

**CPI LA JOTA**

**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA  
MATEMÁTICAS PARA LA TOMA DE  
DECISIONES**

**EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA  
4º ESO**

**CURSO 2023-2024**

## Concreción, agrupamiento y secuenciación de los saberes básicos y de los criterios de evaluación en UD.

### UNIDAD 1: ARITMÉTICA EN Z

| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                | Criterios de evaluación                                                                                                                                         | Concreción del criterio                                                                                                                                                | Instrumentos de evaluación                     | Ponderación                    | Saberes básicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. | 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. Aplica el algoritmo de Euclides para calcular el m.c.d. de dos números.<br>2. Aplicar el algoritmo de Euclides para obtener la expresión de la identidad de Bezout. | Observación directa                            | Observación 10%                | A. Aritmética modular y criptografía<br>A.1. Aritmética en Z: <ul style="list-style-type: none"> <li>- La relación de divisibilidad.</li> <li>- Máximo común divisor y mínimo común múltiplo.</li> <li>- Algoritmo de Euclides. Identidad de Bezout.</li> <li>- Números primos. El teorema fundamental de la aritmética.</li> <li>- Ecuaciones diofánticas lineales.</li> <li>- Resolución completa de los casos con una y dos variables.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.2 Resolver ecuaciones diofánticas lineales en una y dos variables, estudiando previamente la existencia de solución.                                          | 3. Resuelve ecuaciones diofánticas lineales en una y dos variables                                                                                                     | Cuaderno de clase                              | Situaciones de aprendizaje 20% |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.3 Poseer los fundamentos necesarios para trabajar módulo un entero m, sabiendo las diferentes propiedades que surgen según m sea primo o no.                  | 4. Posee los fundamentos necesarios para trabajar módulo un entero m                                                                                                   | Análisis de producciones : resúmenes, trabajos | prácticas con el ordenador 20% |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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.    | 4.3. Diseñar algoritmos propios para resolver problemas aritméticos en Z y en Z/mZ                                                                              | 26. Diseña algoritmos propios para resolver problemas aritméticos en Z y en Z/mZ                                                                                       | Trabajo individual o en equipo                 | Prueba escrita 50%             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | 28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos         | Prueba escrita                                 | Prácticas con ordenador        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

UNIDAD 2: ARITMÉTICA MODULAR

| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                | Criterios de evaluación                                                                                                                                         | Concreción del criterio                                                                                                                                        | Instrumentos de evaluación                    | Ponderación                    | Saberes básicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. | 1.3 Poseer los fundamentos necesarios para trabajar módulo un entero $m$ , sabiendo las diferentes propiedades que surgen según $m$ sea primo o no.             | 4. Posee los fundamentos necesarios para trabajar módulo un entero $m$                                                                                         | Observación directa                           | Observación 10%                | A. Aritmética modular y criptografía<br>A.2. Aritmética modular:<br>- La relación de congruencia módulo un entero $m$ .<br>- Propiedades.<br>- Inversos multiplicativos.<br>- Existencia y cálculo.<br>- Resolución de congruencias lineales con una incógnita.<br>- Resolución de sistemas de congruencias lineales con una incógnita. El teorema chino de los restos. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.4. Resolver de forma constructiva sistemas de congruencias lineales con una incógnita, estudiando previamente la existencia de solución.                      | 5. Resuelve de forma constructiva sistemas de congruencias lineales con una incógnita.<br>6. Estudia previamente la existencia de solución.                    | Análisis de producciones: resúmenes, trabajos | Situaciones de aprendizaje 20% |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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.    | 4.1. Formular conjeturas acerca de propiedades de los números enteros y estudiar su posible veracidad o falsedad de forma computacional.                        | 24. Formula conjeturas acerca de propiedades de los números enteros y estudiar su posible veracidad o falsedad de forma computacional.                         | Trabajo individual o en equipo                | prácticas con el ordenador 20% |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | 28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | Prueba escrita                                | Prueba escrita 50%             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                | Prácticas con ordenador                       |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

UNIDAD 3: EL CONJUNTO  $Z/mZ$

| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                | Criterios de evaluación                                                                                                                                         | Concreción del criterio                                                                                                                                        | Instrumentos de evaluación                    | Ponderación                    | Saberes básicos                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. | 1.5. Conocer y determinar unidades y divisores de cero en $Z/mZ$ para cualquier $m$ .                                                                           | 7. Conoce y determina unidades y divisores de cero en $Z/mZ$ para cualquier $m$ .                                                                              | Observación directa                           | Observación 10%                | A. Aritmética modular y criptografía<br>A.3. El conjunto $Z/mZ$ :<br>- El conjunto de clases módulo $m$ .<br>- Unidades y divisores de cero. La función phi de Euler.<br>- Orden de un elemento.<br>- El pequeño teorema de Fermat y el teorema de Euler. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.6. Aplicar el pequeño teorema de Fermat para estudiar la primalidad de un entero dado.                                                                        | 8. Aplica el pequeño teorema de Fermat para estudiar la primalidad de un entero dado.                                                                          | Prueba oral                                   | Situaciones de aprendizaje 20% |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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.    | 4.3. Diseñar algoritmos propios para resolver problemas aritméticos en $Z$ y en $Z/mZ$                                                                          | 26. Diseña algoritmos propios para resolver problemas aritméticos en $Z$ y en $Z/mZ$                                                                           | Cuaderno de clase                             | prácticas con el ordenador 20% |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | 28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | Análisis de producciones: resúmenes, trabajos |                                |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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.    | 4.3. Diseñar algoritmos propios para resolver problemas aritméticos en $Z$ y en $Z/mZ$                                                                          | 26. Diseña algoritmos propios para resolver problemas aritméticos en $Z$ y en $Z/mZ$                                                                           | Trabajo individual o en equipo                | Prueba escrita 50%             | A. Aritmética modular y criptografía<br>A.3. El conjunto $Z/mZ$ :<br>- El conjunto de clases módulo $m$ .<br>- Unidades y divisores de cero. La función phi de Euler.<br>- Orden de un elemento.<br>- El pequeño teorema de Fermat y el teorema de Euler. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | 28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | Prueba escrita                                |                                |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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.    | 4.3. Diseñar algoritmos propios para resolver problemas aritméticos en $Z$ y en $Z/mZ$                                                                          | 26. Diseña algoritmos propios para resolver problemas aritméticos en $Z$ y en $Z/mZ$                                                                           | Prácticas con ordenador                       |                                |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | 28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos |                                               |                                |                                                                                                                                                                                                                                                           |

UNIDAD 4: CRIPTOGRAFÍA

| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                | Criterios de evaluación                                                                                                                                         | Concreción del criterio                                                                                                                                        | Instrumentos de evaluación                    | Ponderación                    | Saberes básicos                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. | 1.7. Conocer, idear y aplicar algoritmos de cifrado de sustitución y polialfabéticos sencillos, entendiendo sus vulnerabilidades.                               | 9. Conoce, idea y aplica algoritmos de cifrado de sustitución y polialfabéticos sencillos, entendiendo sus vulnerabilidades.                                   | Observación directa                           | Observación 10%                | A. Aritmética modular y criptografía<br>A.4. Criptografía:<br>- Esteganografía y criptografía. Origen, utilidad y aplicaciones.<br>- Cifrados de sustitución y polialfabéticos.<br>- Cifrados simétricos y asimétricos.<br>- El algoritmo RSA. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.8. Conocer los fundamentos y vulnerabilidades del algoritmo RSA, aplicándolo en casos sencillos.                                                              | 10. Conoce los fundamentos y vulnerabilidades del algoritmo RSA, aplicándolo en casos sencillos.                                                               | Cuaderno de clase                             | Situaciones de aprendizaje 20% |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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.    | 4.4. Expresar en pseudocódigo los algoritmos aritméticos sencillos diseñados                                                                                    | 27. Expresar en pseudocódigo los algoritmos aritméticos sencillos diseñados                                                                                    | Análisis de producciones: resúmenes, trabajos | prácticas con el ordenador 20% |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | 28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | Trabajo individual o en equipo                | Prueba escrita 50%             |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                | Prueba escrita                                |                                |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                | Prácticas con ordenador                       |                                |                                                                                                                                                                                                                                                |

UNIDAD 5: DEFINICIÓN, CONCEPTOS BÁSICOS Y PROPIEDADES DE GRAFOS

| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                              | Criterios de evaluación                                                                                                                                                  | Concreción del criterio                                                                                                                                                | Instrumentos de evaluación                    | Ponderación                    | Saberes básicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                                                                                          | 11. Identifica propiedades y tipos de grafos.                                                                                                                          | Observación directa                           | Observación 10%                | B. Teoría de grafos<br>B.1. Definición, conceptos y propiedades básicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición intuitiva de grafo. Vértices y aristas.</li> <li>- Representaciones pictóricas. Isomorfismos de grafos.</li> <li>- Grafos dirigidos. Grafos ponderados.</li> <li>- Subgrafos. Ciclos y caminos.</li> <li>- Conexión. Grafos bipartitos.</li> <li>- Planaridad y coloreabilidad.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.2. Clasificar grafos según distintos criterios.                                                                                                                        | 12. Clasifica grafos según distintos criterios.                                                                                                                        | Prueba oral                                   | Situaciones de aprendizaje 20% |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.3. Formular definiciones de las principales propiedades y familias de grafos haciendo uso de lenguaje especializado.                                                   | 13. Formula definiciones de las principales propiedades y familias de grafos haciendo uso de lenguaje especializado.                                                   | Cuaderno de clase                             | prácticas con el ordenador 20% |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 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. | 14. Proporciona argumentos y/o contraejemplos acerca de la existencia, o no, de ciertos tipos de grafos y respecto al cumplimiento, o no, de determinadas propiedades. | Análisis de producciones: resúmenes, trabajos | Prueba escrita 50%             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.5. Utilizar grafos para modelizar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana, la ciencia y la tecnología.                                                        | 15. Utiliza grafos para modelizar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana, la ciencia y la tecnología.                                                        | Trabajo individual o en equipo                |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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.                  | 4.2. Utilizar herramientas informáticas para explorar propiedades de grafos.                                                                                             | 25. Utiliza herramientas informáticas para explorar propiedades de grafos.                                                                                             | Prácticas con ordenador                       |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos          | 28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos         |                                               |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

UNIDAD 6: TIPOS Y FAMILIAS DE GRAFOS

| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                              | Criterios de evaluación                                                                                                                                         | Concreción del criterio                                                                                                                                        | Instrumentos de evaluación                    | Ponderación                    | Saberes básicos                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                                                                                 | 11. Identifica propiedades y tipos de grafos.                                                                                                                  | Observación directa                           | Observación 10%                | B. Teoría de grafos<br>B.2. Tipos y familias de grafos:<br>- Grafo ciclo y grafo camino.<br>- Grafos completos. Grafos bipartitos completos.<br>- Árboles.<br>- Grafos eulerianos y hamiltonianos. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.2. Clasificar grafos según distintos criterios.                                                                                                               | 12. Clasifica grafos según distintos criterios.                                                                                                                | Prueba oral                                   | Situaciones de aprendizaje 20% |                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.3. Formular definiciones de las principales propiedades y familias de grafos haciendo uso de lenguaje especializado.                                          | 13. Formula definiciones de las principales propiedades y familias de grafos haciendo uso de lenguaje especializado.                                           | Cuaderno de clase                             | prácticas con el ordenador 20% |                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.5. Utilizar grafos para modelizar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana, la ciencia y la tecnología.                                               | 15. Utiliza grafos para modelizar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana, la ciencia y la tecnología.                                                | Análisis de producciones: resúmenes, trabajos | Prueba escrita 50%             |                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.6. Proponer situaciones y problemas reales susceptibles de ser modelizados utilizando la teoría de grafos.                                                    | 16. Propone situaciones y problemas reales susceptibles de ser modelizados utilizando la teoría de grafos.                                                     | Trabajo individual o en equipo                |                                |                                                                                                                                                                                                    |
| 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.                  | 4.2. Utilizar herramientas informáticas para explorar propiedades de grafos.                                                                                    | 25. Utiliza herramientas informáticas para explorar propiedades de grafos.                                                                                     | Prueba escrita                                |                                |                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | 28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | Prácticas con ordenador                       |                                |                                                                                                                                                                                                    |

## UNIDAD 7: ALGORITMOS DE GRAFOS

| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                              | Criterios de evaluación                                                                                                                                         | Concreción del criterio                                                                                                                                        | Instrumentos de evaluación                                                          | Ponderación                    | Saberes básicos                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. | 2.5. Utilizar grafos para modelizar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana, la ciencia y la tecnología.                                               | 15. Utiliza grafos para modelizar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana, la ciencia y la tecnología.                                                | Observación directa                                                                 | Observación 10%                | B. Teoría de grafos<br>B.3. Algoritmos de grafos:<br>- El algoritmo voraz de coloración.<br>- El algoritmo de Fleury.<br>- El algoritmo de Dijkstra. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.6. Proponer situaciones y problemas reales susceptibles de ser modelizados utilizando la teoría de grafos.                                                    | 16. Propone situaciones y problemas reales susceptibles de ser modelizados utilizando la teoría de grafos.                                                     | Prueba oral<br><br>Cuaderno de clase                                                | Situaciones de aprendizaje 20% |                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.7. Aplicar adecuadamente algoritmos sencillos sobre grafos, reflexionando sobre su eficiencia y transfiriendo el resultado a la situación real de partida.    | 17. Aplica adecuadamente algoritmos sencillos sobre grafos, reflexionando sobre su eficiencia y transfiriendo el resultado a la situación real de partida.     | Análisis de producciones: resúmenes, trabajos<br><br>Trabajo individual o en equipo | prácticas con el ordenador 20% |                                                                                                                                                      |
| 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.                  | 4.2. Utilizar herramientas informáticas para explorar propiedades de grafos.                                                                                    | 25. Utiliza herramientas informáticas para explorar propiedades de grafos.                                                                                     | Prueba escrita                                                                      | Prueba escrita 50%             |                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | 28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos | Prácticas con ordenador                                                             |                                |                                                                                                                                                      |

UNIDAD 8: DEFINICIONES BÁSICAS DE TEORÍA DE JUEGOS

| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                                                | Criterios de evaluación                                                                                                                                                                   | Concreción del criterio                                                                                                                                                                | Instrumentos de evaluación                    | Ponderación                    | Saberes básicos                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. | 3.1. Conocer la terminología básica propia de la teoría de juegos y utilizarla adecuadamente en situaciones oportunas.                                                                    | 18. Conoce la terminología básica propia de la teoría de juegos y la utiliza adecuadamente en situaciones oportunas.                                                                   | Observación directa                           | Observación 10%                | C. Teoría de juegos<br>C.1. Definiciones básicas:<br>- Concepto de juego.<br>- Juegos de azar y deterministas.<br>- Información perfecta e imperfecta.<br>- Vector de pagos. Juegos de suma cero. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.3. Comprender los conceptos de estrategia (pura y mixta) y de punto de equilibrio, así como su interpretación en situaciones concretas.                                                 | 20. Comprender los conceptos de estrategia (pura y mixta) y de punto de equilibrio, así como su interpretación en situaciones concretas.                                               | Cuaderno de clase                             | Situaciones de aprendizaje 20% |                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 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. | 23. Expresa y comunica los resultados de la resolución de un juego (ganancias, pérdidas, estrategias ganadores, etc.) en los términos del contexto concreto en que se está trabajando. | Análisis de producciones: resúmenes, trabajos | prácticas con el ordenador 20% |                                                                                                                                                                                                   |
| 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.                                    | 4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos                           | 28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos                         | Trabajo individual o en equipo                | Prueba escrita 50%             |                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                        | Prueba escrita                                |                                |                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                        | Prácticas con ordenador                       |                                |                                                                                                                                                                                                   |

UNIDAD 9: FORMAS DE REPRESENTAR UN JUEGO

| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                                                | Criterios de evaluación                                                                                                                                                                   | Concreción del criterio                                                                                                                                                                | Instrumentos de evaluación                                                          | Ponderación                    | Saberes básicos                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. | 3.1. Conocer la terminología básica propia de la teoría de juegos y utilizarla adecuadamente en situaciones oportunas.                                                                    | 18. Conoce la terminología básica propia de la teoría de juegos y la utiliza adecuadamente en situaciones oportunas.                                                                   | Observación directa                                                                 | Observación 10%                | C. Teoría de juegos<br>C.2. Formas de representar un juego:<br>- Forma extensiva. Árbol del juego.<br>- Forma normal. Estrategias. Representación tabular del juego. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.2. Utilizar la forma de representación apropiada para modelizar un juego o una situación determinada.                                                                                   | 19. Utiliza la forma de representación apropiada para modelizar un juego o una situación determinada.                                                                                  | Prueba oral<br><br>Cuaderno de clase                                                | Situaciones de aprendizaje 20% |                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.3. Comprender los conceptos de estrategia (pura y mixta) y de punto de equilibrio, así como su interpretación en situaciones concretas.                                                 | 20. Comprender los conceptos de estrategia (pura y mixta) y de punto de equilibrio, así como su interpretación en situaciones concretas.                                               | Análisis de producciones: resúmenes, trabajos                                       | prácticas con el ordenador 20% |                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 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. | 23. Expresa y comunica los resultados de la resolución de un juego (ganancias, pérdidas, estrategias ganadores, etc.) en los términos del contexto concreto en que se está trabajando. | Trabajo individual o en equipo<br><br>Prueba escrita<br><br>Prácticas con ordenador | Prueba escrita 50%             |                                                                                                                                                                      |
| CE.MTD.4. Emplear herramientas de cálculo simbólico para representar resultados y procedimientos, explorar, conjeturar y comprobar propiedades, y resolver problemas, desarrollando e implementando algoritmos matemáticos sencillos.                                                                   | 4.5. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos                           | 28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos                         |                                                                                     |                                |                                                                                                                                                                      |

UNIDAD 10: JUEGOS DE DOS JUGADORES CON SUMA CERO

| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                                                | Criterios de evaluación                                                                                                                   | Concreción del criterio                                                                                                                  | Instrumentos de evaluación                    | Ponderación                    | Saberes básicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. | 3.1. Conocer la terminología básica propia de la teoría de juegos y utilizarla adecuadamente en situaciones oportunas.                    | 18. Conoce la terminología básica propia de la teoría de juegos y la utiliza adecuadamente en situaciones oportunas.                     | Observación directa                           | Observación 10%                | C. Teoría de juegos<br>C.3. Juegos de dos jugadores con suma cero:<br>- Resolución de juegos de dos jugadores, suma cero e información perfecta dados en forma extensiva.<br>Retropropagación.<br>- Resolución de juegos de dos jugadores y suma cero dados en forma normal. Estrategias puras, dominación y puntos silla. Estudio completo en el caso $2 \times 2$ . Estrategias mixtas. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.2. Utilizar la forma de representación apropiada para modelizar un juego o una situación determinada.                                   | 19. Utiliza la forma de representación apropiada para modelizar un juego o una situación determinada.                                    | Prueba oral<br>Cuaderno de clase              | Situaciones de aprendizaje 20% |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.3. Comprender los conceptos de estrategia (pura y mixta) y de punto de equilibrio, así como su interpretación en situaciones concretas. | 20. Comprender los conceptos de estrategia (pura y mixta) y de punto de equilibrio, así como su interpretación en situaciones concretas. | Análisis de producciones: resúmenes, trabajos | prácticas con el ordenador 20% |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.4. Resolver juegos de dos jugadores, suma cero e información perfecta mediante retropropagación.                                        | 21. Resuelve juegos de dos jugadores, suma cero e información perfecta mediante retropropagación.                                        | Trabajo individual o en equipo                | Prueba escrita 50%             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.5. Resolver completamente juegos de dos jugadores y suma cero dados en forma normal en el caso $2 \times 2$ .                           | 22. Resolver completamente juegos de dos jugadores y suma cero dados en forma normal en el caso $2 \times 2$ .                           | Prueba escrita                                |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                          | Prácticas con ordenador                       |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                       |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <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>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>28. Analizar y comprender el funcionamiento de algoritmos sencillos expresados en pseudocódigo en contextos de aritmética, teoría de grafos y teoría de juegos</p> |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

## 2. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

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

Detallado en la tabla anterior

Criterios de calificación

Distinguimos entre nota de cada evaluación y nota final.

NOTA DE CADA EVALUACIÓN:

La nota de cada evaluación se calculará haciendo la media ponderada entre:

- a) 50% pruebas escritas (al menos 2 en cada evaluación)
- b) 20% situaciones de aprendizaje, que permitan afianzar los contenidos.
- c) 20% prácticas con ordenador.
- d) 10% observación del trabajo del alumno en clase, valorando la realización de las tareas propuestas, su interés y su participación en el aula

NOTA FINAL:

Será la media de las notas de cada evaluación (sin redondear), de forma que:

- a) Si esta media es 5 o superior el alumno habrá aprobado la asignatura.
- b) Si esta media es inferior a 5 el alumno realizará un examen de todo lo visto durante el curso. Este examen se realizará a final de curso y teniendo en cuenta la extensión del temario podría tener una duración superior a un examen ordinario

Si se considera adecuado, se podrán realizar recuperaciones de las evaluaciones suspensas.

Si un alumno no se presenta a una de las pruebas de manera injustificada, la calificación en esa prueba será un 0. En caso de ser necesaria más información de pruebas escritas, solo se repetirá dicha prueba si el alumno entrega un justificante.

Si un alumno utiliza medios o procedimientos no permitidos en la realización de una prueba, su calificación en dicha prueba será 0.

Cada falta ortográfica en una prueba descontará 0,1 de la nota de dicha prueba, hasta un máximo de 1 punto.