilizando la forma de cálculo y notación adecuada, para resolver problemas de la vida cotidiana, y presentando los resultados con la precisión requerida.	UD2 UD3
		CE2_2.	Obtener y manipular expresiones simbólicas que describan sucesiones numéricas, observando regularidades en casos sencillos que incluyan patrones recursivos.	UD8
		CE2_3.	Utilizar el lenguaje algebraico para expresar una propiedad o relación dada mediante un enunciado, extrayendo la información relevante y transformándola.	UD4
CE2_4.		Resolver problemas de la vida cotidiana en los que se precise el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer y segundo grado, ecuaciones sencillas de grado mayor que dos y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, aplicando técnicas de manipulación algebraicas, gráficas o recursos tecnológicos, valorando y contrastando los resultados obtenidos.	UD5	
BLOQUE 3: Geometría	CE3_1.	Reconocer y describir los elementos y propiedades características de las figuras planas, los cuerpos geométricos elementales y sus configuraciones geométricas.	UD10	
	CE3_2.	Utilizar el teorema de Tales y las fórmulas usuales para realizar medidas indirectas de elementos inaccesibles y para obtener las medidas de longitudes, áreas y volúmenes de los cuerpos elementales, de ejemplos tomados de la vida real, representaciones artísticas como pintura o arquitectura, o de la resolución de problemas geométricos.	UD9	
	CE3_3.	Calcular (ampliación o reducción) las dimensiones reales de figuras dadas en mapas o planos, conociendo la escala.	UD9	
	CE3_4.	Reconocer las transformaciones que llevan de una figura a otra mediante movimiento en el plano, aplicar dichos movimientos y analizar diseños cotidianos, obras de arte y configuraciones presentes en la naturaleza.	UD13	
	CE3_5.	Identificar centros, ejes y planos de simetría de figuras planas y poliedros.	UD11	

BLOQUE	CRITERIO DE EVALUACIÓN		UNIDADES DONDE SE CONSIDERA
	CE3_6.	Interpretar el sentido de las coordenadas geográficas y su aplicación en la localización de puntos.	UD11
BLOQUE 4: Funciones	CE4_1.	Conocer los elementos que intervienen en el estudio de las funciones y su representación gráfica.	UD6
	CE4_2.	Identificar relaciones de la vida cotidiana y de otras materias que pueden modelizarse mediante una función lineal valorando la utilidad de la descripción de este modelo y de sus parámetros para describir el fenómeno analizado.	UD7
	CE4_3.	Reconocer situaciones de relación funcional que necesitan ser descritas mediante funciones cuadráticas, calculando sus parámetros y características.	UD7
BLOQUE 5: Estadística y probabilidad	CE5_1.	Elaborar informaciones estadísticas para describir un conjunto de datos mediante tablas y gráficas adecuadas a la situación analizada, justificando si las conclusiones son representativas para la población estudiada.	UD1
	CE5_2.	Calcular e interpretar los parámetros de posición y de dispersión de una variable estadística para resumir los datos y comparar distribuciones estadísticas.	UD1
	CE5_3.	Analizar e interpretar la información estadística que aparece en los medios de comunicación, valorando su representatividad y fiabilidad.	UD1
	CE5_4.	Estimar la posibilidad de que ocurra un suceso asociado a un experimento aleatorio sencillo, calculando su probabilidad a partir de su frecuencia relativa, la regla de Laplace o los diagramas de árbol, identificando los elementos asociados al experimento.	UD12

Para poder evaluar dichos criterios de evaluación debemos de recurrir a otros elementos del marco curricular con los que están estrechamente relacionados y, que tal y como dice la norma, sean observables, medibles y evaluables; los denominados Estándares de Aprendizaje Evaluables, los cuales se encuentran mencionados de forma abreviada a lo largo de este TFM del siguiente modo en relación al «Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre» (2015), páginas 391 a 394. A continuación, se muestra una tabla con la nomenclatura del código:

NOMENCLATURA:	SIGLAS «EA»	Nº BLOQUE	GUIÓN BAJO «_»	Nº ESTÁNDAR (NORMATIVA)
Ejemplo:	EA2_1.1 (Estándar del bloque 2, número 1.1)			

➤ Los instrumentos de evaluación

La respuesta a cómo evaluar la encontramos con los instrumentos de evaluación, los cuales deben tener como referentes a dichos criterios y estándares mencionados, que contienen los logros a evaluar y que deben quedar reflejados en las rúbricas, tablas, etc. que se diseñen para recogida de la información de cada instrumento. A continuación se muestra una tabla con los instrumentos a emplear para la evaluación del curso y materia elegidos, así como su correspondiente abreviatura para poder referirnos a ellos posteriormente:

INSTRUMENTO	DETALLES A CONSIDERAR
Evaluación diagnóstica inicial	- En el primer mes del curso, preferiblemente la segunda semana, en la que el alumnado ya se haya adaptado al inicio del curso, se realizará una prueba escrita sobre determinados conceptos y procedimientos. Los resultados serán a título orientativo con intención de marcar unas directrices a seguir para la actuación docente a lo largo del curso.

INSTRUMENTO		DETALLES A CONSIDERAR
Observación en el aula	OBA	Comportamiento en clase; Participación en debate de clase profesorado-alumnado (preguntas y respuestas); Actitud en trabajos grupales; Deberes realizados; Implicación en resolución de tareas
Cuaderno del alumno	CUA	Tareas propuestas por el profesorado realizadas; Corrección de las tareas; Orden y presentación, pero no necesariamente limpio; Realización de otras tareas voluntarias propuestas; en definitiva, que se vea reflejado que realmente se ha trabajado en el cuaderno y no que se haya copiado
Prueba escrita (individual)	PRUE	Prueba de carácter individual Se observará: Planteamientos y representaciones gráficas; Utilización de procedimientos adecuados; Cálculo operacional manual; Empleo correcto de lenguaje matemático; Razonamiento y justificación de las respuestas; Orden, presentación y expresión
Prueba resolución problemas (cooperativa en parejas)	PRUR	Prueba de carácter coopeativo (en parejas) Se observará: Planteamientos y representaciones gráficas; Utilización de procedimientos adecuados; Empleo correcto de lenguaje matemático; Razonamiento y justificación de las respuestas; Utilización de la calculadora científica; Actitud cooperativa con el compañero o compañera; Capacidad de trabajar en equipo llegando a soluciones consensuadas; Orden, presentación y expresión
Tareas TIC	TTIC	Realización de tareas específicas empleando herramientas TIC; Correcta utilización de la calculadora científica; Correcta utilización de la hoja de cálculo; Correcta utilización de programa de geometría dinámica; Participación en tareas interactivas empleando medios tecnológicos; Presentación de informes y trabajos con medios digitales y multimedia
Trabajos	TRA	Realización e implicación en las tareas y trabajos de tipo cooperativo; Realización de trabajos de tipo individual; Planteamientos adecuados y claridad en la argumentación; Presentaciones ordenadas, bien estructuradas y maquetadas; Empleo correcto y adecuado de las matemáticas y otros conceptos científicos implicados

No obstante, no todos los instrumentos habrá que utilizarlos en todas las unidades didácticas, sino que se elegirán los más adecuados dependiendo de los logros necesarios a evaluar en las correspondientes unidades didácticas. Para ello se indica en la tabla del apartado «2.9.MAPA DE RELACIONES CURRICULARES» los instrumentos de evaluación relacionados con los criterios de evaluación correspondientes.

➤ **La calificación. Criterios de calificación**

Podemos entender la calificación, dentro del espectro de evaluación, como la emisión de una valoración cuantitativa, dada en números, conceptos o símbolos, que nos indique el grado alcanzado de cada criterio de evaluación. Pero para poder llegar a ello, debemos primero

calificar cada estándar de aprendizaje evaluable que desarrolla a sus respectivos criterios de evaluación, por medio de niveles de logro. Y para poder medir dichos niveles de logro necesitamos recurrir a los ya mencionados instrumentos de evaluación (Gutiérrez Díaz del Campo y Gulías González, 2010).

Todas las tareas y pruebas escritas serán corregidas y calificadas en función de los criterios de evaluación implicados, así como el resto de instrumentos también serán tenidos en cuenta en los mismos. Partiendo de la base que no todos los criterios tienen la misma importancia en el plan de estudios del alumnado, se considera necesario establecer un peso distinto en la calificación para cada criterio con respecto al curso, de cara a la evaluación sumativa emitida en cada uno de ellos. Para ello, voy a establecer una serie de porcentajes siguiendo los pasos que se van a describir a continuación. Primero, se le asigna a cada bloque de contenidos un peso en porcentaje con respecto al total de la materia (*P1*). Segundo, atribuyo a cada criterio un peso en porcentaje con respecto al total del bloque de contenidos al que pertenece según la normativa (*P2*). Y tercero, obtengo el peso en porcentaje de cada criterio de evaluación con respecto al total de la materia multiplicando los dos pesos anteriores (*P3*). No obstante, para que este modelo de calificación sea operativo y más cercano a la práctica educativa, pudiendo emitir así unas calificaciones tanto al final de cada evaluación trimestral como al final del curso, he considerado necesario incluir otro peso en porcentaje adicional (*P4*), el cual establece cuánto contribuye cada unidad didáctica a cada uno de los criterios de evaluación (Gutiérrez Díaz del Campo y Gulías González, 2010). Se muestra a continuación una pequeña tabla que resume de manera sucinta lo descrito.

CRITERIO EVALUACIÓN	PESO BLOQUE EN MATERIA (%)	PESO CRITERIO EN BLOQUE (%)	PESO CRITERIO EN MATERIA (%)	PESO DE LA UD EN EL CRITERIO (%)
<i>CE_n_m</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	$P3 = P1 \cdot P2$	<i>P4</i>

Todo lo expuesto en esta apartado puede observarse de una forma más clara y detallada en la tabla del apartado «2.9.MAPA DE RELACIONES CURRICULARES», en la cual queda completado cada criterio de evaluación con su correspondiente peso.

Vamos ahora a detallar cómo se determinaría de forma más concisa la evaluación sumativa de cada trimestre y del curso completo, de cara a tener un método práctico y operativo. Para ello, partiendo de que ya hemos determinado cuánto participa cada unidad didáctica (UD) en cada criterio, realizamos un reparto de igual peso para cada una de las unidades que intervienen en dicho criterio. Como bien sabemos y hemos visto anteriormente en el subapartado de evaluación, hay criterios de evaluación repartidos por dos o más unidades didácticas, como es el caso claro del bloque 1 de «Procesos, métodos y actitudes

matemáticas». A continuación, teniendo en cuenta que cada UD contiene una calificación sobre ella, determinada por los distintos instrumentos encargados de evaluar los estándares o logros de los criterios integrados en las respectivas unidades, se multiplica la calificación numérica de cada UD del trimestre por el respectivo porcentaje con el que dicha unidad contribuye a cada criterio. La suma de dichas cantidades se multiplica ahora por el peso del criterio sobre el trimestre, previo cálculo de este último. Finalmente, se realiza la suma de todos los resultados obtenidos en cada criterio llegando a obtener la calificación de la evaluación trimestral. En cuanto a la evaluación final, la calificación se obtiene sumando el resultado de cada evaluación de manera ponderada, debiéndose obtener previamente el valor de porcentaje correspondiente a cada evaluación trimestral. Para completar toda esta explicación y que se pueda entender mejor, se muestra a continuación una tabla donde se indica todo lo mencionado. A modo de ejemplo, se han introducido unos valores aleatorios en las casillas de nota para cada unidad didáctica para que, de un modo más gráfico y visual, pueda observarse la coherencia y el funcionamiento del modelo para utilizarlo en la evaluación sumativa con fiabilidad y confianza.

CE	% CE en MAT.	1ª EVALUACIÓN									2ª EVALUACIÓN									3ª EVALUACIÓN									EV. FINAL	
		Nota UD1	Nota UD2	Nota UD3	Nota UD4	Nota UD5	Nota CE en TRIM	% CE TRIM	Nota pond. CE en TRIM	Nota UD6	Nota UD7	Nota UD8	Nota UD9	Nota CE en TRIM	% CE TRIM	Nota pond. CE en TRIM	Nota UD10	Nota UD11	Nota UD12	Nota UD13	Nota CE en TRIM	% CE TRIM	Nota pond. CE en TRIM	Nota Final CE	Nota final CE					
		% UD1 en CE	% UD2 en CE	% UD3 en CE	% UD4 en CE	% UD5 en CE				% UD6 en CE	% UD7 en CE	% UD8 en CE	% UD9 en CE				% UD10 en CE	% UD11 en CE	% UD12 en CE	% UD13 en CE										
CE1_1	1,67%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,10	0,64%	0,04	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,50	0,51%	0,03	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	8,25	0,51%	0,04	0,11	6,88					
CE1_2	1,67%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,10	0,64%	0,04	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,50	0,51%	0,03	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	8,25	0,51%	0,04	0,11	6,88					
CE1_3	1,67%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,10	0,64%	0,04	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,50	0,51%	0,03	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	8,25	0,51%	0,04	0,11	6,88					
CE1_4	1,67%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,10	0,64%	0,04	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,50	0,51%	0,03	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	8,25	0,51%	0,04	0,11	6,88					
CE1_5	1,67%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,10	0,64%	0,04	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,50	0,51%	0,03	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	8,25	0,51%	0,04	0,11	6,88					
CE1_6	1,67%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,10	0,64%	0,04	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,50	0,51%	0,03	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	8,25	0,51%	0,04	0,11	6,88					
CE1_7	1,67%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,10	0,64%	0,04	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,50	0,51%	0,03	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	8,25	0,51%	0,04	0,11	6,88					
CE1_8	1,67%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,10	0,64%	0,04	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,50	0,51%	0,03	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	8,25	0,51%	0,04	0,11	6,88					
CE1_9	1,67%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,10	0,64%	0,04	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,50	0,51%	0,03	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	8,25	0,51%	0,04	0,11	6,88					
CE1_10	1,67%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,10	0,64%	0,04	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	6,50	0,51%	0,03	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	8,25	0,51%	0,04	0,11	6,88					
CE1_11	1,67%	14,3%					4,00	0,24%	0,01	14,3%	14,3%			14,3%	6,67	0,71%	0,05	14,3%	14,3%	8,33	0,71%	0,06	0,12	7,00						
CE1_12	1,67%	16,7%					4,00	0,28%	0,01			16,7%		8,00	0,28%	0,02	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	8,25	1,11%	0,09	0,13	7,50					
CE2_1	5,00%		60%	40%			5,80	5,00%	0,29															0,29	5,80					
CE2_2	5,00%										100%			6,00	5,00%	0,30									0,30	6,00				
CE2_3	5,00%				100%		6,00	5,00%	0,30																0,30	6,00				
CE2_4	10,00%					100%	9,00	10,00%	0,90																0,90	9,00				
CE3_1	3,75%																100%				9,00	3,75%	0,34	0,34	9,00					
CE3_2	6,25%											100%	8,00	6,25%	0,50										0,50	8,00				
CE3_3	3,75%											100%	8,00	3,75%	0,30										0,30	8,00				
CE3_4	2,50%																			100%	9,00	2,50%	0,23	0,23	9,00					
CE3_5	5,00%																100%				7,00	5,00%	0,35	0,35	7,00					
CE3_6	3,75%																100%				7,00	3,75%	0,26	0,26	7,00					
CE4_1	5,00%										100%			5,00	5,00%	0,25									0,25	5,00				
CE4_2	7,00%											100%		7,00	7,00%	0,49									0,49	7,00				
CE4_3	8,00%											100%		7,00	7,00%	0,56									0,56	7,00				
CE5_1	2,00%	100%					4,00	2,00%	0,08																0,08	4,00				
CE5_2	2,50%	100%					4,00	2,50%	0,10																0,10	4,00				
CE5_3	4,00%	100%					4,00	4,00%	0,16																0,16	4,00				
CE5_4	1,50%																	100%			8,00	1,50%	0,12	0,12	8,00					
								% TRIMESTRE 1 en CURSO	35,4%	6,3				% TRIMESTRE 2 en CURSO	41,1%	6,8				% TRIMESTRE 3 en CURSO	23,5%	8,0			6,9					
								NOTA FINAL 1ª EVALUACIÓN						NOTA FINAL 2ª EVALUACIÓN							NOTA FINAL 3ª EVALUACIÓN									

En relación al criterio de suficiencia para aprobar la asignatura, tal y como indica el «Decreto 111/2016, de 14 de junio» (2016) en su Art. 16.3, la superación de la evaluación final requerirá que el estudiante obtenga una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Asimismo, habrá que tener en cuenta los criterios de evaluación mínimos exigibles

independientemente de haber aprobado la evaluación, con objeto de recuperarlos.

2.9. MAPA DE RELACIONES CURRICULARES

En este apartado se muestra una tabla con todos los elementos curriculares relacionados, incluyendo además la información porcentual de criterios de evaluación y de las unidades didácticas que intervienen en dichos criterios.

BLOQUE 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas								Peso BLOQUE EN MATERIA:	20%
CRITERIOS EVALUACIÓN	ESTÁNDARES APRENDIZAJE EVALUABLE	COMPET. CLAVE	OBJETIVOS A QUE CONTRIBUYE	INSTRUM. EVALUACIÓN	UNIDADES DONDE SE CONSIDERA	CONTENIDOS	PESO DE LA UNIDAD EN EL CRITERIO	PESO CRITERIO EN BLOQUE	PESO CRITERIO EN MATERIA
CE1_1	EA1_1.1	CCL, CMCT	OGM1, OGM2, OGM7, OGM9, OGM10	OBA	Todas	C1_1 C1_2 C1_3 C1_4 C1_5 C1_6 C1_7	7,7% cada una	8,3%	1,67%
CE1_2	EA1_2.1, EA1_2.2, EA1_2.3, EA1_2.4	CMCT, CAA	OGM1, OGM2, OGM7, OGM9, OGM10	TRA PRUE PRUR	Todas		7,7% cada una	8,3%	1,67%
CE1_3	EA1_3.1, EA1_3.2	CCL, CMCT, CAA	OGM1, OGM2, OGM3, OGM4, OGM5, OGM7, OGM9, OGM10	OBA TRA	Todas		7,7% cada una	8,3%	1,67%
CE1_4	EA1_4.1, EA1_4.1	CMCT, CAA	OGM1, OGM2, OGM4, OGM9, OGM10	OBA TRA	Todas		7,7% cada una	8,3%	1,67%
CE1_5	EA1_5.1	CCL, CMCT, CAA, SIEP	OGM4, OGM8	TRA	Todas		7,7% cada una	8,3%	1,67%
CE1_6	EA1_6.1, EA1_6.2, EA1_6.3, EA1_6.4, EA1_6.5	CMCT, CAA, CSC, SIEP	OGM1, OGM2, OGM3, OGM4, OGM5, OGM7, OGM9, OGM10	PRUR TRA	Todas		7,7% cada una	8,3%	1,67%
CE1_7	EA1_7.1	CMCT, CAA	OGM1, OGM2, OGM3, OGM4, OGM5, OGM7, OGM8, OGM9, OGM10	OBA PRUR TRA	Todas		7,7% cada una	8,3%	1,67%
CE1_8	EA1_8.1, EA1_8.2, EA1_8.3, EA1_8.4	CMCT	OGM7, OGM8, OGM9	OBA TRA	Todas		7,7% cada una	8,3%	1,67%
CE1_9	EA1_9.1	CMCT, CAA, SIEP	OGM7, OGM9	OBA	Todas		7,7% cada una	8,3%	1,67%
CE1_10	EA1_10.1	CMCT, CAA, SIEP	OGM1, OGM7, OGM9	OBA PRUR TRA	Todas		7,7% cada una	8,3%	1,67%
CE1_11	EA1_11.1, EA1_11.2, EA1_11.3, EA1_11.4	CMCT, CD, CAA	OGM3, OGM6	OBA TTIC	UD1 UD6 UD7 UD9 UD10 UD11 UD13		14,3% cada una	8,3%	1,67%
CE1_12	EA1_12.1, EA1_12.2, EA1_12.3	CCL, CMCT, CD, CAA	OGM4, OGM6	OBA TTIC TRA	UD1 UD9 UD10 UD11 UD12 UD13		16,7% cada una	8,3%	1,67%
BLOQUE 2: Números y álgebra								Peso BLOQUE EN MATERIA:	25%
CRITERIOS EVALUACIÓN	ESTÁNDARES APRENDIZAJE EVALUABLE	COMPET. CLAVE	OBJETIVOS A QUE CONTRIBUYE	INSTRUM. EVALUACIÓN	UNIDADES DONDE SE CONSIDERA	CONTENIDOS	PESO DE LA UNIDAD EN EL CRITERIO	PESO CRITERIO EN BLOQUE	PESO CRITERIO EN MATERIA
CE2_1	EA2_1.1, EA2_1.2, EA2_1.3, EA2_1.4, EA2_1.5, EA2_1.6, EA2_1.7, EA2_1.8, EA2_1.9, EA2_1.10	CMCT, CAA	OGM3, OGM10	CUA PRUE PRUR TRA	UD 2	C2_4 C2_5 C2_6	60%	20%	5,00%
					UD 3	C2_1 C2_2 C2_3	40%		
CE2_2	EA2_2.1, EA2_2.2, EA2_2.3, EA2_2.4	CMCT	OGM1, OGM2, OGM3, OGM10	OBA CUA PRUE	UD 8	C2_8	100%	20%	5,00%

CE2_3	EA2_3.1, EA2_3.2, EA2_3.3	CMCT	OGM1, OGM2, OGM3, OGM10	OBA CUA PRUE	UD 4	C2_7 C2_10	100%	20%	5,00%
CE2_4	EA2_4.1	CCL, CMCT, CD, CAA	OGM1, OGM2, OGM3, OGM4, OGM7, OGM8, OGM9, OGM10	PRUE PRUR TRA TTIC	UD 5	C2_9 C211 C2_12	100%	40%	10,00%
BLOQUE 3: Geometría								Peso BLOQUE EN MATERIA:	25%
CRITERIOS EVALUACIÓN	ESTÁNDARES APRENDIZAJE EVALUABLE	COMPET. CLAVE	OBJETIVOS A QUE CONTRIBUYE	INSTRUM. EVALUACIÓN	UNIDADES DONDE SE CONSIDERA	CONTENIDOS	PESO DE LA UNIDAD EN EL CRITERIO	PESO CRITERIO EN BLOQUE	PESO CRITERIO EN MATERIA
CE3_1	EA3_1.1, EA3_1.2	CMCT	OGM4, OGM5, OGM6, OGM10	OBA CUA PRUE TRA	UD 10	C3_1 C3_2 C3_9	100%	15%	3,75%
CE3_2	EA3_2.1, EA3_2.2, EA3_2.3	CMCT, CAA, CSC, CEC	OGM1, OGM4, OGM5, OGM7, OGM10, OGM11	OBA CUA PRUE PRUR	UD 9	C3_3	100%	25%	6,25%
CE3_3	EA3_3.1	CMCT, CAA	OGM3, OGM4, OGM5, OGM6, OGM7, OGM8	OBA TRA TTIC			100%	15%	3,75%
CE3_4	EA3_4.1, EA3_4.2	CMCT, CAA, CSC, CEC	OGM4, OGM5, OGM6, OGM10, OGM11	OBA TRA TTIC	UD 13	C3_4 C3_5 C3_9	100%	10%	2,50%
CE3_5	EA3_5.1, EA3_5.2, EA3_5.3	CMCT	GM4, OGM5, OGM6, OGM8, OGM9, OGM10	OBA CUA PRUE PRUR TRA TTIC	UD 11	C3_6 C3_7 C3_8 C3_9	100%	20%	5,00%
CE3_6	EA3_6.1	CMCT	OGM5, OGM6, OGM7, OGM9, OGM10	OBA PRUE TRA TTIC			100%	15%	3,75%
BLOQUE 4: Funciones								Peso BLOQUE EN MATERIA:	20%
CRITERIOS EVALUACIÓN	ESTÁNDARES APRENDIZAJE EVALUABLE	COMPET. CLAVE	OBJETIVOS A QUE CONTRIBUYE	INSTRUM. EVALUACIÓN	UNIDADES DONDE SE CONSIDERA	CONTENIDOS	PESO DE LA UNIDAD EN EL CRITERIO	PESO CRITERIO EN BLOQUE	PESO CRITERIO EN MATERIA
CE4_1	EA4_1.1, EA4_1.2, EA4_1.3, EA4_1.4	CMCT	OGM2, OGM4, OGM6	OBA CUA PRUE	UD 6	C4_1 C4_2 C4_3	100%	25%	5,00%
CE4_2	EA4_2.1, EA4_2.2, EA4_2.3	CMCT, CAA, CSC	OGM1, OGM2, OGM3, OGM4, OGM6, OGM7, OGM8, OGM9, OGM10	PRUE TRA TTIC	UD 7	C4_4 C4_5 C4_6	100%	35%	7,00%
CE4_3	EA4_3.1, EA4_3.2	CMCT, CAA	OGM2, OGM4, OGM6	PRUE PRUR TTIC			100%	40%	8,00%
BLOQUE 5: Estadística y probabilidad								Peso BLOQUE EN MATERIA:	10%
CRITERIOS EVALUACIÓN	ESTÁNDARES APRENDIZAJE EVALUABLE	COMPET. CLAVE	OBJETIVOS A QUE CONTRIBUYE	INSTRUM. EVALUACIÓN	UNIDADES DONDE SE CONSIDERA	CONTENIDOS	PESO DE LA UNIDAD EN EL CRITERIO	PESO CRITERIO EN BLOQUE	PESO CRITERIO EN MATERIA
CE5_1	EA5_1.1, EA5_1.2, EA5_1.3, EA5_1.4, EA5_1.5	CCL, CMCT, CD, CAA	OGM2, OGM3, OGM4, OGM7, OGM8, OGM9, OGM10	OBA PRUE TRA	UD 1	C5_1 C5_2 C5_3 C5_4 C5_5 C5_6 C5_7 C5_8 C5_9	100%	20%	2,00%
CE5_2	EA5_2.1, EA5_2.2	CMCT, CD	OGM2, OGM4, OGM6	CUA PRUE PRUR TTIC			100%	25%	2,50%
CE5_3	EA5_3.1, EA5_3.2, EA5_3.3	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC	OGM1, OGM2, OGM3, OGM4, OGM6, OGM7, OGM8, OGM9, OGM10	OBA TRA TTIC			100%	40%	4,00%
CE5_4	EA5_4.1, EA5_4.2, EA5_4.3, EA5_4.4	CMCT, CAA	OGM1, OGM2, OGM3, OGM4, OGM7, OGM8	CUA PRUE PRUR	UD 12	C5_10 C5_11	100%	15%	1,50%

2.10. RECUPERACIÓN DE LOS APRENDIZAJES NO ADQUIRIDOS

Para la recuperación de los aprendizajes no adquiridos por parte del alumnado, se planteará una prueba de recuperación por cada uno de los trimestres, procurando que se establezca al final de cada uno de ellos o al inicio del siguiente. Cada una de las pruebas incluirá al menos una prueba escrita que podrá ser diferente a cada estudiante en función de los criterios de evaluación necesarios a lograr, pudiendo añadirse entregas de trabajos o realización de pruebas por ordenador. De cara a la evaluación final, se planteará otra prueba final en la última semana del tercer trimestre en el mes de junio, que contemplará la realización de una prueba escrita en función de los logros no alcanzados a lo largo del curso pudiéndose también completar con entregas de trabajos o pruebas por ordenador.

En cuanto a la evaluación extraordinaria, de acuerdo a la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria» (2016) en su Art. 20.4, el alumnado con evaluación negativa podrá presentarse a dicha prueba durante los primeros cinco días hábiles del mes de septiembre. Esta evaluación incluirá una prueba escrita pudiéndose completar con la petición de trabajos y/o con la realización de una prueba por ordenador. Para ello, al alumnado con evaluación negativa en el mes de junio, se le proporcionará un informe individualizado donde se les indique de qué tendrán que examinarse y qué tareas o trabajos complementarios deberán realizar y presentar ese día.

2.11. METODOLOGÍA

Partiendo de las recomendaciones generales de metodología didáctica para la enseñanza secundaria planteados en Art. 7 del «Decreto 111/2016, de 14 de junio» (2016) y de las orientaciones de estrategias metodológicas para la materia de Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas académicas que figuran en la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria» (2016), se proponen las siguientes estrategias metodológicas para llevarlas a cabo en el aula:

- La realización una prueba de evaluación inicial diagnóstico al comienzo del curso académico con la intención de detectar las carencias y los predominios en el alumnado de conocimientos de la materia, pudiendo así adaptar la actividad docente en función de ello con objeto de conectar con los conceptos adquiridos.
- Lecciones magistrales breves. Las explicaciones teóricas que servirán de fundamento para trabajar los contenidos procedimentales y actitudinales, sobre todo si son novedosos, y para ello necesitamos emplear la lección magistral aunque comprenda un menor espacio de tiempo que el trabajo práctico del alumnado y aunque para ello usemos los recursos

necesarios para llevarlos a cabo, sin que tengan que ser siempre los convencionales, como la pizarra tradicional o el libro de texto.

- El diseño de tareas confeccionadas de forma específica para el grupo con objeto de estimular la reflexión, el razonamiento y el pensamiento crítico y matemático del alumnado de manera tanto individual como colectiva.
- Trabajar ciertos contenidos de la materia empleando de manera directa la historia de las matemáticas para que el alumnado valore la conexión que existe entre ciertos teoremas o principios de la misma y los contenidos que está aprendiendo, pudiendo funcionar además como un estimulante para despertar su interés en el aprendizaje de las matemáticas.
- Aprendizaje basado en problemas: Trabajar durante todo el curso principalmente la resolución de problemas, preferiblemente contextualizados, en todas las unidades didácticas, siguiendo las líneas de Pifarré y Sanuy (2001) y Polya (1973): 1. Análisis y comprensión del problema; 2. Planificación y concepción de un plan; 3. Ejecución del plan; 4. Revisión y visión retrospectiva.
- Trabajo continuo del alumnado en el aula agrupados en parejas. Los estudiantes van a trabajar los contenidos explicados en parejas con objeto de que se apoyen y ayuden mutuamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando así un clima de igualdad e integración social entre los compañeros. Favorecemos así, entre otras, la competencia social y cívica.
- Tareas, trabajos, y pruebas evaluables de forma cooperativa. Se hará uso del aprendizaje cooperativo, permitiendo así al alumnado que trabaje de forma colectiva mediante el reparto de roles, apoyándose mutuamente para lograr el aprendizaje.
- Utilización de herramientas TIC para apoyar y complementar el aprendizaje de los contenidos del currículo, familiarizar al alumnado con los recursos tecnológicos y digitales relacionados con las matemáticas, así como para realizar demostraciones matemáticas y tareas del bloque de geometría y de funciones.
- Aprendizaje por clase invertida (Flipped Classroom). Algunas unidades didácticas se llevarán a cabo utilizando este tipo de metodología, en la que el alumnado aprenderá y trabajarán los contenidos en casa, y en clase se reforzarán por medio de tareas adecuadas.
- Aprendizaje basado en juegos. Por medio de la gamificación, los contenidos de azar y probabilidad se trabajarán empleando material manipulativo como barajas, dados, dominós, etc. y juegos relacionados, favoreciendo de manera significativa la asimilación y consolidación de conceptos matemáticos relacionados con los contenidos.

2.12. RECURSOS

- **Pizarra convencional y pizarra digital:** para las explicaciones diarias se utilizará los dos tipos de pizarra, haciendo un uso especial de la pizarra digital cuando se expliquen los contenidos de Geometría.
- **Proyector:** se empleará a lo largo del curso para mostrar contenido de tipo digital, ya sea de texto, multimedia o audiovisual, complementando así las explicaciones diarias.
- **Geogebra (Versión 6.0.536.0-w3D; Hohenwarter et al., 2019):** se utilizará especialmente para los contenidos del bloque de Geometría, aunque también podrá emplearse para trabajar contenidos de estadística de una forma más interactiva.
- **Calculadora científica:** se utilizará a lo largo de todo el curso con objeto de que el alumnado se familiarice con el uso correcto y adecuado de dicha herramienta matemática.
- **Hoja de cálculo:** se iniciará al alumnado en el empleo de este recurso con la intención de proporcionarle una herramienta que automatice operaciones matemáticas repetitivas, trabajando más el concepto y el fondo de algunos contenidos de la materia, desde el razonamiento y el pensamiento matemático, que los procedimientos operacionales.
- **Aula de informática:** se hará uso de este aula para utilizar los medios informáticos y poder así realizar tareas con las herramientas mencionadas anteriormente o incluso pruebas específicas de evaluación.
- **App Plickers («Plickers [Aplicación móvil]», 2019):** se hará uso de esta herramienta digital de realidad aumentada para evaluar contenidos de tipo conceptual en un modo más interactivo y atractivo para el alumnado.
- **Aplicación web Edpuzzle (Sabrià, Vergès, Herrero Bajo y González, 2019):** aplicación web que se empleará para trabajar contenidos de unidades didácticas empleando la metodología «flipped classroom».
- **Útiles de dibujo (regla, escuadra, cartabón, compás y transportador):** para trabajar los contenidos del bloque de Geometría.
- **Material manipulativo (dados, cartas, juegos, etc.):** se utilizarán para trabajar y asimilar de una forma más significativa contenidos de azar y probabilidad.
- **Libro de texto (Colera, Gaztelu, Oliveira y Colera, 2015):** será un recurso de apoyo y complemento para los contenidos teóricos que el profesorado desarrolle en clase.
- **Fotocopias:** a lo largo del curso se entregarán fotocopias al alumnado con actividades o tareas especialmente diseñadas para que trabajen conceptos más avanzados.

2.13. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

De manera general, las medidas de atención a la diversidad para la etapa de educación secundaria obligatoria quedan establecidas en el Art. 20 del «Decreto 111/2016, de 14 de junio» (2016) y en el Art. 35 de la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria» (2016).

En cuanto a concretar este tipo de medidas en el aula, debemos partir de dos principios básicos del sistema educativo: la inclusividad y la equidad «Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación» (2006). Para asegurar dichos principios por parte del docente, primero debe este conocer a su alumnado en la medida de lo posible, identificando si hay alumnos o alumnas con algún tipo de necesidad especial de apoyo educativo (NEAE), alumnado con la materia pendiente del curso anterior, que sea de procedencia extranjera con dificultades para su integración en el aula, con diferencias culturales, religiosas o sociales con respecto al contexto del centro, y con diferencias en el ritmo de aprendizaje.

En el grupo para el que está enfocada esta programación no hay alumnos o alumnas con ningún tipo de NEAE diagnosticado. Pero sí hay una alumna de procedencia extranjera, otra alumna que está repitiendo curso y un alumno con religión diferente a la del resto, además de existir diferencias en el ritmo de aprendizaje de varios alumnos y alumnas. A continuación, se proponen una serie de medidas que puedan atender la diversidad de este alumnado.

- Empleo de metodologías y recursos de gran variedad.
- Utilización de recursos interactivos, los cuales pueden resultar más motivadores y estimulantes para entender los conceptos.
- Elaboración de problemas contextualizados, intentando que sean lo más cercanos posible al mundo físico.
- Tareas en clase para ser trabajadas de forma cooperativa, de tal manera que puedan ayudarse y complementarse los estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje, así como llegar a favorecer la integración y la inclusión social en el aula por medio de la continua interactividad necesaria para el desarrollo de dichas tareas.
- La estrategia metodológica planteada de trabajo continuo en parejas a lo largo del curso va a favorecer que puedan ayudarse los estudiantes entre ellos, apoyándose así de forma recíproca, permitiendo un reconocimiento y un respeto mutuo por la otra persona con independencia de su procedencia, cultura o religión.
- Proponiendo enlaces a fuentes de información de tipo multimedia que sirvan de repaso de los contenidos explicados por un lado y, por otro, contenidos multimedia que proporcionen ampliación de lo aprendido.

En el caso de que hubiese alumnado con necesidades especiales, este tendrá una atención individualizada en el aula por parte del docente, el cual le proporcionará la ayuda necesaria para solventar todas las cuestiones y problemas que les puedan surgir, así como tareas específicamente elaboradas de repaso para reforzar y consolidar conceptos, o de ampliación para profundizar los conocimientos.

2.14. REVISIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y LA PRÁCTICA DOCENTE

El «Decreto 111/2016, de 14 de junio» (2016) en su Art. 14.3 establece que el profesorado deberá evaluar los procesos de enseñanza y la práctica docente, por medio de indicadores de logro que tendrán que reflejarse en las programaciones didácticas. Para ello, se describen a continuación una serie de indicadores que ayudarán a reflexionar sobre la práctica docente e identificar de una forma clara si los procesos de enseñanza se han llevado a cabo de una manera adecuada.

INDICADORES DE LOGRO	VALORACIÓN (De 0: Nada a 3: Mucho)				OBSERV. Y PROPUESTAS DE MEJORA
	0	1	2	3	
1. Informo de la utilidad y de la importancia de la materia en la vida real					
2. Realizo una planificación adecuada de los contenidos a trabajar					
3. Elaboro diseños específicos de tareas que desarrollen el razonamiento matemático					
4. Empleo una variedad de metodologías suficiente como para adaptarme a la diversidad del aula					
5. Utilizo medios tecnológicos e interactivos para que la materia resulte más atractiva y motivadora para el alumnado					
6. Consigo mantener motivado al alumnado en la materia por medio de una aproximación terminológica					
7. Hago consciente al alumnado de la importancia de la resolución de problemas en la vida real					
8. Planteo la resolución de problemas contextualizados					
9. Integro en las tareas y problemas propuestos contenidos de tipo transversal					
10. Propongo tareas o actividades donde el alumnado valore la importancia de la historia de las matemáticas					
11. Asigno adecuadamente el tiempo necesario para la realización de tareas en el aula					
12. Planteo tareas o trabajos en el aula para que el alumnado aprenda y trabaje de forma cooperativa					
13. Compruebo que el alumnado mejore sus habilidades sociales y comunicativas por medio del trabajo cooperativo					
14. Fomento un clima de aula de respeto, distendido y de inclusión social					
15. Utilizo y asigno de manera adecuada los instrumentos de evaluación a los criterios de evaluación.					
16. Aplico correctamente los criterios de calificación establecidos en la programación didáctica					
17. Realizo una conexión entre los contenidos nuevos a aprender con los conocimientos que el alumnado ya tiene					
18. Me implico en que el alumnado se sienta protagonista de su proceso de enseñanza-aprendizaje					

3. ELABORACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS

3.1. INTRODUCCIÓN

La unidad didáctica a desarrollar se denomina “Los poliedros, la esfera terrestre y los planos”. En la planificación realizada de la programación didáctica para el curso 3º de la ESO de Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas, la unidad es la número 11 (UD 11).

Acorde a dicha programación, la unidad se desarrollará durante 13 sesiones (horas) de clase (unas 3 semanas), lo que supone un 10% del total de horas disponibles para el desarrollo de la materia.

3.2. JUSTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

En las páginas 391, 392 y 393 del «Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre» (2015), así como en las páginas 191, 192 y 193 de la «Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria» (2016), figuran los Contenidos, Criterios de evaluación, Competencias Clave y Estándares de Aprendizaje Evaluables que justifican curricularmente en gran medida la Unidad Didáctica.

A continuación, se muestran los elementos curriculares que corresponden al bloque de contenidos de Geometría y que están directamente relacionados con la unidad.

BLOQUE 3: GEOMETRÍA (25% del curso)			
UD 11. LOS POLIEDROS, LA ESFERA TERRESTRE Y LOS PLANOS (32% del bloque)			
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMP. CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
C3_6. Geometría del espacio. Planos de simetría en los poliedros. C3_7. La esfera. Intersecciones de planos y esferas. C3_8. El globo terráqueo. Coordenadas geográficas y husos horarios. Longitud y latitud de un punto. C3_9. Uso de herramientas tecnológicas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.	CE3_5. Identificar centros, ejes y planos de simetría de figuras planas y poliedros.	CMCT	EA3_5.1. Identifica los principales poliedros y cuerpos de revolución, utilizando el lenguaje con propiedad para referirse a los elementos principales.
			EA3_5.2. Calcula áreas y volúmenes de poliedros, cilindros, conos y esferas, y los aplica para resolver problemas contextualizados.
	CE3_6. Interpretar el sentido de las coordenadas geográficas y su aplicación en la localización de puntos.	CMCT	EA3_5.3. Identifica centros, ejes y planos de simetría en figuras planas, poliedros y en la naturaleza, en el arte y construcciones humanas.
			EA3_6.1. Sitúa sobre el globo terráqueo ecuador, polos, meridianos y paralelos, y es capaz de ubicar un punto sobre el globo terráqueo conociendo su longitud y latitud.

Por una parte, esta Unidad está relacionada íntimamente con los contenidos correspondientes del bloque de Geometría del curso 2º de ESO. Aunque en este curso de 3º de ESO Académicas se han introducido conceptos nuevos de los contenidos relacionados, se realiza también una importante revisión de todos ellos, necesitando por tanto todos los conocimientos y capacidades que se desarrollaron en el curso anterior. En este sentido, el

alumnado ya ha tenido contacto con los contenidos de Poliedros y Cuerpos de revolución, al menos en un modo procedimental, según figura en la programación del departamento del curso pasado:

- Ha sabido identificar poliedros y cuerpos de revolución y conocer sus elementos.
- Ha sido capaz de calcular áreas de figuras planas poligonales, circulares y combinadas para, finalmente, hallar el área de poliedros, cuerpos de revolución y figuras compuestas.
- Ha aprendido a representar desarrollos planos de poliedros, cilindros y conos.
- Ha calculado volúmenes de prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas y, de cuerpos compuestos a partir de su descomposición en cuerpos más sencillos.
- Ha conocido algunas nociones y aplicaciones básicas del Principio de Cavalieri.
- Ha resuelto problemas de la vida cotidiana mediante el cálculo de áreas y volúmenes.

Por tanto, los puntos anteriores marcarán las tareas llamadas de revisión y el resto de contenidos que posteriormente se señalan marcarán los puntos de avance o profundización en este curso.

Por otra parte, esta Unidad se relaciona también con las unidades de Geometría de este curso, puesto que son necesarios conocer los conceptos y saber aplicar los procedimientos que se contemplan en sus contenidos (semejanza, cálculo de áreas de polígonos, Teorema de Pitágoras, etc.) para afrontar con seguridad los que se detallarán para esta Unidad.

También hemos de indicar con respecto al siguiente curso (4º de ESO), que la mayor parte de los conceptos, capacidades y procedimientos que en esta unidad se desarrollan serán de repaso y aplicación a problemas relacionados con el mundo físico para el cálculo de áreas y volúmenes de figuras geométricas (poliedros y cuerpos de revolución), consolidando así los conocimientos correspondientes a los contenidos mencionados.

3.3. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD

OBD1	Reconocer los elementos básicos de la geometría del espacio tanto en los poliedros como en el medio físico
OBD2	Reconocer los ángulos diedros y los ángulos poliedros
OBD3	Describir los poliedros, identificando sus tipos, características y propiedades, comprobando si cumplen o no la fórmula de Euler
OBD4	Identificar centros, ejes y planos de simetría de un cuerpo geométrico
OBD5	Comprender el concepto de dualidad, sabiendo obtener poliedros duales e identificando relaciones entre ellos
OBD6	Identificar los poliedros obtenidos al aplicar truncamientos a poliedros regulares
OBD7	Que el alumnado llegue a profundizar en el cálculo de áreas y volúmenes de poliedros y cuerpos de revolución, logrando aplicar razonamientos y principios matemáticos como son el Principio de Cavalieri, el Teorema de Pitágoras en el espacio o la relación del volumen de esfera, cilindro y cono
OBD8	Aplicar adecuadamente los conocimientos geométricos sobre áreas y volúmenes para resolver problemas de cuerpos geométricos
OBD9	Conocer la esfera terrestre, manejar coordenadas geográficas y saber utilizar los husos horarios
OBD10	Resolver problemas contextualizados del medio físico a través del lenguaje matemático y, en particular, del geométrico, expresando los procesos realizados y los razonamientos seguidos
OBD11	Utilizar los medios tecnológicos (calculadoras y software específico), no solo para acelerar cálculos operacionales rutinarios, sino también, estudiar y comprender con más facilidad los cuerpos geométricos y, para realizar simulaciones y demostraciones geométricas en el espacio

3.4. INDICADORES DE LOGRO DE LA UNIDAD

BLOQUE	CRITERIO EVAL.	INDICADORES DE LOGRO	
BLOQUE 3	CE3_5	IL3_5.1.	Reconoce los elementos básicos de la geometría del espacio tanto en los poliedros como en el medio físico.
		IL3_5.2.	Reconoce los ángulos diedros y los ángulos poliedros.
		IL3_5.3.	Describe los poliedros, identificando sus tipos, características y propiedades, comprobando si cumplen o no la fórmula de Euler.
		IL3_5.4.	Identifica centros, ejes y planos de simetría de un cuerpo geométrico.
		IL3_5.5.	Comprende el concepto de dualidad, sabiendo obtener poliedros duales e identificando relaciones entre ellos.
		IL3_5.6.	Identifica los poliedros obtenidos al aplicar truncamientos a poliedros regulares.
		IL3_5.7.	Profundiza en el cálculo de áreas y volúmenes de poliedros y cuerpos de revolución.
		IL3_5.8.	Aplica razonamientos y principios matemáticos como son el Principio de Cavalieri, el Teorema de Pitágoras en el espacio o la relación del volumen de esfera, cilindro y cono.
		IL3_5.9.	Aplica adecuadamente las fórmulas y conocimientos geométricos sobre áreas y volúmenes para resolver problemas de cuerpos geométricos.
	CE3_6	IL3_6.1.	Reconoce los elementos del globo terráqueo: ecuador, polos, meridianos y paralelos
		IL3_6.2.	Sabe ubicar un punto sobre el globo terráqueo conociendo su coordenada geográfica
		IL3_6.3.	Calcula distancias entre dos puntos de la esfera terrestre
		IL3_6.4.	Identifica husos horarios y determina diferencias horarias
BLOQUE 1	CE1_1	IL1_1.1.	Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada
	CE1_2	IL1_2.1.	Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema)
		IL1_2.2.	Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema
		IL1_2.3.	Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia
		IL1_2.4.	Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas
	CE1_3	IL1_3.1.	Identifica patrones, regularidades y leyes matemáticas en situaciones de cambio y en contextos geométricos
		IL1_3.2.	Utiliza las leyes matemáticas encontradas para realizar simulaciones y predicciones sobre los resultados esperables, valorando su eficacia e idoneidad
	CE1_4	IL1_4.1.	Profundiza en los problemas una vez resueltos: revisando el proceso de resolución y los pasos e ideas importantes, analizando la coherencia de la solución o buscando otras formas de resolución
		IL1_4.2.	Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad
	CE1_5	IL1_5.1.	Expone y defiende el proceso seguido además de las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje geométrico adecuado
	CE1_6	IL1_6.1.	Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés geométrico
		IL1_6.2.	Establece conexiones entre un problema del mundo real y el mundo matemático, identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios
		IL1_6.3.	Usa, elabora o construye modelos matemáticos sencillos que permitan la resolución de un problema o problemas dentro del campo de las matemáticas
		IL1_6.4.	Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad

BLOQUE	CRITERIO EVAL.	INDICADORES DE LOGRO	
		IL1_6.5.	Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia
	CE1_7	IL1_7.1.	Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados
	CE1_8	IL1_8.1.	Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada
		IL1_8.2.	Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación
		IL1_8.3.	Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso
		IL1_8.4.	Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas
	CE1_9	IL1_9.1.	Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización, valorando las consecuencias de las mismas y su conveniencia por su sencillez y utilidad
	CE1_10	IL1_10.1.	Reflexiona sobre los problemas resueltos y los procesos desarrollados, valorando la potencia y sencillez de las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares.
	CE1_11	IL1_11.1.	Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.
		IL1_11.2.	Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos.
		IL1_11.3.	Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.
	CE1_12	IL1_12.1.	Elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido,...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada, y los comparte para su discusión o difusión.
		IL1_12.2.	Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.
		IL1_12.3.	Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.

3.5. CONTENIDOS ESPECÍFICOS. SECUENCIACIÓN

CONTENIDOS
CD1. Elementos de la geometría del espacio: Puntos, rectas y planos. Posiciones relativas
CD2. Ángulos diedros y poliedros.
CD3. Descripción de los poliedros regulares, identificando sus características y propiedades. Otros poliedros y cuerpos de revolución.
CD4. Diferenciación entre poliedro convexo y cóncavo.
CD5. Comprobación de la relación entre caras, aristas y vértices de un poliedro aplicando el Teorema de Euler.
CD6. Dualidad. Obtención e identificación de poliedros duales. Relaciones con los poliedros regulares.
CD7. Poliedros semirregulares. Concepto. Identificación.
CD8. Truncamiento de poliedros regulares.
CD9. Identificación de los ejes de giro de un poliedro.
CD10. Identificación de los planos de simetría de un poliedro.
CD11. Cálculo de áreas de poliedros regulares, prismas, pirámides y troncos de pirámide.
CD12. Cálculo de áreas de cilindros, conos y troncos de cono.
CD13. Cálculo de áreas de zonas esféricas y casquete esférico mediante la relación con un cilindro circunscrito.
CD14. Cálculo de volúmenes de cuerpos geométricos y cuerpos geométricos compuestos.

CONTENIDOS
CD15. Aplicación del Principio de Cavalieri al cálculo de volúmenes de cuerpos geométricos.
CD16. Cálculo del volumen de la esfera mediante la relación con el volumen del cilindro y del cono.
CD17. Aplicación del teorema de Pitágoras para obtener longitudes en figuras espaciales (ortopedros, pirámides, conos, troncos, esferas...).
CD18. Resolución de problemas de cuerpos geométricos aplicando los conceptos y razonamientos de áreas y volúmenes.
CD19. Resolución de problemas contextualizados del mundo físico aplicando los conceptos de cálculo de áreas y volúmenes de poliedros y cuerpos de revolución.
CD20. Elementos de la esfera terrestre: meridianos, paralelos, ecuador, polos, hemisferios.
CD21. Coordenadas geográficas: longitud y latitud geográficas. Ubicación en el globo terráqueo.
CD22. Cálculo de distancias kilométricas entre puntos de la esfera terrestre.
CD23. Husos horarios. Cálculo de diferencias horarias entre puntos geográficos del globo terráqueo.
CD24. Confianza en las propias capacidades para percibir el espacio y resolver problemas geométricos.
CD25. Hábito de expresar los resultados numéricos de las mediciones manifestando las unidades de medida utilizadas.
CD26. Utilización de los medios tecnológicos interactivos en el proceso de aprendizaje para: <ul style="list-style-type: none"> a. Estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas. b. Facilitar la comprensión de propiedades geométricas. c. El diseño de simulaciones geométricas en el espacio usando el programa de geometría dinámica Geogebra.

3.6. RECURSOS

- **Proyector:** se utilizará principalmente por el docente para apoyar las explicaciones teóricas que realice. *[Sesiones 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8]*
- **Libro de texto (Colera et al., 2015):** empleado como manual de consulta del alumnado y para realizar ejercicios de tipo procedimental. *[Sesiones 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11]*
- **Fotocopias:** se emplearán para proporcionar al alumnado las tareas confeccionadas. *[Sesiones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13]*
- **Geogebra [Programa informático] (Hohenwarter et al., 2019):** para realizar tareas por ordenador y simulaciones de algunos conceptos. *[Sesión 4]*
- **Calculadora:** para utilizarla en cálculos operacionales de resolución de problemas. *[Sesiones 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]*
- **Google classroom [Aplicación móvil] (2019):** este recurso será empleado como medio de comunicación con el alumnado fuera del aula, para publicar material didáctico, como las soluciones a ejercicios de práctica. *[Sesiones 1, 3, 11]*
- **Material manipulativo:** para elaborar figuras geométricas y para aprendizajes por experimentación y descubrimiento. *[Sesiones 3, 5, 10]*
- **Educaplay [Aplicación Web] (Create Play & Learn S.L, 2019):** herramienta utilizada para evaluar contenido conceptual fuera del aula. *[Sesión 2]*
- **Edpuzzle [Aplicación Web] (Sabrià et al., 2019):** recurso a emplear por el alumnado para llevar a cabo la clase invertida (flipped classroom) de un apartado de la unidad.

[Sesión 11: utilizado previo a esta sesión, fuera del aula]

3.7. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

En este apartado se definirá por cada una de las sesiones de la unidad los siguientes aspectos: orientaciones metodológicas, desarrollo de la sesión y la tarea o prueba a realizar.

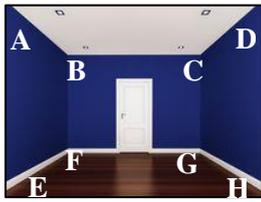
❖ SESIÓN 1

Metodología:

- Empleo de recursos audiovisuales.
- Debate profesorado-alumnado.
- Reflexión sobre la materia.
- Breve explicación teórica fomentando la participación del alumnado
- Realización de tarea inicial de forma colectiva.

Desarrollo de la sesión:

1. Presentación de la unidad con imágenes usando el proyector. (5 min)
2. Breve debate con el alumnado sobre las figuras geométricas de la presentación, llegando a concretar en el concepto de poliedro. (5 min)
3. Breve reflexión del docente sobre la importancia y utilidad de aprender los contenidos que se van a ver en la unidad. (5 min)
4. Explicación teórica apoyada por imágenes visualizadas en el proyector de los elementos básicos de la geometría en el espacio: puntos, rectas y planos, posiciones relativas. En esta parte el docente irá haciendo preguntas para hacer razonar al alumnado sobre los conceptos teóricos que se van explicando. (20 min)
5. Finalmente, se propone una tarea sobre lo explicado que tendrá que resolver el grupo de forma colectiva y el profesor o profesora irá recogiendo todas las respuestas en su ordenador y serán visibles a través del proyector. (25 min)

TAREA 1: NOCIONES DE GEOMETRÍA DEL ESPACIO (Grupal)	FECHA:
Imaginad que estáis en esta habitación. Los ángulos EFG y FGH son rectos. Contestad de manera razonada y consensuada a las preguntas que se plantean.	
<p>a) Identificad rectas que sean paralelas, secantes y rectas que se crucen. ¿Las rectas que se cruzan son perpendiculares?</p> <p>b) Buscad planos que sean paralelos y planos que sean secantes.</p> <p>c) Buscad rectas y planos paralelos y otros que sean secantes.</p> <p>d) ¿Qué posición relativa tiene el picaporte de la puerta con respecto al plano BCFG?</p> <p>e) ¿Qué posición relativa tienen los focos de iluminación con respecto al plano del suelo?</p> <p>f) Identificad las rectas que son perpendiculares al plano del suelo.</p>	
	

6. Al finalizar la clase, el docente manda ejercicios para casa con objeto de que el alumnado pueda trabajar y afianzar lo aprendido en el aula. Para su corrección se publicarán los

resultados en «Google classroom [Aplicación móvil]» (2019).

❖ SESIÓN 2

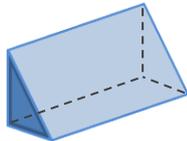
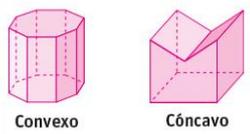
Metodología:

- Breve explicación teórica
- Empleo de pizarra digital para apoyar lo explicado con ejemplo práctico
- Explicación interactiva utilizando debate profesorado-alumnado apoyado en recursos multimedia
- Aprendizaje por experimentación y descubrimiento
- Trabajo en grupo de forma cooperativa

Desarrollo de la sesión:

1. Breve explicación del profesor o profesora sobre los conceptos de ángulo diedro y ángulo poliedro, acompañada de ejemplo práctico en la pizarra digital. (5 min)
2. Explicación con debate guiado profesorado-alumnado de los poliedros regulares, empleando como apoyo la aplicación web interactiva Educación Digital Descartes [Cuerpos geométricos] (Alonso Borrego y Galo Sánchez, 2015). Asimismo, se hace un repaso general a otros poliedros y a los cuerpos de revolución. (20 min)
3. Trabajo en el aula por parte del alumnado a través de una tarea en grupos de 4 a 5 personas de los contenidos explicados, así como se le encomienda que ellos razonen la diferencia entre poliedro convexo y cóncavo, partiendo de unas imágenes y unas pautas indicadas en dicha tarea. (25 min)

La tarea que el docente entregará al alumnado será la siguiente:

TAREA 2: POLIEDROS. CONVEXIDAD Y CONCAVIDAD					
NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA:
<p>1) En el prisma de la figura la base es un triángulo rectángulo isósceles. Hallad la medida de todos sus ángulos diedros. Identifica también los ángulos poliedros. (10 min) (Colera et al., 2015)</p> 					
<p>2) A continuación, se muestran dos imágenes que corresponden a un poliedro convexo y a un poliedro cóncavo. Según la forma que representan, vamos a deducir el razonamiento matemático para definir uno u otro tipo de poliedro, reflexionando sobre las cuestiones que se plantean. (15 min)</p> <p>a) ¿Cómo hemos dicho que se llama cada ángulo donde intersecan dos planos?</p> <p>b) ¿Cuántos tipos de ese ángulo hay en cada uno de los poliedros?</p> <p>c) ¿Qué característica presentan esos ángulos en un poliedro y en otro?</p> <p>d) ¿Cómo podemos entonces definir el poliedro convexo?</p> <p>¿Y el poliedro cóncavo?</p> 					

4. Una vez finalizado el tiempo estimado para la realización de la tarea, el profesor o

profesora, recogerá las tareas y, comentará las dudas comprobando las definiciones a las que han llegado los grupos. (5 min)

- Finalmente, encomendará para casa un pequeño trabajo en el que todo el alumnado tendrá que identificar y fotografiar en su casa y entorno 3 objetos domésticos con forma de algún poliedro o cuerpo de revolución y, fotografiar otros 3 edificios, monumentos o elementos de mobiliario urbano de su ciudad, o bien búsqueda en internet de esos 3 últimos de cualquier parte del mundo. En un procesador de textos, tendrá que adjuntar cada fotografía e identificarla con un cuerpo geométrico de los que se han visto, indicando sus características principales. Además, deberá realizar una actividad evaluable de forma interactiva en la aplicación web Educaplay [Cuerpos geométricos] (Adamuz Almirón, 2019), accediendo a través del enlace <https://group.educaplay.com/515910> con el código ticket de alumno o alumna correspondiente que se les ha proporcionado. (5 min)

❖ **SESIÓN 3**

Metodología:

- Elaboración y utilización de material manipulativo
- Aprendizaje por experimentación y descubrimiento
- Trabajo de forma cooperativa
- Breve explicación teórica valorando la historia de las matemáticas
- Actitud del docente: guía, facilitador del conocimiento y ayudante del alumnado
- Consolidación en casa de capacidades procedimentales por medio de deberes

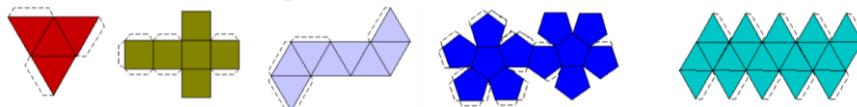
Desarrollo de la sesión:

- Determinación experimental de la fórmula de Euler. El alumnado a través de una tarea práctica guiada, deberá razonar y deducir la fórmula de Euler en grupos de 4 a 5 personas, ayudándose del material manipulativo que ellos mismos deberán crear previamente. (40 min)
- Conforme vayan terminando la tarea el docente pasará por las mesas de los grupos y tomará nota de la realización de los poliedros. En cuanto a la fórmula de Euler, preguntará a uno del grupo al azar que le explique cómo han llegado a su deducción.
- Una vez comprobadas todas las tareas, el profesorado hablará sobre el matemático Euler, enunciará la fórmula y comentará las condiciones para que se cumpla. (15 min)

La tarea se entregará del siguiente modo al alumnado:

TAREA 3: DESCUBRIENDO LA FÓRMULA DE EULER					
NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA:

1) Para poder trabajar en el siguiente apartado necesitamos primero construir los cinco poliedros regulares para así emplearlos como material manipulativo de ayuda. Para ello deberéis usar los desarrollos que os proporciona de cada poliedro y construirlos usando tijeras y pegamento. Escribiréis en cada uno de ellos su nombre correspondiente. (20 min)



2) Ahora, debéis completar la siguiente tabla para lo cual os deberéis de ayudar de los poliedros hechos por vosotros y vosotras. A continuación, seguid a las cuestiones que se os plantea para deducir una relación matemática relacionada con los poliedros. (20 min)

	Caras	Vértices	Aristas
Tetraedro			
Hexaedro			
Octaedro			
Dodecaedro			
Icosaedro			

- Sumad las caras y los vértices.
- Identificad qué relación se obtiene con respecto al número de aristas.
- Plantead dicha relación en lenguaje algebraico.

* Este resultado que habéis obtenido se conoce con el nombre de fórmula o teorema de Euler.

- Una vez finalizado el tiempo estimado para la realización de la tarea, el profesor o profesora, recogerá las tareas. (3 min)
- Antes de terminar la clase, planteará ejercicios relacionados del libro de texto a realizar en el cuaderno. Para su corrección se publicarán los resultados en «Google classroom [Aplicación móvil]» (2019). (2 min)

❖ **SESIÓN 4**

Metodología:

- Utilización de recursos informáticos, lo que aumenta la motivación y el interés
- Empleo de programa de geometría dinámica, lo que facilita la comprensión y visión espacial.
- Trabajo de forma cooperativa en parejas
- Aprendizaje por experimentación y descubrimiento
- Actitud del docente: guía, facilitador del conocimiento y ayudante del alumnado
- Breve explicación teórica del docente
- Labor en casa: realización de resumen y acercamiento a la historia de las matemáticas

Desarrollo de la sesión:

- Para que asimilen de una forma más atractiva y dinámica los contenidos de esta sesión, se recurrirá a una práctica realizada con el programa de geometría dinámica Geogebra (Versión 6.0.536.0-w3D; Hohenwarter et al., 2019). Para la primera parte deberán de realizar la tarea preparada en dicho programa donde trabajarán el concepto de dualidad.

Para la segunda parte, utilizarán los recursos geogebra descargados llamados «Truncamiento» (Arranz, 2017), en la tarea para trabajar el concepto de poliedros semirregulares por truncamiento. (55 min)

TAREA 4: DUALIDAD Y TRUNCAMIENTO DE UN POLIEDRO CON GEOGEBRA

NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA:

1) DUALIDAD DE LOS POLIEDROS. (30 min)

Antes de nada, realizad los siguientes pasos previos:

- Abrir el programa Geogebra en Internet
- Abrir en el equipo el archivo con nombre «GeogebraDual» ubicado en el servidor en red del aula.

Una vez abierto el archivo, podréis observar que están representados los cinco poliedros regulares, con la particularidad de que están marcados con un punto los centros de todas las caras. Seguid los siguiente pasos:

- Con la herramienta “Segmento”, unid todos los centros de cada dos caras contiguas en cada poliedro.
- Utilizad el deslizador para efectuar el desarrollo del poliedro dado y así poder visualizar el poliedro obtenido en su interior.
- Anotad en la siguiente tabla el poliedro obtenido. A estos poliedros obtenidos se les llama **poliedros duales**. Anotad también el número de caras, vértices y aristas.

										
	POLIEDRO	DUAL	POLIEDRO	DUAL	POLIEDRO	DUAL	POLIEDRO	DUAL	POLIEDRO	DUAL
CARAS										
VÉRTICES										
ARISTAS										

- Observando los datos reflejados en las distintas tablas, indica qué relación puedes apreciar entre cada poliedro y su dual con respecto a caras, vértices y aristas. Escríbelo aquí debajo.

3) POLIEDROS SEMIRREGULARES. Explicación teórica breve (5 min)

Tras haber realizado una breve descripción de poliedros semirregulares, debéis anotar lo que hayáis entendido con el concepto de poliedro semirregular y cómo identificarlo.

2) TRUNCAMIENTO DE LOS POLIEDROS. (20 min)

Un tipo de poliedro semirregular es el poliedro truncado, el cual se obtiene al suprimir los vértices por cortes planos.

Antes de nada, tened en cuenta lo siguiente para trabajar en este apartado:

- Los distintos archivos de poliedros están ubicados en el servidor de red del aula.

El procedimiento a seguir es el mismo para los cinco archivos:

- Haced click con el ratón siempre en la segunda opción de corte. Veréis cómo se realiza la animación de trincar el poliedro.
- Podéis rotar la vista con el ratón para así visualizar el poliedro por todas sus caras y apreciar las características del truncamiento.
- Si preferís, podéis desactivar la visualización de las aristas del poliedro sin trincar para una mejor visión del truncado.
- Anotad en la siguiente tabla cómo se denominan los tipos de cara obtenidos en el poliedro truncado y el número de cada una de ellas.

					
CARAS Y N° DE CARAS AL TRUNCAR					

- Una vez finalizado el tiempo estimado para la realización de la tarea, el profesor o

profesora, recogerá las tareas. (2 min)

- Al finalizar la clase, para casa se le encomienda al alumnado que realice un esquema resumen en su cuaderno, explicando cómo se obtienen los poliedros duales e indicando de manera relacionada los poliedros regulares y sus duales. Por otro lado, se les plantea también que tienen que buscar el nombre que reciben los principales poliedros truncados y anotar en el cuaderno de forma breve la biografía del matemático o matemática a quien se les atribuye. (3 min)

❖ SESIÓN 5

Metodología:

- Explicación teórica del docente empleando el debate profesorado-alumnado
- Utilización de material manipulativo, poliedros
- Relación de los conceptos con la naturaleza, el arte y construcciones humanas
- Trabajo de forma cooperativa
- Aprendizaje por experimentación y descubrimiento
- Actitud del docente: guía, facilitador del conocimiento y ayudante del alumnado

Desarrollo de la sesión:

- Comienzo de la clase explicando con ayuda de visualizaciones multimedia en el proyector los planos de simetría y los ejes de giro de los poliedros. (10 min)
- Se propone una tarea para resolver de forma cooperativa (grupos de 4 a 5) utilizando los poliedros elaborados por los estudiantes en la SESIÓN 3. (40 min)
- Previo aviso del docente, el alumnado ha debido traer a clase el trabajo de fotografías de poliedros que se propuso en la SESIÓN 2. Con ello se pretende relacionar y contextualizar en la medida de lo posible lo explicado por el profesor o profesora.

La tarea que se propone es la siguiente:

TAREA 5: PLANOS DE SIMETRÍA Y EJES DE GIRO (CON MATERIAL MANIPULATIVO)								
NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA:			
1) Tras la explicación teórica que hemos tenido y utilizando el material manipulativo que elaborasteis en su día, completad la siguiente tabla con el número de planos de simetría y ejes de giro que tiene cada poliedro regular, así como el resto de poliedros que se muestran. (25 min)								
								
P. Sim.								
Eje G.								
2) Comentad y analizad entre vosotros y vosotras los planos de simetría y ejes de giro de los poliedros u otros cuerpos geométricos fotografiados en vuestros trabajos, e indicad cada uno de vosotros y vosotras una figura geométrica con su correspondiente número de planos de simetría y ejes de giro. Para ello,								

anotad vuestro nombre y el de la fotografía elegida. (15 min)

	Nombre 1:	Nombre 2:	Nombre 3:	Nombre 4:	Nombre 5:
	Fotografía:	Fotografía:	Fotografía:	Fotografía:	Fotografía:
Planos simetría					
Ejes giro					

- Finalmente, debido a que habrá estudiantes con fotografías de envases que tengan forma de poliedro, como es el caso del Tetrabrick, el docente propicia un debate con el alumnado sobre el tema transversal de toma de conciencia y profundización en problemas que afectan al mundo globalizado, mencionando un tema de vital importancia ambiental: el reciclaje. (10 min)

❖ SESIÓN 6

Metodología:

- Empleo de material multimedia para apoyar la explicación teórico-práctica
- Trabajo de forma cooperativa en parejas
- Actitud del docente: guía, facilitador del conocimiento y ayudante del alumnado
- Tarea con variedad de ejercicios a realizar en clase
- Empleo de calculadora como medio para acelerar cálculos operacionales

Desarrollo de la sesión:

- Comienza el docente la sesión recordando y repasando de forma general cómo se calculan las áreas de poliedros y cuerpos de revolución, haciendo especial hincapié en aprender el menor número de fórmulas posibles y, en su lugar, partir de lo que ya se sabe y razonar el resto. (20 min)
- A continuación, explica el cálculo del área de la esfera a partir del cilindro que la inscribe. De igual forma, explica el cálculo del casquete esférico y de la zona esférica. Todo ello apoyándose en material digital con el proyector y preguntando al alumnado sobre cada paso. (10 min)
- Propone el resto de la clase para trabajar en parejas los contenidos explicados por medio de ejercicios propuestos del libro de texto. (30 min)

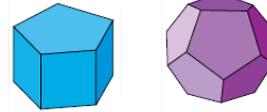
TAREA 6: ÁREAS DE POLIEDROS Y CUERPOS DE REVOLUCIÓN

NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA:

1) Calcular el área total de una pirámide recta hexagonal regular, sabiendo que la arista de la base mide 5 cm, y la arista lateral, 13 cm. (Colera et al., 2015)

2) Calcular la superficie de:

a) Un prisma recto pentagonal regular cuyas aristas miden, todas, 10 cm.



b) Un dodecaedro regular de arista 10 cm.

3) Calcular el área total de una pirámide recta de 15 cm de altura, cuya base es un cuadrado de 16 cm de lado. (Colera et al., 2015)

4) Calcula la superficie total de un tronco cono cuyas bases tienen radios de 9 m y 6 m, y la generatriz mide 5m. (Colera et al., 2015)

5) En una esfera de 8 cm de radio se dan dos cortes paralelos a distintos lados del centro, alejados de él 2 cm y 3 cm, respectivamente. Calcula la superficie de la zona esférica comprendida entre ambos cortes. (Colera et al., 2015)

6) Un cono tiene 12 cm de altura y 9 cm de radio en la base. Calcular el área lateral y el área total del tronco de cono que se obtiene al cortar el cono por un plano paralelo a la base a 4 cm de altura.

4. Los ejercicios que no se terminen en clase, se enviarán para realizarlos en casa de forma individual y se corregirán el próximo día.

❖ SESIÓN 7

Metodología:

- Empleo de material multimedia para apoyar la explicación teórico-práctica
- Trabajo de forma cooperativa en parejas
- Actitud del docente: guía, facilitador del conocimiento y ayudante del alumnado
- Tarea con variedad de ejercicios a realizar en clase
- Empleo de calculadora como medio para acelerar los cálculos operacionales

Desarrollo de la sesión:

1. Corrección tarea del día anterior: algunos ejercicios comentando las soluciones en voz alta y otros ejercicios saliendo a la pizarra. (15 min)
2. Comienza el docente la sesión recordando y repasando de forma general cómo se calculan los volúmenes de poliedros y cuerpos de revolución, haciendo especial hincapié en aprender el menor número de fórmulas posibles y, en su lugar, partir de lo que ya se sabe y razonar el resto. (15 min)
3. A continuación, explica el cálculo del volumen de la esfera mediante la relación con el cilindro y el cono. (5 min)
4. Propone el resto de la clase para trabajar en parejas los contenidos explicados por medio de ejercicios propuestos del libro de texto. (25 min)

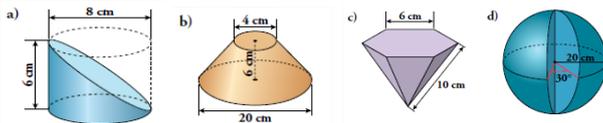
TAREA 7: VOLÚMENES DE POLIEDROS Y CUERPOS DE REVOLUCIÓN

NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA:

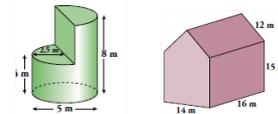
1) Calcula el volumen de los siguientes cuerpos geométricos. (Colera et al., 2015)

- Prisma de altura 20 cm y cuya base es un rombo de diagonales 18 cm y 12 cm.
- Pirámide hexagonal regular de arista lateral 18 cm y arista básica 6 cm.
- Octaedro regular de 10 cm de arista.
- Cilindro de altura 27 cm y cuya circunferencia básica mide 44 cm de longitud.
- Cono de radio 9 cm y generatriz 15 cm.
- Semiesfera de 10 cm de radio.
- Esfera inscrita en un cilindro de 1 m de altura.
- Casquete esférico de 7 cm de altura de una esfera de radio 12 cm.

2) Halla el volumen de estos cuerpos geométricos:



3) Calcula los volúmenes de los siguientes cuerpos geométricos:



5. Los ejercicios que no se terminen en clase, se enviarán para realizarlos en casa de forma individual y se corregirán el próximo día.

❖ SESIÓN 8

Metodología:

- Breve explicación del docente
- Trabajo de forma cooperativa en parejas
- Actitud del docente: guía, facilitador del conocimiento y ayudante del alumnado
- Tarea para resolución de problemas variados a realizar en clase
- Empleo de calculadora como medio para acelerar los cálculos operacionales

Desarrollo de la sesión:

- Corrección tarea del día anterior: algunos ejercicios comentando las soluciones en voz alta y otros ejercicios saliendo a la pizarra. (15 min)
- Breve explicación del teorema de Pitágoras en el espacio, por medio de un ejemplo práctico. (5 min)
- Ejercicio ejemplo guiado por el docente para resolver un problema contextualizado, donde intervienen más variables y conceptos que un simple cálculo de área o volumen. Se siguen los pasos indicados en el apartado de metodología de la programación didáctica. (20 min)
- Se propone una tarea para trabajar en clase agrupados en parejas, donde se verán problemas relacionados con el teorema de Pitágoras en el espacio y todo tipo de problemas relacionados con cuerpos geométricos, contextualizados o no. (20 min)

TAREA 8: TEOREMA DE PITÁGORAS EN EL ESPACIO. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

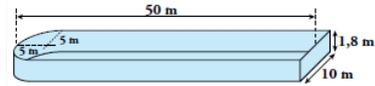
NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA:
---------------------	---------------------	--------

1) Una regla de 60 cm, ¿cabe dentro de un cajón de 27 cm de ancho, 54 cm de largo y 16 cm de alto? ¿Cabe tumbada dentro del mismo? (Colera et al., 2015)

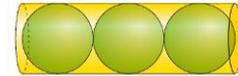
2) La pirámide de cristal situada en el patio de entrada del museo del Louvre, en París, mide 20,65 m de altura y sus aristas básicas miden 35 m. Halla la longitud de la apotema de esta pirámide. (Colera et al., 2015)



3) Una finca se abastece de agua desde el pilón que ves en la figura, y que ahora está lleno. Para regar, se abre un desagüe que desaloja un caudal de 25 litros por segundo. ¿Se podrá mantener el riego durante diez horas sin reponer sus existencias? (Colera et al., 2015)



4) Tres pelotas de tenis se introducen en un tubo cilíndrico de 6,6 cm de diámetro en el que encajan hasta el borde. Halla el volumen de la parte vacía.



5) Un grupo de arqueólogos va a realizar un estudio de la gran pirámide de Keops. (Colera et al., 2015)

Antes de comenzar los trabajos, deben construir, una valla que rodee la pirámide a fin de evitar el acceso de visitantes al monumento en las zonas no autorizadas.



Responde a las siguientes cuestiones, teniendo en cuenta que la arista básica mide 230,35 m y la altura de la pirámide es de 136,86 m.

- Si la valla ha de estar situada a 3 m de la pirámide, calcula los metros que serán necesarios para rodearla.
- Halla la superficie que ocupa la gran pirámide sobre el terreno donde se asienta.
- Determina el volumen de la pirámide.
- Suponiendo que la pirámide no tuviera ningún espacio hueco en su interior, ¿cuántos bloques de granito de 1 m³ tendrían que emplearse en su construcción? Si cada bloque pesa aproximadamente 2,5 T, ¿cuál sería el peso total de la pirámide?

6) Una fábrica de perfumes dispone de frascos como el de la figura. Sabiendo que la cantidad que deben llenar en las líneas de producción es de un 1% menos del volumen completo, halla el volumen de perfume que deberá contener cada frasco. (Colera et al., 2015)

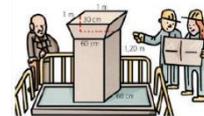


7) Elisa y su madre han comprado la tela para confeccionar un cojín. Determina cuánto han pagado por la tela. (Colera et al., 2015)

8) Determina el volumen de una caja de fresas si cada una de sus esquinas está rematada por unos topes que son prismas triangulares irregulares. (Colera et al., 2015)



9) En un parque se ha construido una fuente de acero formada por un cuerpo compuesto. ¿Cuánto costará el material si el acero tiene un precio de 10€/m²? ¿Qué volumen de agua puede albergar en su interior?



10) Un busto está colocado sobre un pedestal de hierro. Calcula el peso del pedestal sabiendo que la densidad del hierro es de 7,87 g/cm³ (Colera et al., 2015)



5. Los ejercicios que no se terminen en clase, se continuarán realizando y se corregirán el próximo día.

❖ SESIÓN 9

Metodología:

- Trabajo de forma cooperativa en parejas
- Actitud del docente: guía, facilitador del conocimiento y ayudante del alumnado
- Tarea para resolución de problemas variados a realizar en clase
- Empleo de calculadora como medio para acelerar los cálculos operacionales

Desarrollo de la sesión:

Esta sesión se dedicará completa para resolución de los problemas de la TAREA 8, corrección y resolver dudas sobre los mismos. (60 min)

❖ **SESIÓN 10**

Metodología:

- Historia de las matemáticas empleadas como recurso
- Aprendizaje por experimentación y descubrimiento
- Material manipulativo a emplear como recurso de experimentación
- Trabajo grupal de forma cooperativa
- Aprendizaje por resolución de problemas contextualizados con el mundo físico
- Actitud del docente: guía, facilitador del conocimiento y ayudante del alumnado

Desarrollo de la sesión:

1. Comienza el profesor o profesora, repartiendo los enunciados de una tarea cooperativa a realizar sobre un concepto relacionado con la unidad, utilizando la historia de las matemáticas: el Principio de Cavalieri. Asimismo, les reparte también material manipulativo para utilizarlo en la resolución de algún problema. (5 min)
2. Realización de la tarea. (50 min)

TAREA 9: PRINCIPIO DE CAVALIERI Y SU APLICACIÓN EN EL MUNDO FÍSICO					
NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA:
BREVE BIOGRAFÍA DE CAVALIERI					
Bonaventura Francesco Cavalieri nace en Milán (Italia) en el año 1598 y fallece en Bolonia (Italia) en 1647. Fue matemático y monje, discípulo de Galileo Galilei. Su interés por las matemáticas fue estimulado por los trabajos de Euclides y tras conocer a Galileo, se consideró como un discípulo de este astrónomo. En Pisa, Cavalieri fue educado en matemáticas por Benedetto Castelli, un profesor de matemáticas en la Universidad de esa ciudad. En 1629 Cavalieri fue nombrado profesor de matemáticas en Bolonia y en 1635 escribió un libro muy popular que se denominó Geometria indivisibilibus. En este libro el matemático italiano usó lo que ahora conocemos como Principio de Cavalieri.					
PRINCIPIO DE CAVALIERI EN LOS TEXTOS HISTÓRICOS					
Este principio se denomina así en honor al matemático Cavalieri, que fue quien lo enunció y, que se conoció también como <i>el método de los indivisibles</i> , en su obra <i>Geometria indivisibilibus</i> , en concreto en su Libro II. A continuación, se muestran dos imágenes de la obra donde aparece enunciado dicho principio: una sería la portada del libro (Imagen 1) y la otra, una de las páginas donde se muestra parte del contenido (Imagen 2):					

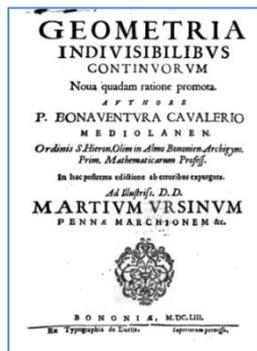


Imagen 1. Portada obra de Cavalieri



Imagen 2. Enunciado original del Principio de Cavalieri

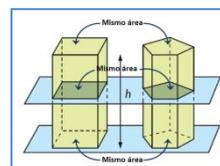
En las imágenes superiores puede observarse cómo estaba escrito el libro de Cavalieri, su forma de redactar, la inclusión de figuras aclarativas y su lenguaje, el latín. La traducción literal al castellano sería:

Si dos figuras planas, o sólidas, hubieran sido colocadas en la misma altura, pero dispuestas en planos rectilíneos, y llevadas en figuras sólidas y planas, siempre paralelas, con cuya posibilidad la altura fijada de antemano resultara tomada, se habría encontrado que las proporciones, cortadas con figuras sólidas, son fuerzas proporcionales, manifestándose siempre homólogas en la misma figura, dichas figuras estarán entre sí, como uno cualquiera de aquellos antecedentes, correspondiéndole hacia su consecuente en la otra figura.

BASE TEÓRICA

Debido a la complejidad de comprensión que encontramos en la traducción literal del enunciado del Principio de Cavalieri, se decide que para trabajar la presente actividad nos basaremos en la adaptación actual:

Si dos o más cuerpos de igual área de la base y la misma altura se cortan por planos paralelos a la base, y las secciones producidas por cada plano en esos cuerpos tienen la misma área, entonces esos cuerpos tienen el mismo volumen.



Asimismo, para la realización de la actividad propuesta será necesario tener en cuenta los siguientes conceptos:

- **Poliedro:** Región cerrada del espacio por polígonos.
- **Prisma:** Poliedro limitado por dos polígonos iguales y paralelos (llamados bases) y varios paralelogramos (llamados caras laterales). La altura del prisma es la distancia entre las bases.
- **Prisma recto:** Si todas las caras laterales son rectángulos perpendiculares a las bases.
- **Prisma oblicuo:** Si las caras laterales no son perpendiculares a las bases.
- **Tipos de prismas:** Dependiendo de que las bases sean triángulos, cuadriláteros, pentágonos, etc., el prisma se llama triangular, cuadrangular, pentagonal, etc., respectivamente.
- **Volumen de un prisma:** El volumen de un prisma se calcula mediante la fórmula “ $V = \text{Área de la base} \cdot \text{Altura}$ ”.
- **Área del cuadrado/rectángulo:** Se calcula mediante la fórmula “ $A = \text{Lado} \cdot \text{Lado}$ ”.
- **Pirámide:** Es un poliedro que tiene por base un polígono cualquiera, y por caras laterales, triángulos con un vértice común, que se llama vértice de la pirámide. La altura de la pirámide es la distancia del vértice al plano de la base.
- **Tronco de pirámide:** Poliedro resultante al cortar una pirámide por un plano paralelo a la base.
- **Cuerpos de revolución:** Son cuerpos geométricos que se obtienen al hacer girar una línea alrededor de una recta fija denominada eje. Los principales cuerpos de revolución son: cilindros, conos y esferas.
- **Cilindro:** Es la figura que se obtiene al hacer girar (revolucionar) un rectángulo alrededor de uno de sus lados.
- **Volumen del cilindro:** El volumen de un cilindro se calcula mediante la fórmula “ $V = \text{Área de la base} \cdot \text{Altura}$ ”.
- **Área del círculo:** Se calcula mediante la fórmula “ $A = \pi \cdot r^2$ ”.
- **Longitud de la circunferencia:** Se calcula mediante la fórmula “ $L = 2 \cdot \pi \cdot r$ ”.
- **Cono:** Es la figura que se obtiene al girar (revolucionar) un triángulo rectángulo alrededor de uno de sus catetos, generando una base circular.
- **Tronco de cono:** Cuerpo geométrico que se obtiene al cortar un cono por un plano

ENUNCIADO DE LA TAREA

Partiendo de la base teórica que se ofrece, se plantea resolver los siguientes problemas utilizando el Principio de Cavalieri aplicados a edificios singulares, a través de los cuales se persigue el razonamiento del alumno y la identificación de figuras poliédricas con el arte y la construcción humanas. Deberá realizarse en grupos de 4 alumnos y el profesor será en todo momento un apoyo o fuente de ayuda, pero solo para resolver aquellas cuestiones que este considere oportunas y necesarias, teniendo siempre en cuenta el desarrollo cognitivo del alumnado en el curso en cuestión. Será necesario emplear material manipulativo que proporcionará el profesor para razonar y resolver algunos conceptos.

En este sentido, al inicio de la tarea, el profesor repartirá a cada grupo el siguiente material: 1 prisma recto y uno oblicuo, ambos con la misma base y misma altura, estando huecos y abiertos solo por la parte de arriba. Se les entregará también un recipiente con cantidad suficiente de arroz para poder llenarlos. No obstante, en ningún momento se les explicará ni se les comentará nada al respecto de cómo o para qué usarlo.

A continuación se muestra la secuenciación de las fases a seguir para el desarrollo de la tarea propuesta:

- Resolución de los problemas de forma cooperativa por grupos
- Puesta en común con el resto de la clase y con comentarios del profesor
- Realización y envío de la tarea en formato digital en días posteriores

PROBLEMA 1

Leed de forma individual el enunciado del Principio de Cavalieri y, a continuación reflexionan y comentad entre los compañeros de grupo cómo podéis demostrar la veracidad de dicho enunciado.

Con este problema inicial se pretende que los alumnos muestren iniciativa resolutoria para abordar el problema debiendo utilizar el material manipulativo proporcionado. Para ello deberán primero tomar medidas de los prismas, confirmando que tengan las mismas bases y mismas alturas. Y posteriormente, tendrían que utilizar el arroz como contenido para introducirlo en uno de los prismas hasta que quede completamente lleno y, a continuación pasarlo todo al otro prisma, demostrando así efectivamente los dos tienen el mismo volumen cumpliendo las características enunciadas en el Principio de Cavalieri. Con ello se debe haber conseguido que los alumnos entiendan y asimilen de una forma más cercana que dicho Principio realmente funciona, proporcionándoles así afianzamiento y seguridad en la comprensión del concepto, así como facilidad de uso en posteriores resoluciones de problemas.

PROBLEMA 2

Las torres KIO de Madrid son dos edificios inclinados de gran altura con 27 plantas situados en el Paseo de la Castellana de dicha ciudad. Se caracterizan por tener la figura de un prisma cuadrangular oblicuo con bases horizontales cuadradas de lado 35m y altura 115m y, una inclinación de 14,3°.



Teniendo en cuenta el Principio de Cavalieri, contestad de forma razonada a las siguientes preguntas:

1. Si el proyecto original hubiera sido con forma de prisma cuadrangular recto, manteniendo las dimensiones de la base y la altura, ¿cuál hubiera sido el volumen de cada una de las dos torres?
2. Este año se decide cambiar en una de las torres el revestimiento del suelo de la planta 19 por uno de parquet, cuyo precio de colocación es de 30€/m². ¿Cuál será el coste de la remodelación del suelo de dicho piso?
3. Pensad ahora si la forma geométrica elegida para construir estos edificios hubiese sido la de un cilindro recto, como es el caso de la *Westhafen Tower* en Alemania. Suponiendo que quisiéramos mantener el mismo volumen y la misma altura, ¿cuánto mediría el diámetro de la base? ¿Habría que solicitar permiso de más ocupación con respecto a la base actual? En caso afirmativo, indica cuánto sería.



PROBLEMA 3

El Edificio Pirámide es un edificio de oficinas de la ciudad española de Madrid. Situado en el Paseo de la Castellana, fue proyectado por el arquitecto español Antonio Lamela en 1974, como puede observarse a continuación en forma de tronco de pirámide.

Suponiendo que la superficie de la cubierta es de unos 800m², responded a la siguiente cuestión de forma razonada y aplicando el Principio de Cavalieri:

Se desea construir un edificio nuevo de oficinas que ocupe el mismo volumen que el Edificio Pirámide, con la misma



altura y cuya base ocupe la misma cantidad de superficie, pero tendrá que ser en forma de tronco cono. Se decide que en la cubierta del edificio se dispondrá una valla perimetral de seguridad realizada con cristal curvo de 1 metro de altura. ¿Cuál debe ser la longitud necesaria a comprar de cristal de 1m para vallar todo el perímetro de dicha cubierta?

3. Finaliza la clase el docente, comentando que deberán entregarle en formato digital la resolución de los problemas, incluyendo portada. Además, les comenta que para la sesión del próximo día es totalmente obligatorio y evaluable que en casa realicen la flipped classroom de la esfera terrestre en Edpuzzle [Aplicación Web] (Sabrià et al., 2019), para el cual se facilita el siguiente enlace: (5 min)

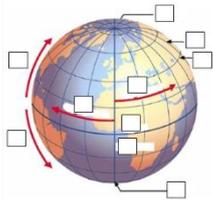
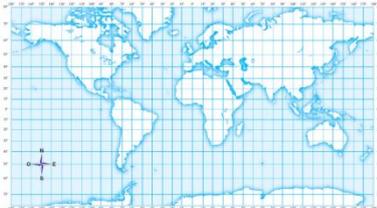
❖ SESIÓN 11

Metodología:

- Flipped classroom: Aprendizaje por clase invertida a través de Edpuzzle.(en casa)
- Con recursos en el vídeo de la aplicación para reforzar y ampliar lo explicado en él (en
- Trabajo en clase sobre lo aprendido con el vídeo y resolución de dudas
- Trabajo de forma cooperativa en grupos de 4 a 5 personas.
- Actitud del docente: guía, facilitador del conocimiento y ayudante del alumnado

Desarrollo de la sesión:

1. Comienza el docente comentando que formen grupos de 4 a 5 personas, como este establezca, de tal forma que procurará que sean grupos heterogéneos. Planteará que para trabajar lo aprendido en la clase flipped classroom, tendrán que realizar la tarea cooperativa que les va a entregar. (5 min)
2. Realización de la tarea. (30 min)

TAREA 10:															
NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA:										
<p>1) Identificad los elementos del globo terráqueo:</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2;"> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">A. Ecuador</td> <td style="width: 33%;">F. Polo Sur</td> </tr> <tr> <td>B. Meridiano de Greenwich</td> <td>G. Meridianos</td> </tr> <tr> <td>C. Longitud Oeste</td> <td>H. Paralelos</td> </tr> <tr> <td>D. Longitud Este</td> <td>I. Latitud Norte</td> </tr> <tr> <td>E. Polo Norte</td> <td>J. Latitud Sur</td> </tr> </table> </div> </div>	A. Ecuador	F. Polo Sur	B. Meridiano de Greenwich	G. Meridianos	C. Longitud Oeste	H. Paralelos	D. Longitud Este	I. Latitud Norte	E. Polo Norte	J. Latitud Sur					
A. Ecuador	F. Polo Sur														
B. Meridiano de Greenwich	G. Meridianos														
C. Longitud Oeste	H. Paralelos														
D. Longitud Este	I. Latitud Norte														
E. Polo Norte	J. Latitud Sur														
<p>2) Representad en el plano de la esfera terrestre que se proporciona las coordenadas que se plantean: A(0° N, 45° E); B(45° S, 30°); C(60° S, 15° O); D(30° N, 90° E); E(20° N, 130° O) (Colera et al., 2015)</p>															
<p>3) Responded las siguientes cuestiones:</p> <p>a. Cerdeña está en el huso 1° E, y Cuba, en el 5° O. Si un avión sale de Cerdeña a las 6 h y el vuelo dura 8 h, ¿cuál será la hora local de llegada a Cuba?</p> <p>b. Cuando en el huso horario 0 son las 10 h, averigua: 1) La hora que será en el huso 4° E; 2) La hora que tendrán las ciudades situadas en el huso horario 5° O.</p>															

4) Resolved los siguientes problemas: (Colera et al., 2015)

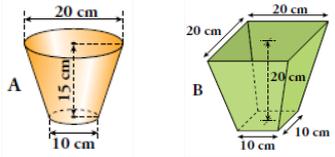
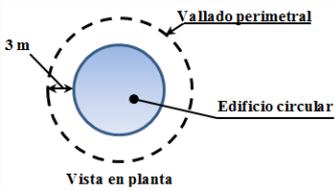
- a. Dos puntos, A y B, de la superficie terrestre están situados en el mismo paralelo. Calcula la distancia que separa estos puntos si sus coordenadas geográficas son: A(10° E, 60° N) y B(53° E, 60° N)
- b. Dos ciudades tienen la misma longitud, 10°E, y sus latitudes son 37° 25' N y 22° 35' S, respectivamente. ¿Cuál es la distancia entre ellas?
- c. Un piloto de avión debe decidir la ruta más corta para volar desde la ciudad A hasta la ciudad B, ambas situadas en puntos diametralmente opuestos en el paralelo 45°. ¿Qué será más conveniente: realizar una ruta que pase por el polo norte o hacer el viaje volando sobre el paralelo en el que se encuentran las ciudades?

3. Aclaraciones de dudas por parte del docente y puesta en común de los resultados.
Recogida de las tareas. (10 min)

4. Finalmente, el docente les comenta que ya ha corregido los problemas de la TAREA 9 sobre el Principio de Cavalieri y que los publicará en «Google classroom [Aplicación móvil] (2019). Asimismo, recuerda que en las próximas 2 sesiones se realizarán las pruebas que establecieron previamente para lo cual responde a dudas que el alumnado pueda plantear sobre todo lo aprendido en la unidad. (10 min)

❖ **SESIÓN 12**

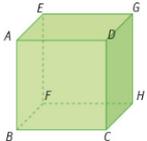
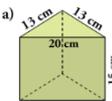
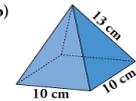
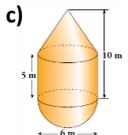
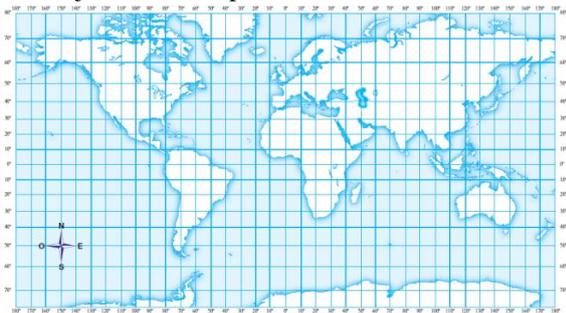
Desarrollo de la sesión: Esta sesión está dedicada a realizar la prueba de resolución de problemas evaluable. Dicha prueba se realiza de forma cooperativa en parejas. Se muestra continuación el modelo de la misma:

PRUEBA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (UD11. LOS POLIEDROS, LA ESFERA TERRESTRE Y LOS PLANOS)			
NOMBRE Y APELLIDOS:	NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA	NOTA:
<p>1) Una familia quiere reparar el tejado de su vivienda. Para ello es necesario retirar todas las tejas del mismo y reemplazarlas por otras tejas nuevas, lo cual tiene un precio de 15,50€/m². Sabiendo que el tejado tiene forma de pirámide cuadrangular regular de 4 metros de altura y 10 metros de lado de la base, ¿cuánto costará tejar la vivienda? (Colera et al., 2015)</p>			
<p>2) En un cine, las palomitas se vendían hasta ahora en recipientes del tipo A, por 1,50 €. El gerente está pensando en ofertar también otro formato, B, más grande. ¿Cuál crees que debería ser el precio del formato B? Redondea a las décimas de euro. (Colera et al., 2015)</p>			
<p>3) Un edificio con forma de ortoedro de dimensiones 30 m de ancho, 30 m de largo y 100 m de alto, está construido en una zona céntrica de la ciudad. Un banco conocido desea edificar otro edificio de gran altura cerca de la zona pero con base circular, es decir, el edificio tendrá la forma de un cilindro recto. El Ayuntamiento le concede el permiso siempre y cuando respete la norma urbanística de que tenga el mismo volumen y la misma altura que el otro edificio de la zona. Este nuevo edificio, debido a su importancia, tendrá una valla perimetral para mantener su seguridad.</p>			
<p>➤ Indica de forma razonada cuánto mediría la longitud del vallado perimetral circular si se desea colocar a una distancia de 3 metros con respecto a la pared. [Consejo: Utiliza el Principio de Cavalieri]</p>			

❖ SESIÓN 13

Desarrollo de la sesión:

Esta sesión está dedicada a realizar la prueba escrita evaluable. En este caso, la prueba se realiza de manera individual. Se muestra continuación el modelo de la prueba:

PRUEBA ESCRITA: UD11. LOS POLIEDROS, LA ESFERA TERRESTRE Y LOS PLANOS		
NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA	NOTA:
1) Responde a las cuestiones que se plantean con respecto al hexaedro que se muestra a continuación:		
	a. Indica todas las caras a las que pertenece el vértice A.	
	b. Indica todas las caras que contengan a la arista FH.	
	c. Indica una arista contenida en la cara superior y otra que no lo esté.	
	d. ¿Existen dos aristas secantes que no sean perpendiculares?	
	e. Demuestra que las aristas EF y BC son perpendiculares.	
2) Cada vertiente del tejado de una casa forma un ángulo diedro con la base del tejado de 35° . ¿Qué ángulo diedro forman las dos vertientes?		
3) Contesta:		
a. ¿Cómo se obtiene el dual de un poliedro?		
b. Si sabemos que el dual de un poliedro tiene 12 aristas, ¿de qué poliedro estaríamos hablando? Razona tu respuesta.		
4) Calcula el número de vértices de un poliedro convexo que tiene 20 caras y 30 aristas.		
5) Calcula el área y el volumen de los siguientes cuerpos geométricos: (Colera et al., 2015)		
a)		b)
		c)
		
6) Luisa y Matías trabajan en un almacén; es un gran local con diferentes estancias. En él distribuyen los materiales que les llegan embalados en cajas. En el próximo pedido les enviarán un total de 1000 cajas en forma de cubos de 1 m de arista. La última habitación que les queda sin ocupar tiene 10 metros de ancho, 10 metros de largo y una altura de 7 metros. Responde a las siguientes cuestiones:		
a. Indica de forma razonada si llegarán a caber todas las cajas del último pedido.		
b. Matías cree que deben llamar al transportista y decirle que les envíe menos cajas. ¿Cuántas cajas podrán almacenar como máximo?		
7) Sitúa sobre el mapa las ciudades con sus coordenadas geográficas que se indican. Y responde a las cuestiones. [Radio Tierra: 6371 km]		
➤ Ciudad A (50° Norte, 20° Este)		
➤ Ciudad B (30° Sur, 20° Este)		
a. ¿Cuál es la distancia entre ambas ciudades?		
b. ¿Qué diferencia horaria hay entre ambas ciudades?		
		

3.8. PROPUESTA DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LA UNIDAD

Para la evaluación del alumnado, a lo largo de todas las sesiones el docente observará en todo momento la evolución progresiva y el trabajo realizado por el mismo en las distintas tareas y pruebas planteadas, proporcionando la ayuda y retroalimentación necesaria para facilitar al estudiante la posibilidad de que alcance los objetivos y logros propuestos de una manera equitativa. El profesor o profesora identificará las carencias en cuanto al reconocimiento de los elementos principales de la geometría en el espacio y prestará especial

atención a la identificación de los principales poliedros y cuerpos de revolución, utilización del lenguaje apropiado, correcto empleo de la fórmula de Euler, los procedimientos de cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos y, sobre todo, la resolución de problemas relacionados y el razonamiento matemático, corrigiendo e informando a los discentes de la mejor manera para abordar las carencias detectadas. Se lleva a cabo de esta manera la evaluación formativa del alumnado, por medio de distintos instrumentos de evaluación que más adelante indicaremos y que están apoyados en una serie de tareas y pruebas realizadas a lo largo de las distintas sesiones. A continuación, se muestra una tabla con dichas tareas relacionadas con los siguientes elementos curriculares: los criterios de evaluación, las competencias clave y las subcompetencias matemáticas.

	CRITERIO EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	SUBCOMPETENCIAS MATEMÁTICAS
Tarea1	CE3_5 CE1_3	CCL CMCT CSC	COM MAZ
Tarea2	CE3_5 CE1_2 CE1_3	CMCT CAA CSC	RAA OPL
Tarea Educaplay	CE3_5 CE1_3 CE1_8 CE1_9 CE1_12	CMCT CD CAA SIEP	REP RPR
Trabajo fotografías poliedros	CE3_5 CE1_3 CE1_5 CE1_8 CE1_9 CE1_10 CE1_12	CCL CMCT CD CAA SIEP CEC	COM REP RAA OPL HER
Tarea3	CE3_5 CE1_3	CCL CMCT CAA CSC	COM REP RAA
Tarea4	CE3_5 CE1_3 CE1_11 CE1_12	CMCT CD CAA CSC	REP RAA OPL HER
Tarea5	CE3_5 CE1_1 CE1_3	CCL CMCT CSC	COM REP RPR OPL
Tarea6	CE3_5 CE1_2 CE1_4 CE1_11	CMCT CSC	RAA RPR OPL
Tarea7	CE3_5 CE1_2 CE1_4 CE1_11	CMCT CSC	RAA RPR OPL
Tarea8	CE3_5 CE1_2 CE1_4 CE1_6 CE1_11	CMCT SIEP CSC	MAZ REP RAA RPR OPL
Tarea9	CE3_5 CE1_1 CE1_5 CE1_7 CE1_10 CE1_11 CE1_12	CCL CMCT CD CAA CSC SIEP CEC	COM MAZ REP RAA RPR OPL
Flipped classroom (Edpuzzle)	CE3_6 CE1_4 CE1_6 CE1_7 CE1_8 CE1_9 CE1_12	CCL CMCT CD CAA SIEP	COM MAZ REP RAA RPR OPL HER
Tarea10	CE3_6 CE1_4 CE1_6 CE1_7	CMCT SIEP CSC	MAZ RAA RPR OPL HER
Prueba resolución problemas	CE3_5 CE1_1 CE1_2 CE1_3 CE1_4 CE1_6 CE1_7 CE1_8 CE1_9	CCL SIEP CMCT	COM MAZ REP RAA RPR OPL
Prueba escrita	CE3_5 CE3_6 CE1_1 CE1_2 CE1_3 CE1_4 CE1_6 CE1_7 CE1_8 CE1_9	CCL CMCT	COM MAZ REP RAA RPR OPL

En cuanto a la evaluación sumativa, es decir, la calificación, se llevará a cabo por medio de la evaluación de cada criterio de evaluación empleando rúbricas en las que se establecerán los indicadores de logro relacionados con cada criterio y con una graduación cualitativa.

Dichas rúbricas no se incluyen en el desarrollo de esta unidad didáctica por motivos de espacio. Para poder establecer el valor adecuado en las rúbricas se recurre a la información recogida por los instrumentos de evaluación definidos: la observación en el aula (OBA), el cuaderno del alumno o alumna (CUA), tareas y trabajos (TRA), tareas empleando recursos de tecnología de la información y la comunicación (TTIC), prueba avisada de resolución de problemas de forma cooperativa en parejas (PRUR) y prueba escrita avisada de tipo individual (PRUE). Los instrumentos a utilizar se emplearán dependiendo del criterio a evaluar, no siendo necesario por tanto emplearlos todos en cada uno de ellos.

Por otro lado, se ha establecido un peso porcentual para cada criterio con respecto a la UD, aunque a algunos de los criterios del bloque transversal se les ha asignado un porcentaje en conjunto. Para una mejor comprensión, se muestra a continuación una tabla ejemplo con distintos valores aleatorios que se han dado a los criterios teniendo en cuenta que se hubieran obtenido por medio de rúbricas de los indicadores de logro que se muestran en la tabla y que se corresponden con el apartado «3.4 INDICADORES DE LOGRO DE LA UNIDAD». Sumando las calificaciones ponderadas de todos los criterios se obtiene la nota total de la unidad didáctica.

CE	PESO en UD	INDICADORES DE LOGRO	NOTA CE	NOTA UD11
CE3_5	40%	IL3_5.1 IL3_5.2 IL3_5.3 IL3_5.4 IL3_5.5 IL3_5.6 IL3_5.7 IL3_5.8 IL3_5.9	8,0	3,2
CE3_6	30%	IL3_6.1 IL3_6.2 IL3_6.3 IL3_6.4	5,5	1,7
CE1_1	20%	IL1_1.1	6,0	0,1
CE1_2		IL1_2.1 IL1_2.2 IL1_2.3 IL1_2.4		0,1
CE1_3		IL1_3.1 IL1_3.2		0,1
CE1_4		IL1_4.1 IL1_4.2		0,1
CE1_6		IL1_6.1 IL1_6.2 IL1_6.3 IL1_6.4 IL1_6.5		0,1
CE1_7		IL1_7.1		0,1
CE1_8		IL1_8.1 IL1_8.2 IL1_8.3 IL1_8.4		0,1
CE1_9		IL1_9.1		0,1
CE1_10		IL1_10.1		0,1
CE1_5		3,3%		IL1_5.1
CE1_11	3,3%	IL1_11.1 IL1_11.2 IL1_11.3	7,0	0,2
CE1_12	3,3%	IL1_12.1 IL1_12.2 IL1_12.3	5,5	0,2
NOTA TOTAL Unidad Didáctica				6,7

4. APORTACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DOCENTES A LA FORMACIÓN RECIBIDA EN EL MÁSTER

➤ Contexto de las prácticas docentes

Las prácticas docentes las he realizado en el instituto I.E.S. Sierra de Aras, en la localidad de Lucena. Durante dicho período he podido asistir a todos los cursos que pertenecían a mi tutor: Refuerzo de matemáticas de 2º de ESO (2 cursos), 3º ESO Matemáticas académicas y 2º Bachillerato de Ciencias (2 cursos) así como a otros niveles y cursos de la materia. Impartí clase en los 2 cursos de Refuerzo de matemáticas de 2º de ESO y en 3º de ESO de Matemáticas Académicas. Además, tuve la posibilidad de asistir a otros niveles y cursos: 1º de ESO, 2º de ESO, 1º Bachiller de Ciencias, 1º Bachiller CCSS y 2º Bachiller CCSS. Por otro lado, también he tenido la oportunidad de asistir a la sesión de evaluación del segundo trimestre de 3º de ESO, con todo el equipo docente; a una reunión con todos los tutores y el dpto. de Orientación de 4º de ESO; a una reunión de claustro con todo el equipo directivo, todos los equipos docentes y dpto. de Orientación; y finalmente a una reunión del dpto. de matemáticas con todo el profesorado de la materia.

En cuanto a las clases que impartí, en refuerzo de matemáticas de 2º ESO fueron contenidos variados puesto que se trató más de ayuda personalizada a los distintos estudiantes, como ecuaciones de segundo grado incompletas, resolución de problemas, proporcionalidad, resolución gráfica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones. Con respecto a 3º de ESO fue ya una puesta en práctica más planificada y preparada aunque sólo fue de parte de la unidad didáctica de figuras planas. Con respecto al alumnado, mencionar que en el curso de refuerzo el alumnado se apreciaba con mucha desmotivación y desinterés hacia la asignatura y hacia el aprendizaje en general, pese a tener muchos de ellos grandes capacidades de resolución de problemas y razonamiento matemático. En relación al curso de 3º de ESO, se notaba claramente que era un alumnado en una modalidad con un nivel más avanzado. Destacaba el desarrollo no sólo cognitivo del alumnado sino también el desarrollo moral, afectivo y social, los cuales se apreciaban de manera clara en su actitud hacia la materia y en el clima de aula que se percibía.

➤ Metodología y gestión del aula

Aunque en el Máster la formación recibida está enfocada hacia una nueva manera de abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado y a trabajar por competencias, en el caso del centro, y más específicamente en los cursos que tenía mi tutor, considero personalmente que tenía adoptado un modelo de enseñanza más convencional.

En general, desde mi punto de vista la metodología empleada por el profesor tutor está más caracterizada por ser conductista, ya que predomina en el aula una transmisión de conocimientos de un modo más tradicional, donde los estudiantes suelen tener casi todo el tiempo en el aula un rol pasivo. Además, el docente no se apoya ni emplea otro tipo de recursos u otras estrategias a las que normalmente utiliza, que son el libro de texto y el proyector para visualizar los contenidos del mismo. No llega, por tanto, a poder trabajar otros tipos de conocimientos, procedimientos, actitudes e “inteligencias” en los discentes. Como consecuencia, opino que el docente no está contribuyendo a que el alumnado adquiera las competencias clave en su aprendizaje. En este sentido, no se trabajan tareas o actividades que proporcionen una enseñanza al alumnado en la que favorezcan la construcción de significados, generen un aprendizaje significativo, que planteen retos y desafíos o que posibiliten la autonomía del estudiante.

Con respecto a la gestión del aula, por lo general, el profesor no sólo gestiona muy bien el ambiente y funcionamiento del aula sino además controla de manera muy precisa el tiempo en cada clase. Destaca principalmente la disciplina, el buen comportamiento y la atención que consigue en su alumnado, algo que aunque en principio puede interpretarse como muy tradicional y conservador, también es de agradecer no solo porque facilite la impartición de la clase al docente sino más bien porque el alumnado se ve afectado de una forma muy positiva por este método. Con ello, se consigue un buen clima de convivencia y respeto entre el alumnado al mismo tiempo que todos y todas consiguen comprender mejor los contenidos explicados, puesto que no existen motivos que perturben el aula ni faltas de atención provocadas por los ruidos y las distracciones típicas de los adolescentes en esas edades.

La forma en la que están situados los estudiantes es individualmente en sus pupitres, puesto que además es la norma general del centro.

➤ **Práctica de la actuación docente**

El planteamiento realizado para mi intervención docente se ha basado en estrategias metodológicas que persiguen principalmente una participación más activa e interactiva del alumnado en el aula con objeto de que sean los estudiantes los protagonistas de su proceso de enseñanza-aprendizaje, partiendo en cada una de las sesiones de una explicación teórica básica. Con ello, he pretendido que los alumnos y las alumnas se motiven en el aprendizaje y la adquisición de los objetivos que planteé trabajando de una forma cooperativa y utilizando medios tecnológicos, persiguiendo así no solo que adquieran unos conocimientos conceptuales sino también procedimentales y actitudinales. De esta manera, he intentado contribuir a que el alumnado adquiera no solo a la competencia matemática sino también otras

competencias claves que todos los estudiantes deben de poseer al finalizar la etapa, como pueden ser: la competencia digital, la comunicación lingüística, el sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor y, la competencia social y cívica.

Una vez realizada mi actuación, puedo analizar y concluir que, por lo general, ha sido bastante positivo el planteamiento propuesto, ya que desde el comienzo todo el alumnado se ha visto muy motivado y participativo en trabajar los contenidos explicados. He podido observar cómo se ayudaban y colaboraban entre ellos en la comprensión y realización de las distintas tareas. Como puntos fuertes de mi intervención, destacaría en primer lugar la correcta preparación y diseño de tareas adecuadas enfocadas a perseguir cada uno de los objetivos de aprendizaje planteados. En segundo lugar, el modo en el que trabajar dichas tareas, por medio de recursos informáticos, el programa de geometría dinámica Geogebra (Hohenwarter et al., 2019) y la herramienta de realidad aumentada «Plickers [Aplicación móvil]» (2019) los cuales han potenciado la motivación e interés del alumnado para aprender y asimilar los contenidos de una forma más significativa y consolidada.

En cuanto a los puntos débiles, el principal a destacar ha sido la gestión del tiempo, tanto por el hecho de trabajar en un aula de informática con equipos mal configurados como por el inadecuado ajuste del tiempo para cada una de las tareas.

➤ **Reflexiones sobre la formación recibida en el Máster y las prácticas docentes**

Gracias a la formación recibida en el Máster he podido evolucionar como profesional reflexivo de la siguiente manera:

- He aprendido a identificar los contenidos, objetivos y criterios de evaluación necesarios a programar, desarrollar e impartir en cada nivel de acuerdo a la normativa relacionada, así como llegar a reconocer cuándo otro profesor o profesora no lo está haciendo del todo correcto o de acuerdo a dicha normativa.
- He logrado saber reconocer el tipo de metodología que emplea un docente u otro en el aula, diferenciándolas entre principalmente conductista o principalmente constructivista, siendo capaz de analizar, reflexionar y decidir cuál considero más adecuada a emplear por mí como futuro profesional en la docencia.
- Me considero capaz de valorar la importancia de emplear distintas estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y no siempre la misma.
- He sido capaz de valorar la importancia de realizar una buena programación de aula, donde tenga en cuenta la gestión de la clase, la gestión del tiempo y el diseño de tareas enriquecedoras y adecuadas para contribuir de manera positiva a la adquisición de las competencias clave del alumnado.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamuz Almirón, I. (2019). Cuerpos geométricos. *Educaplay [Aplicación web]*. Recuperado de https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4361415-cuerpos_geometricos.html
- Alonso Borrego, J. L. y Galo Sánchez, J. R. (2015). Cuerpos geométricos. *MATEMÁTICAS Orientadas a las Enseñanzas Académicas 3º ESO. Proyecto ED@D (Educación Digital con Descartes)*. Recuperado de <https://proyectodescartes.org/descartescms/matematicas/>
- Arranz, J. M. (2017). Truncamiento. *Recursos Geogebra*. Recuperado de <https://www.geogebra.org/materials>
- Cañizalez, J. (2012). El constructivismo y la enseñanza de la matemática. *Revista electrónica REDINE - UCLA*, 2(4), 47-56.
- Colera, J., Gaztelu, I., Oliveira, M. J. y Colera, R. (2015). *Matemáticas orientadas a las Enseñanzas Académicas 3*. Madrid: GRUPO ANAYA.
- Coll, C. (2010). Enseñar, aprender, construir y compartir: procesos de aprendizaje y ayuda educativa. En C. Coll (Ed.), *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la educación secundaria* (pp. 31-61). Barcelona: Editorial Graó.
- Create Play & Learn S.L. (2019). Educaplay [App web]. Logroño. Recuperado de <https://es.educaplay.com/>
- Crespo Crespo, C. (2011). El profesor de matemática y su formación. Un camino continuo en busca de respuestas. *Unión: Revista Iberoamericana Educación Matemática*, 28(1), 11-20.
- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. (28 de junio de 2016). *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 2016(122), 27-45. Recuperado de <https://www.juntadeandalucia.es/eboja>
- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. (16 de julio de 2010). *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 2010(139), 8-34. Recuperado de <https://www.juntadeandalucia.es/eboja>
- Díaz, V. y Poblete, A. (2009). Perfeccionamiento en matemática basado en competencias para docentes de escuelas básicas municipalizadas de la región de los lagos y de los ríos. *Estudios Pedagógicos*, 35(2), 13-34.
- Google classroom [Aplicación móvil]. (2019). Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/>
- Gutiérrez Díaz del Campo, D. y Gullías González, R. (2010). Modelos de evaluación por competencias. *Multiárea. Revista didáctica*, 5(1), 1-17.

- Hohenwarter, M., Borchers, M., Ancsin, G., Blossier, M., Elias, J., Frank, K., ... Tomaschko, M. (2019). Geogebra (Versión 6.0.536.0-w3D) [Programa informático]. Linz, Austria: International GeoGebra Institute. Recuperado de <http://www.geogebra.org/>
- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. (23 de enero de 2008). *Boletín Oficial del Estado*, 2008(20), 4467-4501. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (4 de mayo de 2006). *Boletín Oficial del Estado*, 2006(106), 17158-17207. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe/
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. (10 de diciembre de 2013). *Boletín Oficial del Estado*, 2013(295), 97858-97921. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe
- Marqués, P. (2000). Los docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación. *UAB: Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación*. Recuperado de <http://dewey.uab.es/pmarques/docentes.htm>
- Mauri, T. y Rochera, M. J. (2010). La evaluación de los aprendizajes en la educación secundaria. En C. Coll (Coord.), *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la educación secundaria* (pp. 155-171). Barcelona: Editorial Graó.
- Mora Alonso, M. y Fernández de la Torre, J. C. (2003). El perfil del profesorado del siglo XXI: El profesorado de secundaria ante las transformaciones de la sociedad actual. *Organización y gestión educativa: Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación*, 11(1), 21-29.
- OECD. (2013). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012 Matemáticas, Lectura y Ciencias*. (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, Trad.). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Subdirección General de Documentación y Publicaciones. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/inee>
- Onrubia, J. (2010). La atención a la diversidad en la educación secundaria. En C. Coll (Coord.), *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la educación secundaria* (pp. 174-190). Barcelona: Editorial Graó.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. (28 de julio de 2016). *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 2016(144), 108-396. Recuperado de <https://www.juntadeandalucia.es/eboja>
- 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. (29 de enero de 2015). *Boletín Oficial del Estado*, 25, 6986-7003. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe/
- Ortega, R., Del Rey, R. y Córdoba, F. (2010). Las aulas de educación secundaria como espacios de convivencia y aprendizaje: relaciones interpersonales y gestión del grupo-clase. En C. Coll (Ed.), *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la educación secundaria* (pp. 193-207). Barcelona: Editorial Graó.
- Pifarré, M. y Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19(2), 297-308.
- Plickers [Aplicación móvil]. (2019). Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/>
- Poblete, A. y Díaz, V. (2003). Competencias profesionales del profesor de matemáticas. *Números*, 53(1), 3-13.
- Polya, G. (1973). *How to solve it* (2.^a ed.). New Jersey: Princeton University Press.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. (3 de enero de 2015). *Boletín Oficial del Estado*, 2015(3), 169-546. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe/
- Resolución de 14/05/2018 de la Delegación Territorial de la Consejería de Educación en Córdoba, por la que se aprueban el calendario y la jornada escolar en los centros docentes no universitarios para el curso académico 2018/2019. (31 de mayo de 2018). *Delegación Territorial de la Consejería de Educación en Córdoba, 2018*. Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/>
- Rico, L. (1997). Consideraciones sobre el currículo de matemáticas para educación secundaria. En L. Rico, E. Castro, E. Castro, M. Coriat, A. Marín, L. Puig, ... M. M. Socas (Eds.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 15-38). Madrid: ice - Horsori.
- Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. *Profesorado, revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 8(1), 1-15.
- Rodríguez, M. E. (2010). El perfil del docente de matemática: Visión desde la triada matemática-cotidianidad y pedagogía integral. *Actualidades Investigativas en Educación*, 10(3), 1-19. <https://doi.org/10.15517/aie.v10i3.10150>
- Sabrià, Q., Vergès, X., Herrero Bajo, S. y González, J. (2019). Edpuzzle [Aplicación web]. Sant Cugat del Vallés, Barcelona. Recuperado de <https://edpuzzle.com/>

- competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. (29 de enero de 2015). *Boletín Oficial del Estado*, 25, 6986-7003. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe/
- Ortega, R., Del Rey, R. y Córdoba, F. (2010). Las aulas de educación secundaria como espacios de convivencia y aprendizaje: relaciones interpersonales y gestión del grupo-clase. En C. Coll (Ed.), *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la educación secundaria* (pp. 193-207). Barcelona: Editorial Graó.
- Pifarré, M. y Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19(2), 297-308.
- Plickers [Aplicación móvil]. (2019). Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/>
- Poblete, A. y Díaz, V. (2003). Competencias profesionales del profesor de matemáticas. *Números*, 53(1), 3-13.
- Polya, G. (1973). *How to solve it* (2.^a ed.). New Jersey: Princeton University Press.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. (3 de enero de 2015). *Boletín Oficial del Estado*, 2015(3), 169-546. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe/
- Resolución de 14/05/2018 de la Delegación Territorial de la Consejería de Educación en Córdoba, por la que se aprueban el calendario y la jornada escolar en los centros docentes no universitarios para el curso académico 2018/2019. (31 de mayo de 2018). *Delegación Territorial de la Consejería de Educación en Córdoba, 2018*. Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/>
- Rico, L. (1997). Consideraciones sobre el currículo de matemáticas para educación secundaria. En L. Rico, E. Castro, E. Castro, M. Coriat, A. Marín, L. Puig, ... M. M. Socas (Eds.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 15-38). Madrid: ice - Horsori.
- Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. *Profesorado, revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 8(1), 1-15.
- Rodríguez, M. E. (2010). El perfil del docente de matemática: Visión desde la triada matemática-cotidianidad y pedagogía integral. *Actualidades Investigativas en Educación*, 10(3), 1-19. <https://doi.org/10.15517/aie.v10i3.10150>
- Sabrià, Q., Vergès, X., Herrero Bajo, S. y González, J. (2019). Edpuzzle [Aplicación web]. Sant Cugat del Vallés, Barcelona. Recuperado de <https://edpuzzle.com/>