

NORMATIVA DE REFERENCIA: ORDEN ECD/1172/2022, de 2 de agosto, por lo que se aprueba el currículo y las características de la evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA 11/08/2022): art 59.3.

IES Ramón y Cajal Huesca

Programación Didáctica. Curso 24/25. 4º ESO
MATEMÁTICAS PARA LA TOMA DE DECISIONES
Dpto. de MATEMÁTICAS

IES Ramón y Cajal, Huesca



Contenido: Programación Didáctica. Curso 24/25. **4º ESO Matemáticas para la toma de decisiones**

Índice de contenidos

a) Competencias específicas y los criterios de evaluación asociados a ellas.....	3
b) Concreción, agrupamiento y secuenciación de los saberes básicos y de los criterios de evaluación en unidades didácticas.....	6
c) Procedimientos e instrumentos de evaluación, con especial atención al carácter formativo de la evaluación y a su vinculación con los criterios de evaluación	25
d) Criterios de calificación	26
e) Características de la evaluación inicial, criterios para su valoración, así como consecuencias de sus resultados en la programación didáctica y, en su caso, el diseño de los instrumentos de evaluación.	28
f) Actuaciones generales de atención a las diferencias individuales y adaptaciones curriculares para el alumnado que las precise	29
g) Plan de seguimiento personal para el alumnado que no promociona, de acuerdo con lo establecido en el artículo 19.4 de esta Orden	33
h) Plan de refuerzo personalizado para materias o ámbitos no superados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20 de esta Orden.....	34
i) Estrategias didácticas y metodológicas: Organización, recursos, agrupamientos, enfoques de enseñanza, criterios para la elaboración de situaciones de aprendizaje y otros elementos que se consideren necesarios.	34
j) Concreción del Plan Lector establecido en el Proyecto Curricular de Etapa	38
k) Concreción del Plan de implementación de elementos transversales establecido en el Proyecto Curricular de Etapa	38
n) Mecanismos de revisión, evaluación y modificación de las programaciones didácticas en relación con los resultados académicos y procesos de mejora.	39
o) Actividades complementarias y extraescolares programadas de acuerdo con el Programa anual de actividades complementarias y extraescolares establecidas por el centro, concertando la incidencia de las mismas en la evaluación.....	42
Anexo I. Evaluación inicial - Instrumento.....	43
Anexo II. Formato del Plan de Refuerzo	43

a) Competencias específicas y los criterios de evaluación asociados a ellas

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS			
CE.MTD.1. Reconocer la importancia de la aritmética modular en un contexto tecnológico y digital, comprendiendo la necesidad y los fundamentos básicos de algoritmos de codificación sencillos y siendo capaz de aplicarlos de forma efectiva en situaciones concretas.	CE.MTD.2. Identificar la utilidad de la teoría de grafos para modelizar situaciones y problemas reales de la vida cotidiana y de materias del ámbito científico y tecnológico, empleándola para explorar distintas formas de proceder y para obtener y comunicar posibles soluciones.	CE.MTD.3. Utilizar la teoría de juegos para modelizar situaciones y problemas reales de la vida cotidiana y de materias del ámbito de las ciencias sociales y de la economía, reconociendo su aplicación a la toma de decisiones y obteniendo y expresando soluciones posibles en situaciones diversas.	CE.MTD.4. Emplear herramientas de cálculo simbólico u otras herramientas digitales para representar resultados y procedimientos, explorar, conjeturar y comprobar propiedades, y resolver problemas, desarrollando e implementando algoritmos matemáticos sencillos.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
CE.1.1. Aplicar el algoritmo de Euclides para calcular el m.c.d. de dos números y para obtener la expresión de la identidad de Bezout.	CE.2.1. Identificar propiedades y tipos de grafos.	CE.3.1. Conocer la terminología básica propia de la teoría de juegos y utilizarla adecuadamente en situaciones oportunas.	CE.4.1. Formular conjeturas acerca de propiedades de los números enteros y estudiar su posible veracidad o falsedad de forma computacional.
CE.1.2. Resolver ecuaciones diofánticas lineales en una y dos variables, estudiando	CE.2.2. Clasificar grafos según distintos criterios.	CE.3.2. Utilizar la forma de representación apropiada para modelizar un juego o una situación	CE.4.2. Utilizar herramientas informáticas para explorar propiedades de grafos.

previamente la existencia de solución.		determinada.	
CE.1.3. Poseer los fundamentos necesarios para trabajar módulo un entero m , sabiendo las diferentes propiedades que surgen según m sea primo o no.	CE.2.3. Formular definiciones de las principales propiedades y familias de grafos haciendo uso de lenguaje especializado.	CE.3.3. Comprender los conceptos de estrategia (pura y mixta) y de punto de equilibrio, así como su interpretación en situaciones concretas.	CE.4.3. Diseñar algoritmos propios para resolver problemas aritméticos en Z y en Z/mZ .
CE.1.4. Resolver de forma constructiva sistemas de congruencias lineales con una incógnita, estudiando previamente la existencia de solución.	CE.2.4. Proporcionar argumentos y/o contraejemplos acerca de la existencia, o no, de ciertos tipos de grafos y respecto al cumplimiento, o no, de determinadas propiedades.	CE.3.4. Resolver juegos de dos jugadores, suma cero e información perfecta mediante retropropagación.	CE.4.4. Expresar en pseudocódigo los algoritmos aritméticos sencillos diseñados.
CE.1.5. Conocer y determinar unidades y divisores de cero en Z/mZ para cualquier m .	CE.2.5. Utilizar grafos para modelizar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana, la ciencia y la tecnología.	CE.3.5. Resolver completamente juegos de dos jugadores y suma cero dados en forma normal en el caso 2×2 .	CE.4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos.
CE.1.6. Aplicar el pequeño teorema de Fermat para estudiar la primalidad de un entero dado.	CE.2.6. Proponer situaciones y problemas reales susceptibles de ser modelizados utilizando la teoría de grafos.	CE.3.6. Expresar y comunicar los resultados de la resolución de un juego (ganancias, pérdidas, estrategias ganadores, etc.) en los términos del	



		contexto concreto en que se está trabajando.	
CE.1.7. Conocer, idear y aplicar algoritmos de cifrado de sustitución y polialfabéticos sencillos, entendiendo sus vulnerabilidades.	CE.2.7. Aplicar adecuadamente algoritmos sencillos sobre grafos, reflexionando sobre su eficiencia y transfiriendo el resultado a la situación real de partida.		
CE.1.8. Conocer los fundamentos y vulnerabilidades del algoritmo RSA, aplicándolo en casos sencillos.			



b) Concreción, agrupamiento y secuenciación de los saberes básicos y de los criterios de evaluación en unidades didácticas

U.D.1 TEORÍA DE GRAFOS					
COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN		APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
CE.MTD.2 Identificar la utilidad de la teoría de grafos para modelizar situaciones y problemas reales de la vida cotidiana y de materias del ámbito científico y tecnológico, empleándola para explorar distintas formas de proceder y para obtener y comunicar posibles soluciones	2.1. Identificar propiedades y tipos de grafos.	1	Sabe identificar a partir de su representación pictórica o mediante sus conjuntos definidos por extensión: grafos dirigidos y no dirigidos, grafos ponderados, grafos simples, subgrafos, así como cadenas, caminos y circuitos dentro de un grafo. Dado un grafo identifica cuando se cumple el teorema de Euler, y la fórmula de Euler. Dados dos grafos identifica si son isomorfos.	B.1.1. Definición intuitiva de grafo. Vértices y aristas. B.1.2. Representaciones pictóricas. Isomorfismo de grafos. B.1.3. Grafos dirigidos. Grafos ponderados. B.1.4. Subgrafos. Ciclos y caminos.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)
	2.2. Clasificar grafos según	1	Sabe clasificar un grafo en los siguientes tipos: grafo bipartito,	B.1.5. Conexión. Grafos bipartitos.	PRUEBAS ESCRITAS (50%)



U.D.1 TEORÍA DE GRAFOS				
COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
	distintos criterios.	grafo bipartito completo, grafo ciclo, grafo camino, grafo completo, árbol, grafo euleriano y grafo hamiltoniano.	B.2.1. Grafo ciclo y grafo camino. B.2.2. Grafos completos. Grafos bipartitos completos. B.2.3. Árboles. B.2.4. Grafos eulerianos y hamiltonianos.	ACTIVIDADES CLASE (50%)
	2.3. Formular definiciones de las principales propiedades y familias de grafos haciendo uso de lenguaje especializado.	1 Sabe la definición de los siguientes grafos: grafo bipartito, grafo bipartito completo, grafo ciclo, grafo camino, grafo completo, árbol, grafo euleriano y grafo hamiltoniano.	B.1.5. Conexión. Grafos bipartitos. B.1.6. Planaridad y coloreabilidad. B.2.1. Grafo ciclo y grafo camino. B.2.2. Grafos completos. Grafos bipartitos completos. B.2.3. Árboles. B.2.4. Grafos	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)



U.D.1 TEORÍA DE GRAFOS				
COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
			eulerianos y hamiltonianos.	
	2.4. Proporcionar argumentos y/o contraejemplos acerca de la existencia, o no, de ciertos tipos de grafos y respecto al cumplimiento, o no, de determinadas propiedades.	1 Dado un grafo es capaz de argumentar suficientemente porque pertenece o no a los siguientes tipos: grafo bipartito, grafo bipartito completo, grafo ciclo, grafo camino, grafo completo, árbol, grafo euleriano y grafo hamiltoniano.	B.1.5. Conexión. Grafos bipartitos. B.1.6. Planaridad y coloreabilidad. B.2.1. Grafo ciclo y grafo camino. B.2.2. Grafos completos. Grafos bipartitos completos. B.2.3. Árboles. B.2.4. Grafos eulerianos y hamiltonianos.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)
	2.5. Utilizar grafos para modelizar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana, la ciencia y la tecnología.	1 Dado un problema sabe cuándo es susceptible de ser resuelto mediante grafos, y en ese caso sabe asociarlo a uno de los tipos de grafos estudiados, estableciendo correctamente una	B.1.3. Grafos dirigidos. Grafos ponderados. B.1.5. Conexión. Grafos bipartitos. B.1.6. Planaridad y coloreabilidad.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)



U.D.1 TEORÍA DE GRAFOS				
COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
		estrategia para resolverlo.	B.2.1. Grafo ciclo y grafo camino. B.2.2. Grafos completos. Grafos bipartitos completos. B.2.3. Árboles. B.2.4. Grafos eulerianos y hamiltonianos.	
	2.6. Proponer situaciones y problemas reales susceptibles de ser modelizados utilizando la teoría de grafos.	1 Dado un tipo de grafo de los estudiados conoce aplicaciones del mismo a la resolución de un problema de la vida real.	B.1.3. Grafos dirigidos. Grafos ponderados. B.1.5. Conexión. Grafos bipartitos. B.1.6. Planaridad y coloreabilidad. B.2.1. Grafo ciclo y grafo camino. B.2.2. Grafos completos. Grafos bipartitos completos. B.2.3. Árboles. B.2.4. Grafos eulerianos y	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)



U.D.1 TEORÍA DE GRAFOS

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
			hamiltonianos.	
	2.7. Aplicar adecuadamente algoritmos sencillos sobre grafos, reflexionando sobre su eficiencia y transfiriendo el resultado a la situación real de partida	<p>1 Sabe cuando un grafo es Euleriano y en esos casos aplica correctamente el algoritmo de Fleury para encontrar un “camino Euleriano”.</p> <p>Dado un grafo simple con pocos vértices (máximo 10), una ordenación concreta de vértices, y una ordenación concreta de colores, aplica el algoritmo voraz de coloración consiguiendo una coloración del grafo.</p> <p>Aplica el algoritmo de Dijkstra sobre un grafo no dirigido (cuyos arcos tengan pesos positivos) para encontrar el camino más corto entre dos de sus vértices.</p>	<p>B.3.1. El algoritmo voraz de coloración.</p> <p>B.3.2. El algoritmo de Fleury.</p> <p>B.3.3. El algoritmo de Dijkstra.</p>	<p>PRUEBAS ESCRITAS (50%)</p> <p>ACTIVIDADES CLASE (50%)</p>



U.D.1 TEORÍA DE GRAFOS

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
CE.MTD.4. Emplear herramientas de cálculo simbólico u otras herramientas digitales para representar resultados y procedimientos, explorar, conjeturar y comprobar propiedades, y resolver problemas, desarrollando e implementando algoritmos matemáticos sencillos.	CE.4.2. Utilizar herramientas informáticas para explorar propiedades de grafos.	1 Sabe usar una hoja de cálculo para obtener la persona más influyente de un grupo de alumnos. Sabe usar aplicaciones online como por ejemplo https://graphonline.ru/ para dibujar un grafo a partir de la definición por extensión de sus conjuntos, dando pesos a sus aristas (resp. arcos). Además sabe usar la aplicación para encontrar un camino euleriano, uno hamiltoniano, el camino más corto entre dos vértices, así como para colorear el grafo representado.	B.1.5. Conexión. Grafos bipartitos. B.1.6. Planaridad y coloreabilidad. B.2.1. Grafo ciclo y grafo camino. B.2.2. Grafos completos. Grafos bipartitos completos. B.2.3. Árboles. B.2.4. Grafos eulerianos y hamiltonianos.	ACTIVIDADES CLASE (100%)
	CE.4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en	1 Dado el pseudocódigo del algoritmo voraz de coloración, del algoritmo de Fleury o del algoritmo de Dijkstra, el alumno	B.3.1. El algoritmo voraz de coloración. B.3.2. El algoritmo de	



U.D.1 TEORÍA DE GRAFOS				
COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
	pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos.	sabe explicar su funcionamiento general así como de algunas de las líneas de pseudocódigo o código que se indiquen.	Fleury. B.3.3. El algoritmo de Dijkstra.	

U.D.2. ARITMÉTICA MODULAR Y CRIPTOGRAFÍA				
COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
CE.MTD.1. Reconocer la importancia de la aritmética modular en un contexto tecnológico y digital, comprendiendo la necesidad y los fundamentos básicos de algoritmos de codificación	CE.1.1. Aplicar el algoritmo de Euclides para calcular el m.c.d. de dos números y para obtener la expresión de la identidad de Bezout.	1 Dados dos números naturales menores de 100, aplica el algoritmo de Euclides para calcular su m.c.d. y para obtener los coeficientes de la identidad de Bezout.	A.1.1. La relación de divisibilidad. A.1.2. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. A.1.3. Algoritmo de	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)



U.D.2. ARITMÉTICA MODULAR Y CRIPTOGRAFÍA

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
sencillos y siendo capaz de aplicarlos de forma efectiva en situaciones concretas.			Euclides. Identidad de Bezout. A.1.4. Números primos. El teorema fundamental de la aritmética. A.2.2. Inversos multiplicativos. Existencia y cálculo.	
	CE.1.2. Resolver ecuaciones diofánticas lineales en una y dos variables, estudiando previamente la existencia de solución.	1 Dada una ecuación diofántica lineal de una variables del tipo $ax + b = c$, sabe si tiene solución entera estudiando si a es divisor de $(c - b)$, y si la tiene sabe encontrar la solución. Dada una ecuación diofántica lineal de dos variables del tipo $ax + by = c$, sabe si tiene soluciones enteras estudiando si el $d = \text{MCD}(a,b)$ es divisor de c , y sabe encontrar al menos una solución particular mediante el algoritmo extendido de Euclides o mediante el método de inspección directa (probando).	A.1.2. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. A.1.3. Algoritmo de Euclides. Identidad de Bezout. A.1.5. Ecuaciones diofánticas lineales. Resolución completa de los casos con una y dos variables. A.2.2. Inversos multiplicativos. Existencia y	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)



U.D.2. ARITMÉTICA MODULAR Y CRIPTOGRAFÍA

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
			cálculo.	
	CE.1.3. Poseer los fundamentos necesarios para trabajar módulo un entero m , sabiendo las diferentes propiedades que surgen según m sea primo o no.	1 Sabe justificar si dos números son congruentes módulo m . Identifica el conjunto de residuos módulo m para un valor dado de m . Realiza sumas, restas y multiplicaciones de números módulo m . Determina si un elemento tiene inverso multiplicativo módulo m . Explica por qué en un módulo primo todo elemento no nulo tiene inverso multiplicativo.	A.2.2. Inversos multiplicativos. Existencia y cálculo. A.3.1. El conjunto de clases módulo m . A.3.2. Unidades y divisores de cero. La función phi de Euler. A.3.3. Orden de un elemento.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)
	CE.1.4. Resolver de forma constructiva sistemas de congruencias lineales con una incógnita, estudiando previamente la existencia de solución.	1 Aplica el Teorema Chino del Resto para determinar si un sistema de congruencia lineal tiene solución. Relaciona la existencia de solución con el máximo común divisor de los módulos. Sabe resolver un sistema de congruencias lineales de una incógnita por inspección directa, por el método chino del resto o por el método de sustitución.	A.2.1. La relación de congruencia módulo un entero m . Propiedades. A.2.3. Resolución de congruencias lineales con una incógnita. A.2.4. Resolución de sistemas de congruencias lineales con una	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)



U.D.2. ARITMÉTICA MODULAR Y CRIPTOGRAFÍA

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
			incógnita. El teorema chino de los restos.	
	CE.1.5. Conocer y determinar unidades y divisores de cero en Z/mZ para cualquier m .	1 Dado un cierto módulo m sabe utilizar la función ϕ de Euler para contabilizar cuántas unidades y divisores de cero hay en Z/mZ , y sabe determinar ambos.	A.2.1. La relación de congruencia módulo un entero m . Propiedades. A.2.2. Inversos multiplicativos. Existencia y cálculo. A.3.2. Unidades y divisores de cero. La función ϕ de Euler.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)
	CE.1.6. Aplicar el pequeño teorema de Fermat para estudiar la primalidad de un entero dado.	1 Enuncia el Pequeño Teorema de Fermat, conoce sus aplicaciones y sus limitaciones. Identifica las condiciones bajo las cuales se puede utilizar, y aplica el teorema para estudiar la primalidad de un entero dado.	A.1.4. Números primos. El teorema fundamental de la aritmética. A.3.4. El pequeño teorema de Fermat y el teorema de Euler.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)
	CE.1.7. Conocer, idear y aplicar algoritmos de cifrado de sustitución y	1 Conoce el origen, la utilidad y las aplicaciones de la esteganografía y la criptografía.	A.4.1. Esteganografía y criptografía. Origen,	PRUEBAS ESCRITAS (50%)



U.D.2. ARITMÉTICA MODULAR Y CRIPTOGRAFÍA

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
	polialfabéticos sencillos, entendiéndolos sus vulnerabilidades.	Conoce como funcionan, para que sirven, y las vulnerabilidades de los distintos cifrados de sustitución monoalfabéticos y polialfabéticos. En particular sabe aplicar a un texto dado el cifrado del cesar, el cifrado de sustitución simple y el cifrado de Vigenère.	utilidad y aplicaciones. A.4.2. Cifrados de sustitución y polialfabéticos.	ACTIVIDADES CLASE (50%)
	CE.1.8. Conocer los fundamentos y vulnerabilidades del algoritmo RSA, aplicándolo en casos sencillos.	1 Comprender las diferencias entre criptografía simétrica y asimétrica, definiendo correctamente clave pública y privada y explicando las ventajas y desventajas de cada tipo. Entiende el funcionamiento del algoritmo RSA: describiendo el proceso de generación de claves RSA, explicando cómo se realiza el cifrado y descifrado de mensajes utilizando las claves pública y privada, relacionando el algoritmo con la factorización de números enteros e identificando sus vulnerabilidades.	A.4.3. Cifrados simétricos y asimétricos. A.4.4. El algoritmo RSA.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)



U.D.2. ARITMÉTICA MODULAR Y CRIPTOGRAFÍA

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
		Conoce las aplicaciones reales del algoritmo RSA, y sabe usarlo para descifrar y descifrar mensajes sencillos.		
CE.MTD.4. Emplear herramientas de cálculo simbólico u otras herramientas digitales para representar resultados y procedimientos, explorar, conjeturar y comprobar propiedades, y resolver problemas, desarrollando e implementando algoritmos matemáticos sencillos.	CE.4.1. Formular conjeturas acerca de propiedades de los números enteros y estudiar su posible veracidad o falsedad de forma computacional.	1 Conoce la conjetura de Buniakovski para la obtención de números primos mediante polinomios de coeficientes enteros, y prueba con una hoja de cálculo su posible veracidad al menos para 20 números diferentes. Conoce la conjetura de Goldbach que permite la descomposición de números en sumando de números primos, y la prueba para números menores de 1000 usando aplicaciones online y comprobando que dichas aplicaciones funcionan correctamente.	A.3.2. Unidades y divisores de cero. La función phi de Euler. A.3.4. El pequeño teorema de Fermat y el teorema de Euler.	ACTIVIDADES CLASE (100%)
	CE.4.3. Diseñar algoritmos propios para resolver problemas aritméticos en Z y en Z/mZ .	1 Diseña correctamente los siguientes algoritmos aplicados a la aritmética: MCD por Euclides, Coeficientes Identidad Bezout, Inverso Multiplicativo modular, Estudiar la primalidad de un	A.1.2. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. A.1.3. Algoritmo de Euclides. Identidad	ACTIVIDADES CLASE (100%)



U.D.2. ARITMÉTICA MODULAR Y CRIPTOGRAFÍA

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
		número entero.	de Bezout. A.1.4. Números primos. El teorema fundamental de la aritmética. A.2.2. Inversos multiplicativos. Existencia y cálculo.	
	CE.4.4. Expresar en pseudocódigo los algoritmos aritméticos sencillos diseñados.	1 Sabe representar correctamente en pseudocódigo o en un lenguaje de programación sencillo (javascript, vbscript, etc) los siguientes algoritmos: MCD por Euclides, Coeficientes Identidad Bezout, Inverso Multiplicativo modular, Estudiar la primalidad de un número entero.	A.1.2. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. A.1.3. Algoritmo de Euclides. Identidad de Bezout. A.1.4. Números primos. El teorema fundamental de la aritmética. A.2.2. Inversos multiplicativos. Existencia y cálculo.	ACTIVIDADES CLASE (100%)
	CE.4.5. Analizar y comprender el	1 Entiende y sabe explicar el significado de las líneas de	A.1.2. Máximo común divisor y	PRUEBAS ESCRITAS



U.D.2. ARITMÉTICA MODULAR Y CRIPTOGRAFÍA

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
	funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos.	pseudocódigo o código en el contexto de la matemática discreta.	mínimo común múltiplo. A.1.3. Algoritmo de Euclides. Identidad de Bezout. A.1.4. Números primos. El teorema fundamental de la aritmética. A.2.2. Inversos multiplicativos. Existencia y cálculo.	(100%)

U.D.3 TEORÍA DE GRAFOS

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
CE.MTD.2 Identificar la utilidad de la teoría de grafos para modelizar situaciones y problemas reales de la vida cotidiana y de materias del	CE.3.1. Conocer la terminología básica propia de la teoría de juegos y utilizarla adecuadamente en situaciones oportunas.	1 El alumno define correctamente términos clave como jugador, estrategia, pago, matriz de pagos, equilibrio de Nash, juego cooperativo, juego no cooperativo, etc. Emplea la	C.2.1. Concepto de juego. C.2.2. Juegos de azar y deterministas. C.2.3. Información perfecta e imperfecta.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)



U.D.3 TEORÍA DE GRAFOS				
COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
<p>ámbito científico y tecnológico, empleándola para explorar distintas formas de proceder y para obtener y comunicar posibles soluciones</p>		terminología de la teoría de juegos de forma precisa y coherente al analizar y describir situaciones estratégicas.		
	CE.3.2. Utilizar la forma de representación apropiada para modelizar un juego o una situación determinada.	1 El alumno elige la forma de representación más adecuada para un juego dado (forma normal, forma extensiva, árbol de juego) en función de sus características y complejidad y la construye correctamente, identificando los jugadores, las estrategias disponibles para cada jugador y los pagos asociados a cada combinación de estrategias.	C.2.1. Forma extensiva. Árbol del juego. C.2.2. Forma normal. Estrategias. Representación tabular del juego.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)
	CE.3.3. Comprender los conceptos de estrategia (pura y mixta) y de punto de equilibrio, así como su interpretación en situaciones concretas.	1 Define correctamente los conceptos de estrategia pura, estrategia mixta y punto de equilibrio, ilustrándolos con ejemplos sencillos, y explicando sus ventajas e inconvenientes.	C.2.2. Forma normal. Estrategias. Representación tabular del juego. C.2.4. Vector de pagos. Juegos de suma cero.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)
	CE.3.4. Resolver juegos de dos jugadores, suma cero e información	1 Resuelve juegos de dos jugadores, suma cero e información perfecta mediante	C.3.1. Resolución de juegos de dos jugadores, suma cero e información	PRUEBAS ESCRITAS (50%)



U.D.3 TEORÍA DE GRAFOS

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
	perfecta mediante retropropagación.	retropropagación. es decir: 1. Construye correctamente el árbol de juego asociado a un juego dado, identificando los nodos, las ramas y los pagos en cada nodo terminal. 2. Aplica el algoritmo de retropropagación para asignar valores a los nodos del árbol y determinar las estrategias óptimas para cada jugador. 3. Interpreta los resultados obtenidos mediante retropropagación, identificando las estrategias dominantes, los equilibrios de Nash y los pagos esperados para cada jugador.	perfecta dados en forma extensiva. Retropropagación.	ACTIVIDADES CLASE (50%)
	CE.3.5. Resolver completamente juegos de dos jugadores y suma cero dados en forma normal en el caso 2×2 .	1 Resuelve juegos clásicos como piedra, papel o tijera, el dilema del prisionero (simplificado a 2×2) y otros juegos de suma cero.	C.3.2. Resolución de juegos de dos jugadores y suma cero dados en forma normal. Estrategias puras, dominación y puntos silla. Estudio completo en el caso 2×2 . Estrategias mixtas.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (50%)



U.D.3 TEORÍA DE GRAFOS

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
	CE.3.6. Expresar y comunicar los resultados de la resolución de un juego (ganancias, pérdidas, estrategias ganadores, etc.) en los términos del contexto concreto en que se está trabajando.	1 Expresa y comunica los resultados de la resolución uno de los siguientes problemas usando la teoría de juegos: a) Analizar un juego de negociación entre dos empresas y recomendar las mejores estrategias para cada una. b) Modelar una campaña publicitaria como un juego y determinar la estrategia publicitaria más efectiva. c) Simular una subasta y analizar las estrategias de los distintos compradores.	C.3.1. Resolución de juegos de dos jugadores, suma cero e información perfecta dados en forma extensiva. Retropropagación. C.3.2. Resolución de juegos de dos jugadores y suma cero dados en forma normal. Estrategias puras, dominación y puntos silla. Estudio completo en el caso 2×2 . Estrategias mixtas.	PRUEBAS ESCRITAS (50%) ACTIVIDADES CLASE (O CLASSROOM) (50%)
CE.MTD.4. Emplear herramientas de cálculo simbólico u otras herramientas digitales para representar resultados y procedimientos, explorar, conjeturar y comprobar propiedades, y resolver problemas, desarrollando e implementando algoritmos	CE.4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos.	1 Entiende y sabe explicar el significado de las líneas de pseudocódigo o código en el contexto de la teoría de juegos.	C.3.1. Resolución de juegos de dos jugadores, suma cero e información perfecta dados en forma extensiva. Retropropagación.	ACTIVIDADES CLASE (100%)



U.D.3 TEORÍA DE GRAFOS				
COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	SABERES BÁSICOS	INSTRUMENTOS
matemáticos sencillos.				



Unidades didácticas		Nº de semanas	Nº de sesiones	Acumuladas	Trimestre
Unidad 1	TEORÍA DE GRAFOS	16	32	32	1º
Unidad 2	ARITMÉTICA MODULAR Y CRIPTOGRAFÍA	16	32	64	2º/3º
Unidad 3	TEORÍA DE JUEGOS	8	16	80	3º

Observación: Aunque la programación de una materia en la ESO suele programarse para 40 semanas, y por tanto con dos horas semanales resultan unas 80 sesiones, es muy posible que entre salidas, festivos, viaje de fin de curso y otras actividades nos quedemos con unas 70 sesiones reales.

c) Procedimientos e instrumentos de evaluación, con especial atención al carácter formativo de la evaluación y a su vinculación con los criterios de evaluación

PROCEDIMIENTOS	INSTRUMENTOS
PRUEBAS OBJETIVAS	PRUEBAS ESCRITAS (P.E)
ANÁLISIS DE PRODUCCIONES DE LOS ALUMNOS	ACTIVIDADES DE CLASE (A.C)
	ACTIVIDADES EN CLASSROOM (A.C)
	PROBLEMAS (PROB.)
	PRESENTACIONES DE ACTIVIDADES O TRABAJOS ORALES O ESCRITOS (PRE.)

	HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS (TICS.)
OBSERVACIÓN	RÚBRICAS (ESCALAS DE LOGRO, ESCALAS DE ESTIMACIÓN) (R.B.R.)

d) Criterios de calificación

CALIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN FINAL

Para aprobar la materia el alumno deberá superar todos los criterios de evaluación que hayan sido evaluados.

Para superar un criterio de evaluación el alumno deberá alcanzarse el aprendizaje imprescindible asociado, el cual se evaluará mediante los instrumentos descritos en las tablas, que en general serán Pruebas escritas, y Actividades realizadas en clase (en el cuaderno o en el classroom de la materia).

Mediante los instrumentos y sus pesos indicados en las tablas (generalmente Prueba escrita 50% y las actividades realizadas en clase que generalmente se entregan en el classroom de la materia 50%) se calificará cada uno de los criterios con un valor que irá de 0 a 10. El criterio se considerará no superado para calificaciones inferiores a 5, y superado para calificaciones iguales o superiores a cinco. Valores pertenecientes al intervalo [5, 6) significará suficientemente superado, al [6, 7) bien superado, al [7, 8'5) notablemente superado y al [8'5, 10] sobresalientemente superado.

En el caso de que un alumno tenga todos los criterios que se hayan evaluado superados (ya sea en proceso ordinario o de recuperación), y por tanto con calificaciones iguales o superiores a 5, su calificación final se obtendrá como media ponderada de las calificaciones obtenidas en dichos criterios, usando como pesos los que se especifican en las tablas. De esta manera el cálculo obtenido siempre será un valor que se moverá entre el 0 y el 10, siendo los valores inferiores a 5 calificados en el boletín de notas con Insuficiente (IN), los pertenecientes al intervalo [5, 6) con Suficiente (SU), los pertenecientes al [6, 7) con Bien (BI), los del intervalo [7, 8'5) con Notable (NT) y por último los del intervalo [8'5, 10] con sobresaliente (SB).

La normativa prescribe que todos los criterios que establece el currículo sean evaluados y calificados, pero en ocasiones esto no se puede llegar a hacer, a veces por cuestiones ajenas a la voluntad del docente, como ausencias justificadas del profesor (permisos, comisiones de servicio, bajas laborales, etc) sin que el mismo sea sustituido durante esas ausencias, otras veces por actividades extraescolares o viajes de estudios de los alumnos, que no han sido previstas en la programación, o simplemente porque el ritmo de aprendizaje del grupo no es el esperado y es

necesario reforzar contenidos ya impartidos en detrimento de otros que aún no lo están. Si por cualquiera de las anteriores causas no se pudieran impartir todos los saberes básicos establecidos por el currículum, al menos queda el consuelo de que al ser ésta una materia optativa los contenidos que no se han visto no tienen continuidad en cursos posteriores y desde ese punto de vista el perjuicio es menor que si esto sucede en otras materias.

Teniendo en cuenta lo dicho, cuando se calcule la calificación final de la materia si por ejemplo se llegaran a evaluar y calificar sólo 20 de los 26 criterios, simplemente se hará la media ponderada de las calificaciones 20 obtenidas en esos criterios atendiendo al peso que cada uno de ellos tiene sobre la nota final.

En el caso de que un alumno al final de curso, después de seguir sin éxito los planes de recuperación establecidos, tenga un criterio evaluado no superado, suspenderá la materia y será calificado en el boletín de notas con Insuficiente (IN).

CALIFICACIÓN DE LAS EVALUACIONES TRIMESTRALES

La calificación que obtiene el alumno en cada uno de los boletines trimestrales es orientativa, ya que la más importante y la única que aparecerá en un futuro en su expediente académico es la final, sin embargo, debe consignarse para cada uno de los tres trimestres en el boletín de notas una calificación, y por tanto se debe establecer también un procedimiento que permita obtenerla.

En el caso de que el alumno haya superado (ya sea en proceso ordinario o de recuperación) todos los criterios que se hayan evaluado desde el inicio de curso hasta la fecha de la evaluación en cuestión, la calificación de cada trimestre se obtendrá como media ponderada de las calificaciones obtenidas en los criterios de evaluación evaluados desde inicio de curso hasta la fecha de dicha evaluación, usándose como pesos los valores que se indican en las tablas de las unidades didácticas. Es decir, el currículo establece para esta materia 26 criterios de evaluación y a cada uno de los cuales le hemos otorgado un peso sobre la nota final (por su importancia o por la cantidad de saberes básicos que moviliza), si por ejemplo en la primera evaluación somos capaces de evaluar 9 criterios, entonces la calificación de esa evaluación será el resultado de la media ponderada de sólo esas 9 calificaciones, y si en la segunda evaluación por ejemplo evaluamos 10 criterios más, y por tanto ya tenemos calificaciones de 19 criterios desde el inicio de curso, calcularemos la calificación de la segunda evaluación con las notas de los 19 criterios evaluados.

En el caso de que el alumno tenga algún criterio no superado en el momento en el que se debe consignar la calificación en el boletín de notas, su calificación en la materia será de insuficiente. Pongamos un ejemplo, si un alumno suspende sólo un criterio en

la primera evaluación se le pondrá un insuficiente en esa evaluación, si luego suspende la recuperación de ese criterio durante la segunda evaluación, aunque haya superado todos los criterios de la segunda evaluación en el boletín de notas del segundo trimestre se le pondrá un insuficiente. Por último, si en la tercera evaluación el alumno además de superar los criterios de esa evaluación recuperara el criterio suspendido de la primera, la calificación del tercer trimestre se calculará con la nueva calificación obtenida en ese criterio en la recuperación mediante el proceso descrito en el apartado anterior para la calificación final. Nótese que el alumno en este caso sacará la misma nota en el boletín del tercer trimestre y en el boletín de la evaluación final.

RECUPERACIÓN DE LOS CRITERIOS NO SUPERADOS

Si el alumno no aprueba la primera evaluación quiere decir que tiene uno o varios criterios no superado. En esos casos se establecerá un procedimiento de recuperación que permitirá recuperar todos los criterios de evaluación no superados, dicho procedimiento dependerá de los criterios que cada alumno no haya superado y quedará establecido en su plan de recuperación personalizado.

Lo mismo sucederá cuando suspenda la segunda evaluación, o la tercera evaluación, se volverá a establecer un nuevo plan de recuperación para superar aquellos criterios no superados desde inicio de curso, para que el alumno pueda recuperarlos antes de la evaluación final.

Cuestiones importantes

Esta materia se pretende evaluar usando trabajos, proyectos y otras producciones que deberá presentar el alumno. Si uno de esos trabajos o alguna de sus partes, está copiada o se observa que no ha sido realizado por el alumno, el instrumento en cuestión será calificado con un cero.

Los trabajos y otras producciones deberán entregarse dentro de las fechas de entrega, fuera de esas fechas no se aceptarán a no ser que exista causa debidamente justificada.

e) Características de la evaluación inicial, criterios para su valoración, así como consecuencias de sus resultados en la programación didáctica y, en su caso, el diseño de los instrumentos de evaluación.

El objeto de la evaluación inicial es averiguar el estado del conocimiento de cada alumno/a, referido a cursos anteriores, para afrontar con mayores garantías de éxito la materia del curso actual.

Esta valoración de las habilidades de partida, debe hacerse de forma dinámica, planteando cuestiones -de forma oral o escrita- relacionadas con los diversos temas que se estén tratando con una doble finalidad:

- Ajustar el nivel, el ritmo y el modo de desarrollo de la materia que se esté tratando, a los conocimientos y capacidades que poseen los alumnos concretos de una clase particular
- Activar los conocimientos formales e informales que con anterioridad hayan adquirido los alumnos, de modo que sea posible corregir los errores de partida e integrar la nueva información de modo significativo

Al ser la materia una optativa que sólo se da en cuarto, cuyos contenidos el alumno en su gran mayoría son nuevos creemos que no tiene sentido realizar una prueba escrita, simplemente preferimos al inicio de cada unidad hacer un pequeño cuestionario al alumnado para saber que conoce de esa parte de la materia.

EVALUACIÓN	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
INICIAL	Cuestionarios	Pruebas orales

CONSECUENCIAS DE LA EVALUACIÓN INICIAL

En esta materia no tiene consecuencias que un alumno no sepa nada de lo que se va a tratar ya que vamos a explicar los conceptos desde cero.

f) Actuaciones generales de atención a las diferencias individuales y adaptaciones curriculares para el alumnado que las precise

Necesidades individuales

La evaluación inicial nos facilita no solo conocimiento acerca del grupo como conjunto, sino que también nos proporciona información acerca de diversos aspectos individuales de nuestros estudiantes; a partir de ella podremos:

- Identificar a los alumnos o a las alumnas que necesitan un mayor seguimiento o personalización de estrategias en su proceso de aprendizaje. (Se debe tener en cuenta a aquel alumnado con necesidades educativas, con altas capacidades y

con necesidades no diagnosticadas, pero que requieran atención específica por estar en riesgo, por su historia familiar, etc.).

- Saber las medidas organizativas a adoptar. (Planificación de refuerzos, ubicación de espacios, gestión de tiempos grupales para favorecer la intervención individual).
- Establecer conclusiones sobre las medidas curriculares a adoptar, así como sobre los recursos que se van a emplear.
- Analizar el modelo de seguimiento que se va a utilizar con cada uno de ellos.
- Acotar el intervalo de tiempo y el modo en que se van a evaluar los progresos de estos estudiantes.
- Fijar el modo en que se va a compartir la información sobre cada alumno o alumna con el resto de docentes que intervienen en su itinerario de aprendizaje; especialmente, con el tutor.

Los especialistas de Pedagogía Terapéutica (PT) y Audición y Lenguaje (AL) contribuirán preferentemente a la mejora de la respuesta educativa al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo, pero, cuando exista disponibilidad horaria, podrán desarrollar actuaciones generales de intervención educativa orientadas a la prevención, la detección de dificultades de aprendizaje y la promoción del aprendizaje de todo el alumnado.

Otra alternativa consiste fundamentalmente en adaptar los métodos de enseñanza a las capacidades reales de cada alumno/a en cada momento y por ello consideran diferentes niveles de tratamiento a la diversidad considerando aquellas que se puedan contemplar como de "medidas ordinarias" y aquellas otras que se pueden agrupar como "medidas extraordinarias".

En las medidas que podemos considerar como de "ordinarias" están aquellas en las que entrarían la consideración de diferentes ritmos de aprendizaje con el objetivo de individualizar el tiempo de aprendizaje, interviniendo para compensar las dificultades de los alumnos/as, tratando de neutralizar las diferencias individuales bien directamente por el profesor del área correspondiente, bien mediante los posibles apoyos tanto dentro del aula como fuera. La respuesta educativa inclusiva es toda actuación que personalice la atención a todo el alumnado, fomentando la participación en el aprendizaje y reduciendo la exclusión dentro y fuera del sistema educativo.

Es responsabilidad de todo el profesorado llevar a cabo una respuesta educativa inclusiva. Desde los distintos órganos de coordinación docente, el Departamento de Orientación asesorará en el diseño, planificación, aplicación, seguimiento y evaluación

de las distintas actuaciones de intervención educativa necesarias para dar respuesta a todo el alumnado.

Caso de tener que realizar adaptaciones curriculares **no significativas** se articularán éstas a través de cambios en la metodología y, fundamentalmente, mediante el uso de las siguientes medidas:

- Asignación de una menor cantidad de ejercicios. Es mejor que realice menor cantidad y bien hechos, que muchos y mal.
- Ampliación del tiempo para realizar cualquier actividad escolar.
- Valorar las actividades por sus contenidos y no por sus errores de escritura.
- Repetir las informaciones y explicaciones tantas veces como sea necesario.
- Fotocopias de apoyo para reforzar actividades y contenidos que no comprende.
- Respetar el ritmo propio de aprendizaje; para ello, individualizar la atención, en la medida de lo posible.

Para la realización de adaptaciones curriculares **significativas** nos atenderemos a la propuesta del Departamento de Orientación sobre criterios y procedimientos previstos:

- Se realizarán reuniones a comienzo de curso con todo el profesorado del grupo clase al que correspondan los alumnos para explicar sus características.
- Cada profesor del equipo docente que vaya a aplicar una adaptación curricular significativa realizará un informe donde indique las dificultades del alumno y las adaptaciones que piensa realizar.
- Los Departamentos Didácticos y el profesorado de las áreas implicadas, con el apoyo del Departamento de Orientación y la coordinación de tutor, diseñarán las correspondientes adaptaciones curriculares y señalarán los mínimos que debe alcanzar el alumno.

Las adaptaciones curriculares significativas se recogerán en un documento individual donde se incluirán los datos de identificación del alumno, la propuesta de adaptación curricular, las modalidades de apoyo, la colaboración con la familia y los acuerdos tomados por el equipo docente al realizar los oportunos seguimientos.

ACTUACIONES GENERALES DE INTERVENCIÓN

Se consideran actuaciones generales de intervención educativa las diferentes respuestas de carácter ordinario que, definidas por el centro de manera planificada, se orientan a la promoción del aprendizaje y del desarrollo educativo de todo el alumnado. Los momentos de iniciar la intervención serán diferentes según el colectivo de alumnos/as a los que se dirige:

- Alumnos/as de origen inmigrante con carencias significativas en el grado de competencia lingüística en español → desde principio de curso estableciendo unos criterios de actuación.

- Alumnos/as repetidores en E.S.O. → desde principio de curso.

- Alumnos/as que en la **EVALUACIÓN INICIAL** muestran dificultades significativas → atención en áreas fundamentales.

- Alumnos/as con dificultades en superar determinados objetivos → atención con actividades determinadas.

- Alumnado con altas capacidades.

PAUTAS DUA

Entre los principios generales de la Educación Secundaria se especifica que las medidas organizativas, metodológicas y curriculares que se adopten a tal fin se regirán por los principios del **Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)**.

El Diseño Universal para el Aprendizaje es un enfoque basado en la flexibilización del currículo, para que sea abierto y accesible desde su diseño, para que facilite a todo el alumnado igualdad de oportunidades para aprender.

Para asegurar que todo el alumnado pueda desarrollar el currículo, hay que presentarlo a través de diferentes formas de representación, expresión, acción y motivación.

El DUA implica que pongamos nuestra mirada en la capacidad y no en la discapacidad, que huyamos del modelo de déficit para centrarnos en un modelo competencial, que veamos como discapacitantes los modos y los medios con los que se presenta el currículo y no a las personas, porque todos tenemos capacidades, pero de un modo diferente.

Principios y pautas DUA

Las investigaciones de neurociencia aplicada a la educación explican cómo funciona nuestro cerebro cuando aprendemos, cuáles son las redes neuronales que se activan respecto al qué, el cómo y el porqué del aprendizaje, teniendo siempre presente que nuestro cerebro es único, dinámico y cambiante.

El DUA debe contagiar todos los elementos del proceso educativo; no solo se refiere a la planificación de elementos curriculares prescriptivos, sino también a los medios o los recursos que utilicemos, a la forma de utilizarlos, a la metodología de enseñanza, a la propuesta de actividades, a la evaluación, a la organización de agrupamientos, espacios y tiempos.

g) Plan de seguimiento personal para el alumnado que no promociona, de acuerdo con lo establecido en el artículo 19.4 de esta Orden

ACTUACIONES ESPECÍFICAS

- Identificación/localización del alumnado
- Análisis de los informes previos o del curso anterior.
- Realización de las evaluaciones iniciales y entrevistas personales (valoración del estilo de aprendizaje).
- Análisis de los resultados.

Tendremos en cuenta, además del informe de evaluación individualizado elaborado por el tutor o la tutora al finalizar el curso anterior, el informe de refuerzo educativo de cursos anteriores (en el caso en que hayan recibido refuerzo escolar con anterioridad).

- Realización de la programación y los planes personalizados para el alumnado que no promocione de curso.

a) Alumnado REPETIDOR que superó la materia:

Puesto que ya en el curso anterior alcanzó los objetivos marcados, así como las competencias establecidas, este alumnado realizará junto con las actividades propias del nivel educativo en el que se encuentra, una serie de actividades de consolidación y ampliación de las diferentes unidades didácticas. De esta forma evitaremos la falta de interés en contenidos ya superados. En casos puntuales y bajo la supervisión del profesor/a, este tipo de alumnado podrá prestar ayuda a otros compañeros con dificultades. En aquellos contenidos en los que presente mayores dificultades realizará las mismas actividades que el resto de compañeros de clase.

b) Alumnado REPETIDOR que NO superó la materia:

Con este alumnado se reforzarán aquellos aspectos que no posibilitaron la superación de la materia en el curso anterior mediante la realización de actividades específicas. Realizarán actividades de refuerzo de diferente nivel de dificultad, actividades encaminadas a consolidar los conocimientos y competencias adquiridos, así como actividades de ampliación en caso de que en alguno de los bloques de contenidos se observe que su nivel de partida es mayor que el requerido por el departamento para el nivel educativo que cursa.

VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE

- Introducción de mejoras si fuese oportuno.
- Coordinación del profesorado. Seguimiento durante el segundo y tercer trimestre, reuniones con orientación, equipo docente juntas de evaluación.
- Propuestas de mejora para el próximo curso.

h) Plan de refuerzo personalizado para materias o ámbitos no superados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20 de esta Orden

No se da este supuesto al ser una materia optativa que sólo se da en 4º de la ESO.

i) Estrategias didácticas y metodológicas: Organización, recursos, agrupamientos, enfoques de enseñanza, criterios para la elaboración de situaciones de aprendizaje y otros elementos que se consideren necesarios.

INTRODUCCIÓN

La LOMLOE y el proyecto curricular de Centro establecen que la metodología didáctica en la ESO, está basada en metodologías innovadoras de eficacia demostrada y diseñada siempre con la vista puesta en el perfil competencial de salida del alumnado establecido para el final de cada etapa de forma que:

- es competencial, pasa del aprendizaje memorístico y acumulativo a un aprendizaje que permita al alumnado aplicar el conocimiento a situaciones diversas y cambiantes.

En este desarrollo competencial se integran capacidades como

- El pensamiento crítico.
 - La resolución de problemas
 - El trabajo en equipo
 - Las capacidades de comunicación y negociación.
 - Las capacidades analíticas.
 - La creatividad
- contiene enfoques interdisciplinares que facilitan el diseño de actividades globalizadores que favorezcan el trabajo colaborativo.

METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE TRABAJO

Al comienzo de cada unidad, conviene hacer una presentación general del desarrollo de la misma, señalando las líneas de trabajo que se van a recorrer, los ámbitos que se van a investigar, señalando lo que tienen en común.

En este momento, y en otros que se consideren oportunos, se comunicará a los alumnos:

- Ideas, conceptos y técnicas relevantes que aparecen en la Unidad.
- Objetivos de alcance más general que se quieren lograr.

Las propuestas metodológicas:

- Se basan en aprendizajes esenciales, conocimientos, habilidades y actitudes.
- Facilita un currículum inclusivo, ajustado al concepto DUA, comprensivo y flexible, que responda a las necesidades de todo el alumnado.
- Debe responder a la agenda 2030 (Educación para el desarrollo sostenible)
- Los aprendizajes deben incluir, no solo contenidos, sino también valores, destrezas, emociones, motivaciones y actitudes (se pondrá especial atención a la educación emocional y en valores y a la igualdad entre hombres y mujeres.)
- Debe dar respuesta al desarrollo de competencias específicas en el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones, el cambio

climático, el consumo responsable y la conciencia de sustentabilidad, el emprendimiento, el fomento del espíritu crítico y científico, la educación emocional, la igualdad de género y la ciudadanía activa.

- Refuerza la competencia digital
- Fomenta el hábito y el dominio de la lectura en diversos medios, tecnologías y lenguajes.
- Dedicará un tiempo del horario lectivo a la realización de proyectos significativos para el alumnado y a la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad.

La resolución de problemas relacionados con la materia en contextos reales proporciona oportunidades al docente para dar respuesta a la dimensión afectiva. El objetivo en el aula no es la inhibición de las emociones, tales como la frustración, sino dar oportunidades a través de la resolución de problemas de, en primer lugar, identificarlas y, en segundo lugar, de proporcionar herramientas para su gestión. Por tanto, la resolución de problemas resulta un escenario idóneo para dar respuesta a la competencia socioafectiva. En relación con el papel del/de la docente, este enfoque se desliga de las orientaciones tradicionales en las que el/la docente actúa como mero transmisor de conocimientos, adquiriendo un rol de guía en el proceso de aprendizaje del alumnado.

ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO

El espacio donde se trabaja dependerá de la organización del centro, pero, sobre todo tal y como vemos si leemos la Competencia específica CE.MTD.4: “Emplear herramientas de cálculo simbólico u otras herramientas digitales para representar resultados y procedimientos, explorar, conjeturar y comprobar propiedades, y resolver problemas, desarrollando e implementando algoritmos matemáticos sencillos”, **es esencial, dotar a los alumnos de ordenadores**. Esa competencia está asociada a 5 criterios de evaluación del currículum y dicha competencia aparece en las tres unidades desde la programación, por lo que los ordenadores se requieren en los tres trimestres del curso.

AGRUPAMIENTOS

Los agrupamientos se producirán en función de cómo el centro dote al grupo de ordenadores, ya que si usamos el carro de portátiles podremos hacer agrupamientos flexibles, pero si usamos las aulas de informática estaremos colocados como lo estén los ordenadores de sobremesa que allí se encuentran, a excepción de en aquellas actividades que no se requiera equipo informático.

MATERIALES Y RECURSOS

Un aspecto importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son los recursos. En cuanto a la enseñanza de las matemáticas, Arce et al. (2019) distinguen entre recursos físicos (libros de texto, cuaderno del alumnado, pizarra, materiales manipulativos, lecturas de contenido matemático y prensa), recursos digitales (pizarra digital interactiva, software informático matemático específico, apps educativas, blogs, recursos audiovisuales como cine, películas, series, vídeos...) y recursos transversales (juegos matemáticos, historia de la matemática como recurso didáctico, el propio entorno y los paseos matemáticos...).

Adicionalmente, los recursos digitales tienen que promover la posibilidad de analizar, experimentar y comprobar la información, o ser usados como instrumentos de cálculo. Existen recursos en los que nos podemos apoyar como la pizarra digital, o el software específico (como GeoGebra, hojas de cálculo, Scratch, MAgrada, ...). También resulta interesante identificar páginas web, como las citadas a lo largo de las orientaciones para la enseñanza, que poseen diferentes actividades para llevar al aula (<https://nrich.maths.org/>, <https://illuminations.nctm.org/>, <https://nzmaths.co.nz/>, <https://graonline.ru/es/>, <https://www.geogebra.org/materials>, http://digitalfirst.bfwpub.com/stats_applet/stats_applet_5_correg.html, entre muchas otras...). En la actualidad existen redes sociales, como Youtube o Instagram, en las que hay múltiples canales de videos de corta duración en los que se presentan ciertos saberes de matemática escolar o propios de divulgación matemática. Estos recursos, especialmente los de canales con finalidad divulgativa y de calidad contrastada, pueden proporcionar una manera atractiva e interesante de introducir y contextualizar en la sociedad y en la ciencia los contenidos matemáticos que se abordan en clase, complementando el trabajo realizado en el aula y facilitando realizar conexiones con otras materias o con otros saberes matemáticos. No obstante, el profesorado debe ser muy cuidadoso en la elección de los mismos, ya que muchos vídeos de matemáticas escolares poseen argumentos poco precisos o presentan procedimientos incorrectos (Beltrán-Pellicer et al., 2018) o no suponen añadir valor más allá de cambiar la tiza por una pizarra digital. En cualquier caso, el uso de los recursos digitales tiene que integrarse de forma natural en el aula, suponiendo su inclusión una oportunidad de mejora para el proceso de instrucción.

j) Concreción del Plan Lector establecido en el Proyecto Curricular de Etapa

El lenguaje matemático se caracteriza por el uso de una simbología propia y por una precisión y rigor en la expresión que le permite contribuir a la formulación y resolución de problemas en los más diversos ámbitos científicos y cotidianos. Así, la materia amplía de una forma importante las posibilidades de comunicación y construcción del pensamiento y, por tanto, contribuye al desarrollo de la comprensión oral y escrita. Pero además, su contribución es más directa aún si tenemos en cuenta que una parte de las tareas matemáticas, que aparecen en el transcurso de la instrucción, es la comunicación oral y escrita de los resultados obtenidos y la formulación clara, precisa y lógicamente ordenada de los procesos seguidos en la resolución de los problemas.

La enseñanza de la materia proporciona recursos para juzgar de forma crítica las informaciones de los medios de comunicación en que se utilizan datos numéricos o gráficos, por lo que contribuye a la comprensión de los mensajes que contienen dichas informaciones.

Para fomentar el interés por la lectura y contextualizar las matemáticas en el tiempo se realizarán lecturas introductorias a los distintos temas, sobre la construcción de la máquina Enigma, textos sobre criptografía, así como aplicaciones sobre la teoría de juegos. También consideramos interesante realizar pequeñas investigaciones sobre historia de las matemáticas. Conocer la bibliografía de matemáticos como Pierre de Fermat, Leonhard Euler, Andrew Wiles, John von Neumann, así como la contribución de cada uno de ellos a la materia.

También se recomendará, el libro “El escarabajo de Oro” de Edgar Allan Poe, el cual es interesante por contener contenidos criptográficos, y además no tiene derechos de autor por haber pasado a dominio público y lo podemos descargar fácilmente por internet.

k) Concreción del Plan de implementación de elementos transversales establecido en el Proyecto Curricular de Etapa

ELEMENTOS TRANSVERSALES	U 1	U 2	U 3
El aprendizaje de la prevención y resolución pacífica de conflictos.	X	X	X
Los valores constitucionales.			
El conocimiento y la reflexión sobre nuestro pasado.	X	X	X

La desaparición de comportamientos y contenidos sexistas.			
La participación del alumnado en las asociaciones de su entorno.			
La actividad física y la dieta equilibrada.			
La creatividad, la autonomía y la confianza en sí mismo en todos los campos, también el de la iniciativa empresarial.	X	X	X

e) Concreción del Plan de utilización de las Tecnologías digitales establecido en Proyecto Curricular de Etapa

Algunos programas que utilizaremos, son los siguientes:

- Geogebra
- Google-Maps
- Hojas de cálculo: EXCEL o Google Spreadsheets
- Procesadores de texto: WORD o Google Docs
- Teoría de grafos: MAgada o Graph Online (<https://graphonline.ru/es/>)

Se usará la pizarra digital cuando se tenga en funcionamiento en el aula, ya que la misma permite realizar presentaciones POWERPOINT, trabajar con la versión electrónica del libro de texto o manejar archivos en WORD o PDF (listas de ejercicios, solucionario ...).

n) Mecanismos de revisión, evaluación y modificación de las programaciones didácticas en relación con los resultados académicos y procesos de mejora.

Consideramos pues una tabla con la que se podrá revisar esta programación didáctica:

LEYENDA DE ESCALA DE EVALUACIÓN	Inadecuado	0	Escasa o nula constancia. No se alcanzan los mínimos aceptables y necesita una mejora sustancial
	Insuficiente	1	Se omiten elementos fundamentales del indicador establecido
	Básico	2	Se evidencia cumplimiento suficiente del indicador establecido
	Competente	3	Se evidencian prácticas sólidas. Clara evidencia de

			competencia y dominio técnico en el indicador establecido
	Excelente	4	Se evidencian prácticas excepcionales y ejemplarizantes, modelos de referencia de buenas prácticas. Predisposición a servir de modelo a otros centros.

ASPECTOS SUSCEPTIBLES DE ANALIZAR COMO PARTE DE LA REVISIÓN, EVALUACIÓN Y MODIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	0	1	2	3	4
Se han organizado y secuenciado los estándares de aprendizaje evaluables en relación a las distintas unidades de programación.					
Se han definido los indicadores de logro vinculados a los estándares de aprendizaje					
Se han determinado los aprendizajes imprescindibles					
Se han asociado los criterios evaluables, los instrumentos de evaluación e indicadores de logro.					
Se ha diseñado la evaluación inicial y se han definido las consecuencias de sus resultados.					
Medidas de atención a la diversidad relacionadas con el grupo específico de alumnos: Se han tenido en cuenta con el grupo específico de alumnos medidas generales de intervención educativa.					
Medidas de atención a la diversidad relacionadas con el grupo específico de alumnos: Se han contemplado las medidas específicas de intervención educativa propuestas para los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo.					
Medidas de atención a la diversidad relacionadas con el grupo específico de alumnos: Se ha realizado adaptación curricular significativa de áreas o materias a los alumnos que tuvieran autorizada dicha medida específica extraordinaria.					
Medidas de atención a la diversidad relacionadas con el grupo específico de alumnos: Se ha realizado aceleración parcial de áreas o materias a los alumnos que tuvieran autorizada dicha medida específica extraordinaria.					
Se han definido programas de apoyo, refuerzo, recuperación, ampliación al alumnado vinculados a los					

critérios de evaluación.					
Se ha evaluado la eficacia de los programas de apoyo, refuerzo, recuperación, ampliación propuestos al alumnado.					
Se presentan desde el área estrategias para la animación a la lectura y el desarrollo de la comprensión y expresión oral y escrita					
Consideración de medidas para incorporar las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje					
Se aplica la metodología didáctica acordada en el equipo didáctico a nivel de organización, recursos didácticos, agrupamiento del alumnado, etc.					
Vinculación de las unidades de programación con situaciones reales, significativas, funcionales y motivantes para el alumnado					
Se identifica en cada instrumento de evaluación su vinculación con los criterios de evaluación.					
Se relacionan procedimientos e instrumentos de evaluación variados					
Los estándares imprescindibles están identificados en diferentes unidades de programación e instrumentos de evaluación diversos.					
Información a las familias y al alumnado de los CE-estándares de aprendizaje, procedimientos e instrumentos de evaluación, criterios de calificación y saberes básicos.					
Se ha realizado un análisis técnico-normativo de los recursos didácticos, incluidos los materiales curriculares y libros de texto para el alumnado Análisis de los resultados de las evaluaciones individualizadas de 3º y 6º de Educación Primaria					
Coordinación entre el equipo didáctico					
Coordinación del profesorado a nivel vertical: otros cursos y etapas					
Tratamiento preciso de los temas transversales en las diferentes unidades de programación.					
Identificación de las medidas complementarias que se plantean para el tratamiento del área dentro del Proyecto bilingüe y/o plurilingüe					
Actividades extraescolares y complementarias.					

o) Actividades complementarias y extraescolares programadas de acuerdo con el Programa anual de actividades complementarias y extraescolares establecidas por el centro, concertando la incidencia de las mismas en la evaluación.

Se animará al alumnado a presentarse al Canguro Matemático y a la olimpiada matemática, concursos a los cuales el departamento lleva varios años participando.

Como los alumnos ya tienen programadas actividades extraescolares en las programaciones de 4º ESO Matemáticas opción A y B, no se cree necesario añadir más actividades de este tipo a esta programación.

Anexo I. Evaluación inicial - Instrumento

La asignatura parte de cero, y no son necesarios ni se espera que los alumnos conozcan nada acerca de los contenidos de esta materia, ya que la primera vez que se imparte es en 4º ESO, y sus contenidos casi nada tienen que ver con la materia de Matemáticas que se imparte en 1º, 2º, 3º y 4º de la ESO, no obstante, al inicio de cada unidad se realizará un cuestionario oral para ver que conocimientos generales tienen sobre los que se va a explicar, pero los resultados no tendrán consecuencias en la programación didáctica.

Anexo II. Formato del Plan de Refuerzo

Plan de refuerzo continuado para el alumno: NOMBRE APELLIDOS (GRUPO)

Materia: MATEMÁTICAS PARA LA TOMA DE DECISIONES

Docente: NOMBRE DEL DOCENTE

Fecha: FECHA

A continuación, se detallan los aprendizajes imprescindibles de la asignatura relacionados con los criterios de evaluación según la orden ECD 1172/2022 de 2 de agosto del Gobierno de Aragón trabajados en la asignatura indicando los que no han sido alcanzados por el alumno.

U.D.1 TEORÍA DE GRAFOS			
COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	NO ALCANZADO
CE.MTD.2 Identificar la utilidad de la teoría de grafos para modelizar situaciones y problemas reales de la vida cotidiana y de materias del ámbito científico y tecnológico, empleándola para explorar distintas formas de proceder y para obtener y comunicar posibles soluciones	2.1. Identificar propiedades y tipos de grafos.	Sabe identificar a partir de su representación pictórica o mediante sus conjuntos definidos por extensión: grafos dirigidos y no dirigidos, grafos ponderados, grafos simples, subgrafos, así como cadenas, caminos y circuitos dentro de un grafo. Dado un grafo identifica cuando se cumple el teorema de Euler, y la fórmula de Euler. Dados dos grafos identifica si	



		son isomorfos.	
	2.2. Clasificar grafos según distintos criterios.	Sabe clasificar un grafo en los siguientes tipos: grafo bipartito, grafo bipartito completo, grafo ciclo, grafo camino, grafo completo, árbol, grafo euleriano y grafo hamiltoniano.	
	2.3. Formular definiciones de las principales propiedades y familias de grafos haciendo uso de lenguaje especializado.	Sabe la definición de los siguientes grafos: grafo bipartito, grafo bipartito completo, grafo ciclo, grafo camino, grafo completo, árbol, grafo euleriano y grafo hamiltoniano.	
	2.4. Proporcionar argumentos y/o contraejemplos acerca de la existencia, o no, de ciertos tipos de grafos y respecto al cumplimiento, o no, de determinadas propiedades.	Dado un grafo es capaz de argumentar suficientemente porque pertenece o no a los siguientes tipos: grafo bipartito, grafo bipartito completo, grafo ciclo, grafo camino, grafo completo, árbol, grafo euleriano y grafo hamiltoniano.	
	2.5. Utilizar grafos para modelizar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana, la ciencia y la tecnología.	Dado un problema sabe cuándo es susceptible de ser resuelto mediante grafos, y en ese caso sabe asociarlo a uno de los tipos de grafos estudiados, estableciendo correctamente una estrategia para resolverlo.	
	2.6. Proponer situaciones y problemas reales susceptibles de ser modelizados utilizando la teoría de grafos.	Dado un tipo de grafo de los estudiados conoce aplicaciones del mismo a la resolución de un problema de la vida real.	
	2.7. Aplicar adecuadamente algoritmos sencillos sobre grafos, reflexionando sobre su eficiencia y transfiriendo el resultado a la situación real de partida	Sabe cuándo un grafo es Euleriano y en esos casos aplica correctamente el algoritmo de Fleury para encontrar un "camino Euleriano". Dado un grafo simple con pocos vértices (máximo 10), una ordenación concreta de vértices, y una ordenación	

		<p>concreta de colores, aplica el algoritmo voraz de coloración consiguiendo una coloración del grafo.</p> <p>Aplica el algoritmo de Dijkstra sobre un grafo no dirigido (cuyos arcos tengan pesos positivos) para encontrar el camino más corto entre dos de sus vértices.</p>	
<p>CE.MTD.4. Emplear herramientas de cálculo simbólico u otras herramientas digitales para representar resultados y procedimientos, explorar, conjeturar y comprobar propiedades, y resolver problemas, desarrollando e implementando algoritmos matemáticos sencillos.</p>	<p>CE.4.2. Utilizar herramientas informáticas para explorar propiedades de grafos.</p>	<p>Sabe usar una hoja de cálculo para obtener la persona más influyente de un grupo de alumnos.</p> <p>Sabe usar aplicaciones online como por ejemplo https://graphonline.ru/ para dibujar un grafo a partir de la definición por extensión de sus conjuntos, dando pesos a sus aristas (resp. arcos). Además sabe usar la aplicación para encontrar un camino euleriano, uno hamiltoniano, el camino más corto entre dos vértices, así como para colorear el grafo representado.</p>	
	<p>CE.4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos.</p>	<p>Dado el pseudocódigo del algoritmo voraz de coloración, del algoritmo de Fleury o del algoritmo de Dijkstra, el alumno sabe explicar su funcionamiento general así como de algunas de las líneas de pseudocódigo o código que se indiquen.</p>	

U.D.2. ARITMÉTICA MODULAR Y CRIPTOGRAFÍA

COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	NO ALCANZADO
<p>CE.MTD.1. Reconocer la importancia de la aritmética modular en un contexto tecnológico y digital, comprendiendo la necesidad y los</p>	<p>CE.1.1. Aplicar el algoritmo de Euclides para calcular el m.c.d. de dos números y para obtener la expresión</p>	<p>Dados dos números naturales menores de 100, aplica el algoritmo de Euclides para calcular su m.c.d. y para obtener los coeficientes de la identidad de Bezout.</p>	

<p>fundamentos básicos de algoritmos de codificación sencillos y siendo capaz de aplicarlos de forma efectiva en situaciones concretas.</p>	<p>de la identidad de Bezout.</p>		
	<p>CE.1.2. Resolver ecuaciones diofánticas lineales en una y dos variables, estudiando previamente la existencia de solución.</p>	<p>Dada una ecuación diofántica lineal de una variables del tipo $ax + b = c$, sabe si tiene solución entera estudiando si a es divisor de $(c - b)$, y si la tiene sabe encontrar la solución.</p> <p>Dada una ecuación diofántica lineal de dos variables del tipo $ax + by = c$, sabe si tiene soluciones enteras estudiando si el $d = \text{MCD}(a,b)$ es divisor de c, y sabe encontrar al menos una solución particular mediante el algoritmo extendido de Euclides o mediante el método de inspección directa (probando).</p>	
	<p>CE.1.3. Poseer los fundamentos necesarios para trabajar módulo un entero m, sabiendo las diferentes propiedades que surgen según m sea primo o no.</p>	<p>Sabe justificar si dos números son congruentes módulo m. Identifica el conjunto de residuos módulo m para un valor dado de m. Realiza sumas, restas y multiplicaciones de números módulo m. Determina si un elemento tiene inverso multiplicativo módulo m. Explica por qué en un módulo primo todo elemento no nulo tiene inverso multiplicativo.</p>	
	<p>CE.1.4. Resolver de forma constructiva sistemas de congruencias lineales con una incógnita, estudiando previamente la existencia de solución.</p>	<p>Aplica el Teorema Chino del Resto para determinar si un sistema de congruencia lineal tiene solución. Relaciona la existencia de solución con el máximo común divisor de los módulos. Sabe resolver un sistema de congruencias lineales de una incógnita por inspección directa, por el método chino del resto o por el método de sustitución.</p>	



	CE.1.5. Conocer y determinar unidades y divisores de cero en Z/mZ para cualquier m .	Dado un cierto módulo m sabe utilizar la función phi de Euler para contabilizar cuántas unidades y divisores de cero hay en Z/mZ , y sabe determinar ambos.	
	CE.1.6. Aplicar el pequeño teorema de Fermat para estudiar la primalidad de un entero dado.	Enuncia el Pequeño Teorema de Fermat, conoce sus aplicaciones y sus limitaciones. Identifica las condiciones bajo las cuales se puede utilizar, y aplica el teorema para estudiar la primalidad de un entero dado.	
	CE.1.7. Conocer, idear y aplicar algoritmos de cifrado de sustitución y polialfabéticos sencillos, entendiendo sus vulnerabilidades.	<p>Conoce el origen, la utilidad y las aplicaciones de la esteganografía y la criptografía.</p> <p>Conoce como funcionan, para que sirven, y las vulnerabilidades de los distintos cifrados de sustitución monoalfabéticos y polialfabéticos. En particular sabe aplicar a un texto dado el cifrado del cesar, el cifrado de sustitución simple y el cifrado de Vigenère.</p>	
	CE.1.8. Conocer los fundamentos y vulnerabilidades del algoritmo RSA, aplicándolo en casos sencillos.	<p>Comprender las diferencias entre criptografía simétrica y asimétrica, definiendo correctamente clave pública y privada y explicando las ventajas y desventajas de cada tipo.</p> <p>Entiende el funcionamiento del algoritmo RSA: describiendo el proceso de generación de claves RSA, explicando cómo se realiza el cifrado y descifrado de mensajes utilizando las claves pública y privada, relacionando el algoritmo con la factorización de números enteros e identificando sus vulnerabilidades.</p> <p>Conoce las aplicaciones reales del algoritmo RSA, y sabe usarlo para descifrar y cifrar mensajes sencillos.</p>	

<p>CE.MTD.4. Emplear herramientas de cálculo simbólico u otras herramientas digitales para representar resultados y procedimientos, explorar, conjeturar y comprobar propiedades, y resolver problemas, desarrollando e implementando algoritmos matemáticos sencillos.</p>	<p>CE.4.1. Formular conjeturas acerca de propiedades de los números enteros y estudiar su posible veracidad o falsedad de forma computacional.</p>	<p>Conoce la conjetura de Buniakovski para la obtención de números primos mediante polinomios de coeficientes enteros, y prueba con una hoja de cálculo su posible veracidad al menos para 20 números diferentes.</p> <p>Conoce la conjetura de Goldbach que permite la descomposición de números en sumando de números primos, y la prueba para números menores de 1000 usando aplicaciones online y comprobando que dichas aplicaciones funcionan correctamente.</p>	
	<p>CE.4.3. Diseñar algoritmos propios para resolver problemas aritméticos en Z y en Z/mZ.</p>	<p>Diseña correctamente los siguientes algoritmos aplicados a la aritmética: MCD por Euclides, Coeficientes Identidad Bezout, Inverso Multiplicativo modular, Estudiar la primalidad de un número entero.</p>	
	<p>CE.4.4. Expresar en pseudocódigo los algoritmos aritméticos sencillos diseñados.</p>	<p>Sabe representar correctamente en pseudocódigo o en un lenguaje de programación sencillo (javascript, vbscript, etc) los siguientes algoritmos: MCD por Euclides, Coeficientes Identidad Bezout, Inverso Multiplicativo modular, Estudiar la primalidad de un número entero.</p>	
	<p>CE.4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos.</p>	<p>Entiende y sabe explicar el significado de las líneas de pseudocódigo o código en el contexto de la matemática discreta.</p>	

U.D.3 TEORÍA DE GRAFOS			
COMPETENCIAS	CRITERIOS Y PONDERACIÓN	APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES	NO ALCANZADO
CE.MTD.2 Identificar la utilidad de la teoría de grafos para modelizar situaciones y problemas reales de la vida cotidiana y de materias del ámbito científico y tecnológico, empleándola para explorar distintas formas de proceder y para obtener y comunicar posibles soluciones	CE.3.1. Conocer la terminología básica propia de la teoría de juegos y utilizarla adecuadamente en situaciones oportunas.	El alumno define correctamente términos clave como jugador, estrategia, pago, matriz de pagos, equilibrio de Nash, juego cooperativo, juego no cooperativo, etc. Emplea la terminología de la teoría de juegos de forma precisa y coherente al analizar y describir situaciones estratégicas.	
	CE.3.2. Utilizar la forma de representación apropiada para modelizar un juego o una situación determinada.	El alumno elige la forma de representación más adecuada para un juego dado (forma normal, forma extensiva, árbol de juego) en función de sus características y complejidad y la construye correctamente, identificando los jugadores, las estrategias disponibles para cada jugador y los pagos asociados a cada combinación de estrategias.	
	CE.3.3. Comprender los conceptos de estrategia (pura y mixta) y de punto de equilibrio, así como su interpretación en situaciones concretas.	Define correctamente los conceptos de estrategia pura, estrategia mixta y punto de equilibrio, ilustrándolos con ejemplos sencillos, y explicando sus ventajas e inconvenientes.	
	CE.3.4. Resolver juegos de dos jugadores, suma cero e información perfecta mediante retropropagación.	Resuelve juegos de dos jugadores, suma cero e información perfecta mediante retropropagación. es decir: 1. Construye correctamente el árbol de juego asociado a un juego dado, identificando los nodos, las ramas y los pagos en cada nodo terminal. 2. Aplica el algoritmo de retropropagación para asignar valores a los nodos del árbol y determinar las estrategias óptimas para cada jugador.	

		3. Interpreta los resultados obtenidos mediante retropropagación, identificando las estrategias dominantes, los equilibrios de Nash y los pagos esperados para cada jugador.	
	CE.3.5. Resolver completamente juegos de dos jugadores y suma cero dados en forma normal en el caso 2×2 .	Resuelve juegos clásicos como piedra, papel o tijera, el dilema del prisionero (simplificado a 2×2) y otros juegos de suma cero.	
	CE.3.6. Expresar y comunicar los resultados de la resolución de un juego (ganancias, pérdidas, estrategias ganadores, etc.) en los términos del contexto concreto en que se está trabajando.	Expresa y comunica los resultados de la resolución uno de los siguientes problemas usando la teoría de juegos: a) Analizar un juego de negociación entre dos empresas y recomendar las mejores estrategias para cada una. b) Modelar una campaña publicitaria como un juego y determinar la estrategia publicitaria más efectiva. c) Simular una subasta y analizar las estrategias de los distintos compradores.	
CE.MTD.4. Emplear herramientas de cálculo simbólico u otras herramientas digitales para representar resultados y procedimientos, explorar, conjeturar y comprobar propiedades, y resolver problemas, desarrollando e implementando algoritmos matemáticos sencillos.	CE.4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos.	Entiende y sabe explicar el significado de las líneas de pseudocódigo o código en el contexto de la teoría de juegos.	

Informamos de que se va a llevar a cabo un plan de refuerzo con el alumno/a orientado a la superación de las dificultades detectadas. El plan de refuerzo consistirá en:

Medidas metodológicas:



- Tiempo adicional para la realización de exámenes
- Realización de exámenes orales
- Indicar las medidas metodológicas individualizadas para el alumno

Instrumentos de evaluación y su ponderación en la calificación:

- Realización de las actividades xxxx colgadas en el classroom de la materia (x %)
- Realización de un examen de recuperación en fecha xxxx (x %)
- Observación del trabajo en el aula (x %)
- Indicar qué instrumentos se utilizarán para permitir al alumno superar sus dificultades

Para ello necesitamos contar con su colaboración y les pedimos que se comprometan a:

- Revisar la agenda del alumno/a a diario
- Comprobar que el alumno/a realice las tareas encomendadas
- Controlar que el alumno trae el material necesario
- Indicar qué apoyo necesitamos de la familia

Observaciones a la familia:

--

Firmar, recortar y entregar al profesor

Firmado: NOMBRE DOCENTE	Fecha: Firma, enterado: Firmado:
-------------------------	--------------------------------------------------------