



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2022-23

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

MODELOS BIOINSPIRADOS Y HEURÍSTICAS DE BÚSQUEDAS

Denominación en Inglés:

Bioinspired Models and Search Heuristics

Código:

606010239

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Obligatoria

Horas:

Totales

Presenciales

No Presenciales

Trabajo Estimado

150

60

90

Créditos:

Grupos Grandes

Grupos Reducidos

Aula estándar

Laboratorio

Prácticas de campo

Aula de informática

4

0

2

0

0

Departamentos:

TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

Áreas de Conocimiento:

CIENCIA DE LA COMPUTACION E INTELIG. ARTIFICIAL

Curso:

4º - Cuarto

Cuatrimestre

Segundo cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Miguel Angel Rodriguez Roman	miguel.rodriguez@dti.uhu.es	

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

Miguel Ángel Rodríguez Roman

Despacho 134, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, El Carmen

email: miguel.rodriguez@dti.uhu.es

Horarios:

<http://www.uhu.es/etsi/informacion-academica/informacion-comun-todos-los-titulos/horarios-2/>

Tutorías: <https://aulasvirtuales.uhu.es/course/view.php?id=2475>

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

- Introducción y clasificación de las metaheurísticas, utilidad y justificación de las soluciones aproximadas.
- Metaheurísticas basadas en trayectorias y entornos: Búsqueda local básica, algoritmos de enfriamiento simulado, búsqueda tabú y métodos basados en trayectorias múltiples: multiarranque, GRASP, ILS y VNS.
- Métodos basados en poblaciones: Algoritmos genéticos.
- Estudio sobre el equilibrio entre intensificación y diversificación en los algoritmos de búsqueda.
- Metaheurísticas de búsqueda distribuida y paralela.
- Metaheurísticas de búsqueda híbridas: Algoritmos meméticos, búsqueda dispersa, etc.
- Introducción a los modelos de computación basada en modelos naturales: modelos de adaptación social, evolutivos, y otros.

1.2 Breve descripción (en Inglés):

- Introduction and classification of metaheuristics, utility and justification of approximated solutions.
- Metaheuristics based on trajectories and environments: basic local search algorithms, cooling simulated tabu search and multipath based methods: multiboot, GRASP, ILS and VNS.
- Methods based on populations: genetic algorithms.
- Study of the balance between intensification and diversification in the search algorithms.
- Metaheuristics distributed and parallel search.
- Hybrid search metaheuristics: memetic algorithms, scatter search, etc.
- Introduction to computer models based on natural models: models of social adaptation, evolutionary and others.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

Asignatura de ampliación de conocimientos en el área de las búsquedas basadas en heurísticas de trayectorias, entornos o bioinspiradas, de gran utilidad para resolver problemas de optimización y búsqueda en los que no es posible hacerlo mediante otros algoritmos.

2.2 Recomendaciones

3. Objetivos (Expresados como resultado del aprendizaje):

Dado que los alumnos ya conocen por las asignaturas obligatorias y/o troncales de la titulación la visión general de la IA y de los algoritmos de optimización y búsqueda basados en metaheurísticas en particular, esta asignatura optativa tiene como objetivo proveer de formación adicional y detallada sobre algunas de ellas de las que más utilización y mayor auge tienen en este momento, de modo que no sólo tengan un conocimiento teórico básico de las mismas sino aplicado y con capacidad de adaptación a los problemas reales.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias específicas:

CE3-C: Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

CE4-C: Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG0: Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.

CG02: Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.

CG03: Capacidad para la resolución de problemas.

CG04: Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.

CG05: Capacidad de trabajo en equipo.

CG06: Capacidad para el aprendizaje autónomo, así como iniciativa y espíritu emprendedor

CT2: Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

CT4: Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

CT3: Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación...
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

5.2 Metodologías Docentes:

- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos
- Clase Magistral Participativa
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes

5.3 Desarrollo y Justificación:

- Sesiones teóricas: Presentación de técnicas y estudio de las mismas. Duración de la sesión: 1.5h
Total sesiones: 27.
- Sesiones prácticas en laboratorio: Aplicación de conceptos teóricos en desarrollos prácticos.
Duración de la sesión: 1.5h. Total sesiones 13
- Seminarios, exposiciones y debates: Esporádicos para la mejora de cuestiones concretas.
- Resolución y entrega de problemas/prácticas: Realizadas en parte en las sesiones prácticas de laboratorio y de teoría. En lo que resta como trabajo del alumno fuera de clase. Las prácticas consisten en tres entregables de tres aspectos claves de la asignatura en la que se que se van

explicando los detalles de arquitectura de la programación en las clases prácticas. Los problemas son análisis de casos y propuestas analizadas en clase en aquellos temas que no tienen una práctica que permita su aplicación.

- Pruebas teoricas evaluables en clase de teoría no planificadas, se realizarán evaluaciones de los problemas propuestos, asi como temas a desarrollar. No es necesario superar las pruebas teoricas para hacer media con el resto de conceptos.

- Los trabajos en clase de teoría serán en su mayoría en grupos reducidos

6. Temario Desarrollado

BLOQUE I. Métodos Basados en Trayectorias y Entornos

Tema 1.1. Metaheurísticas: Introducción y Clasificación

Tema 1.2. Algoritmos de Búsqueda Local Básicos

Tema 1.3. Algoritmos de Enfriamiento Simulado

Tema 1.4. Algoritmos de Búsqueda Tabú I

Tema 1.5. Métodos Basados en Trayectorias Múltiples I: Métodos Multiarranque Básicos y GRASP

Tema 1.6. Métodos Basados en Trayectorias Múltiples II: ILS y VNS

Tema 1.7 Introducción a los Modelos basados en Adaptación Social

Tema 1.8. Optimización Basada en Nubes de Partículas

Tema 1.9 Metaheurísticas en Sistemas Descentralizados

BLOQUE II: Modelos Bioinspirados

Tema 2.1 Computación basada en Modelos Naturales

Tema 2.2 Computación Evolutiva

Tema 2.3. Algoritmos Genéticos I. Conceptos Básicos

Tema 2.4. Algoritmos Genéticos II. Diversidad y Convergencia

Tema 2.5. Algoritmos Genéticos III. Problemas Multimodales

Tema 2.6. Multiobjetivos

Tema 2.7. Estrategias Evolutivas

Tema 2.8. Algoritmos Meméticos

Tema 2.9. Hormigas

Tema 2.10 Redes Neuronales Artificiales

Tema 2.11 Otros modelos de computación bioinspirados

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

- . D. Corne, M. Dorigo, F. Glover (Eds.). NEW IDEAS IN OPTIMIZATION. McGraw-Hill, 1999.
- . A. Díaz y otros. OPTIMIZACIÓN HEURÍSTICA Y REDES NEURONALES. Paraninfo, 1996.
- . A.E. Eiben, J.E. Smith. INTRODUCTION TO EVOLUTIONARY COMPUTING. Springer, 2003.
- . F. Glover, G.A. Kochenberger (Eds.). HANDBOOK OF METAHEURISTICS. Kluwer Academic Press, 2003.
- . T. Back, Evolutionary Algorithms in Theory and Practice. Oxford, 1996.
- . T. Back, D. Fogel, Z. Michalewicz, Handbook of Evolutionary Computation. Institute of Physics Publishing and Oxford University Press, 1997.
- . W. Banzhaf, P. Nordin, R.E. Keller, F.D. Francone, Genetic Programming. An Introduction. Kaufmann Publishers, 1998.
- . P. Bentley, Digital Biology. How Nature is Transforming our Technology. Headline, 2001.
- . Rojas, R. Neural Networks. A systematic Introduction. Springer Verlag, 1995.
- . Haykin, S. Neural Networks. A comprehensive Foundation. Prentice Hall, 1999.
- . Bishop, C. Neural Networks for Pattern Recognition. Claredon Press-Oxford, 1995.

7.2 Bibliografía complementaria:

- . Reed, R. y Marks, R.J. Neural Smithing, Supervised Learning in Feedforward Artificial Neural Networks. The MIT Press, 1999.
- . E. Bonabeau, M. Dorigo, T. Theraulaz. From Natural to Artificial Swarm Intelligence. Oxford University Press, 1999
- . M. Chambers (Ed.), Practical Handbook of Genetic Algorithms, Vols. I, II, y III. CRC Press, 1995, 1998.
- . D. Corne, M. Dorigo, F. Glover (Eds.), New Ideas in Optimization. McGraw-Hill, 1999.
- . M. Dorigo, T. Stützle, Ant Colony Optimization. The MIT Press, 2004.
- . A.E. Eiben and J.E. Smith, Introduction to Evolutionary Computing. Springer, 2003.
- . D.B. Fogel, Evolutionary Computation. IEEE Press, 1995.
- . D.B. Fogel (Ed.), Evolutionary Computation. The Fossil record. IEEE Press, 1998.
- . D.E. Goldberg, Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Learning. Addison Wesley, 1989.
- . J.H. Holland, Adaptation in Natural and Artificial Systems. MIT Press, 1992.
- . J.R. Koza, Genetic Programming. MIT Press, 1992.
- . Z. Michalewicz, Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. Springer-Verlag, 1996.
- . H-P. Schwefel, Evolution and Optimum Seeking. John Wiley, 1995.
- . M. Shipper. Machine Nature. The Coming Age of Bio-Inspired Computing. McGraw-Hill, 2002.

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Defensa de Prácticas
- Examen de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

Los principios de evaluación de la asignatura siguen unos criterios de **evaluación** preferentemente **continua**, entendiendo por tal la evaluación diversificada que se lleva a cabo en distintos momentos del curso académico. Esta evaluación diversificada, sólo es aplicable a la primera convocatoria ordinaria, se realiza mediante los siguientes sistemas de evaluación presenciales y ponderaciones:

- **70% Entrega y defensa oral de prácticas (EDF):** consistentes en la realización de 3 prácticas y su defensa presencial en tiempo y forma descritos en la descripción de la práctica. Para considerar la práctica superada debe cumplir los siguientes requisitos.
- Superar un examen oral sobre el contenido de la misma. El alumno debe saber a qué apartado teórico corresponde cada parte desarrollada y ser capaz de explicarlo con el soporte del material que estime oportuno.
- Las partes obligatorias establecidas en cada práctica deben estar correctamente implementadas respecto a lo indicado en la asignatura y el análisis solicitado corresponder con lo explicado en teoría. Si cualquiera de las dos partes (código y documentación) no tuviese un nivel suficiente la práctica se considera no superada, y la parte practica no se considera superada, teniendo una puntuación de 0.
- Habrá controles intermedios obligatorios de avance de las prácticas con fechas de entrega publicadas al menos con una semana de antelación. No realizar la entrega en tiempo y forma o que el contenido no cumpla con los mínimos solicitados pueden ser motivos suficientes para no superar la práctica.
- **20% Actividades de clase (AC):** Se realizarán de 3 a 5 actividades de igual peso, no necesariamente planificadas, sobre algunos temas, en las sesiones teóricas o prácticas consistentes en alguna de estas tareas:
 - Búsqueda en diferido y/o presentación de información en clase sobre algún concepto particular
 - Preguntas y razonamientos breves sobre alguno de los temas dados
 - Planteamientos teórico prácticos a desarrollar en clase sobre un problema
- **10% Actividades Académicas Dirigidas (AAD)** , consistentes en partes prácticas opcionales o trabajos opcionales.

Para superar la asignatura se requiere media de 5 y tener superadas todas las prácticas con una nota superior a 5 en cada una de ellas.

La mención de **Matrícula de Honor** podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una

calificación igual o superior a 9.0. Como norma general, estas menciones se irán otorgando en orden descendente a la nota final obtenida. En ningún caso el número de “Matrículas de Honor” concedidas será superior al máximo establecido para la asignatura en el curso académico en curso. En caso de empate, primará la regularidad obtenida a lo largo de todos los sistemas de evaluación propuestos. Si el empate persistiera, se propondría a los alumnos implicados la realización de una nueva prueba de evaluación.

Para todos los materiales entregados por parte de los estudiantes se asume de forma implícita la declaración de originalidad de los mismos, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente y que la parte creada de manera original por el alumno es suficiente como para la adquisición de los objetivos de la misma. La detección de **plagio** en cualquiera de estos materiales, y en aplicación del artículo 15 del Reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, conllevará la calificación numérica de cero en la asignatura en todas las convocatorias de ese curso académico, independientemente del resto de calificaciones que el los alumnos hubieran obtenido. Además, de las posibles medidas incluidas en el procedimiento disciplinario oportuno ante la Comisión de Docencia del Departamento si se diera el caso.

Se garantiza la adquisición de las competencias de la siguiente forma: mediante los trabajos desarrollados en prácticas, las competencias: CE3-C, CE4-C, G02, G03, y G04; mediante la participación activa en las sesiones teóricas, las competencias: CE3-C, CB4, CG0, G02, G04 G05, G06 y T01; y mediante las actividades académicamente dirigidas, las competencias: CE3-C, CE4-C, G02, G03, G04, G05, G06 y T01 .

8.2.2 Convocatoria II:

Para la Convocatoria Ordinaria II:

- Las prácticas y actividades aprobadas sólo se guardan hasta septiembre.
- Las actividades o prácticas no superadas se recuperarán el día de la convocatoria de septiembre. Éstas se evaluarán mediante entrega y defensa presencial de la misma práctica/actividad del curso u otra de similar contenido,; en este caso ésta será publicada con al menos 2 semana de antelación en moodle. En caso de no haber actividades/prácticas específicas para dicha convocatoria en dicha fecha se considerarán vigentes las mismas planteadas durante el curso.

8.2.3 Convocatoria III:

- **Bloque de teoría (30%):** Cubre los sistemas de evaluación **AC** (20%) y **AAD**(10%) y consistirá en un examen de de preguntas teorico/problemas que puede incluir desarrollo en pseudocódigo para resolver un problema similar a los desarrollados en prácticas, tiene un carácter presencial e individual y una duración de una hora y media. La materia objeto de examen será toda la tratada a lo largo de la asignatura. Sólo se podrá utilizar la documentación proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de los posible, se realizará en un aula de informática.
- **Bloque de prácticas (70%):** Cubre los sistemas de evaluación (EDF). Constará de un examen en el que se presentará un enunciado eminentemente práctico similar a los contenidos en los enunciados de prácticas propuesto a los largo del curso. Este enunciado podrá hacer referencia a más de un bloque temático. Tienen un carácter presencial e individual y una duración de 4 horas , repartidas en 3 horas para la resolución y una hora al

final para la defensa oral del mismo en las mismas condiciones que las prácticas defendidas durante el curso. Sólo se podrá utilizar la documentación proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de lo posible, se realizará en un aula de informática.

Será necesario obtener un 5 de media y al menos un 5 en la parte práctica para aprobar la asignatura.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

- **Bloque de teoría (30%):** Cubre los sistemas de evaluación **AC** (20%) y **AAD**(10%) y consistirá en un examen de preguntas teórico/problemas que puede incluir desarrollo en pseudocódigo para resolver un problema similar a los desarrollados en prácticas, tiene un carácter presencial e individual y una duración de una hora y media. La materia objeto de examen será toda la tratada a lo largo de la asignatura. Sólo se podrá utilizar la documentación proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de lo posible, se realizará en un aula de informática.
- **Bloque de prácticas (70%):** Cubre los sistemas de evaluación (EDF). Constará de un examen en el que se presentará un enunciado eminentemente práctico similar a los contenidos en los enunciados de prácticas propuesto a lo largo del curso. Este enunciado podrá hacer referencia a más de un bloque temático. Tienen un carácter presencial e individual y una duración de 4 horas , repartidas en 3 horas para la resolución y una hora al final para la defensa oral del mismo en las mismas condiciones que las prácticas defendidas durante el curso. Sólo se podrá utilizar la documentación proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de lo posible, se realizará en un aula de informática.

Será necesario obtener un 5 de media y al menos un 5 en la parte práctica para aprobar la asignatura.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

8.3.2 Convocatoria II:

Bloque de teoría (30%): Cubre los sistemas de evaluación AC (20%) y AAD(10%) y consistirá en un examen de preguntas teórico/problemas que puede incluir desarrollo en pseudocódigo para resolver un problema similar a los desarrollados en prácticas, tiene un carácter presencial e individual y una duración de una hora y media. La materia objeto de examen será toda la tratada a lo largo de la asignatura. Sólo se podrá utilizar la documentación proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de lo posible, se realizará en un aula de informática.

Bloque de prácticas (70%): Cubre los sistemas de evaluación (EDF). Constará de un examen en el que se presentará un enunciado eminentemente práctico similar a los contenidos en los enunciados de prácticas propuesto a lo largo del curso. Este enunciado podrá hacer referencia a más de un bloque temático. Tienen un carácter presencial e individual y una duración de 4 horas , repartidas en 3 horas para la resolución y una hora al final para la defensa oral del mismo en las mismas condiciones que las prácticas defendidas durante el curso. Sólo se podrá utilizar la documentación

proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de lo posible, se realizará en un aula de informática.

Será necesario obtener un 5 de media y al menos un 5 en la parte práctica para aprobar la asignatura.

8.3.3 Convocatoria III:

Bloque de teoría (30%): Cubre los sistemas de evaluación AC (20%) y AAD(10%) y consistirá en un examen de preguntas teórico/problemas que puede incluir desarrollo en pseudocódigo para resolver un problema similar a los desarrollados en prácticas, tiene un carácter presencial e individual y una duración de una hora y media. La materia objeto de examen será toda la tratada a lo largo de la asignatura. Sólo se podrá utilizar la documentación proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de lo posible, se realizará en un aula de informática.

Bloque de prácticas (70%): Cubre los sistemas de evaluación (EDF). Constará de un examen en el que se presentará un enunciado eminentemente práctico similar a los contenidos en los enunciados de prácticas propuesto a lo largo del curso. Este enunciado podrá hacer referencia a más de un bloque temático. Tienen un carácter presencial e individual y una duración de 4 horas, repartidas en 3 horas para la resolución y una hora al final para la defensa oral del mismo en las mismas condiciones que las prácticas defendidas durante el curso. Sólo se podrá utilizar la documentación proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de lo posible, se realizará en un aula de informática.

Será necesario obtener un 5 de media y al menos un 5 en la parte práctica para aprobar la asignatura.

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Bloque de teoría (30%): Cubre los sistemas de evaluación AC (20%) y AAD(10%) y consistirá en un examen de preguntas teórico/problemas que puede incluir desarrollo en pseudocódigo para resolver un problema similar a los desarrollados en prácticas, tiene un carácter presencial e individual y una duración de una hora y media. La materia objeto de examen será toda la tratada a lo largo de la asignatura. Sólo se podrá utilizar la documentación proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de lo posible, se realizará en un aula de informática.

Bloque de prácticas (70%): Cubre los sistemas de evaluación (EDF). Constará de un examen en el que se presentará un enunciado eminentemente práctico similar a los contenidos en los enunciados de prácticas propuesto a lo largo del curso. Este enunciado podrá hacer referencia a más de un bloque temático. Tienen un carácter presencial e individual y una duración de 4 horas, repartidas en 3 horas para la resolución y una hora al final para la defensa oral del mismo en las mismas condiciones que las prácticas defendidas durante el curso. Sólo se podrá utilizar la documentación proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de lo posible, se realizará en un aula de informática.

Será necesario obtener un 5 de media y al menos un 5 en la parte práctica para aprobar la asignatura.

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
01-02-2023	3	0	0	0	0		Temas 1.1-1.2
06-02-2023	3	0	0	0	0		Tema 1.3
13-02-2023	3	0	1.5	0	0	Entrega parcial práctica 1	Tema 1.4
20-02-2023	3	0	1.5	0	0	Actividad de clase 1 Entrega parcial práctica 1	Tema 1.5
27-02-2023	3	0	1.5	0	0	Entrega y defensa Práctica 1	Tema 1.6
06-03-2023	3	0	1.5	0	0	Actividad de clase 2	Tema 1.7
13-03-2023	3	0	1.5	0	0	entrega parcial práctica 2	Tema 1.8
20-03-2023	3	0	1.5	0	0	entrega parcial práctica 2	Tema 1.9
27-03-2023	3	0	1.5	0	0	Actividad de clase 3	Tema2 2.1-2.2
10-04-2023	3	0	1.5	0	0	entrega parcial práctica 2	Tema2 2.2-2.3
17-04-2023	3	0	1.5	0	0	Entrega y defensa práctica 2	Tema 2.4
24-04-2023	3	0	1.5	0	0	Actividad de clase 4	Tema 2.5
01-05-2023	3	0	1.5	0	0	Entrega parcial práctica 3	Tema2 2.6-2.7
08-05-2023	1	0	1.5	0	0	Entrega AAD	Temas 2.8-2.9
15-05-2023	0	0	2	0	0	Entrega y defensa Practica 3	Temas 2.10-2.11
TOTAL	40	0	20	0	0		