

24-25

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

CÓDIGO 31101220

UNED

24-25

COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

CÓDIGO 31101220

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	COMPUTACIÓN EVOLUTIVA
Código	31101220
Curso académico	2024/2025
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura ofrece una completa y exhaustiva introducción al campo de la computación evolutiva, incluyendo el estudio de sus variantes más importantes: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, evolución diferencial, programación genética, sistemas clasificadores evolutivos y algoritmos meméticos.

Al igual que en el campo de la ingeniería, donde la propia Naturaleza sirve a menudo de fuente de inspiración, el desarrollo de métodos automáticos de resolución de problemas en ciencias de la computación también puede apoyarse en la imitación de procesos naturales. En concreto, la computación evolutiva se basa en la imitación de los procesos evolutivos que ocurren en la Naturaleza.

El enfoque evolutivo para la resolución automática de problemas ha sido aplicado con éxito a tareas de optimización, diseño, planificación y control, entre otras. Un conjunto representativo de aplicaciones de dichas tareas se estudia en la presente asignatura debido, por un lado, a la amplia atención que han recibido a lo largo de los años por parte de la comunidad científica y, por otro lado, como motivación para que el alumno investigue la aplicación de algoritmos evolutivos en la resolución de problemas que sean de su interés. Todo esto contribuye a completar el futuro perfil investigador del estudiante en el campo de la inteligencia artificial.

Esta asignatura pertenece al "Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial", que se imparte en la ETSI Informática de la UNED. La asignatura es optativa, de carácter anual y con una carga de 6 créditos ECTS.

Los métodos evolutivos constituyen una importante opción para la resolución de problemas en inteligencia artificial. En muchas ocasiones representan una alternativa a métodos específicos diseñados para resolver de forma especializada cierta tarea. Por ello, no sería exagerado afirmar que esta asignatura está relacionada en mayor o menor medida con el resto de asignaturas del programa. A modo de ejemplo, se pueden aplicar técnicas evolutivas en razonamiento aproximado, aprendizaje automático, visión artificial, robótica o minería de datos.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

No es necesario adquirir ninguna competencia previa para abordar con garantías de éxito el aprendizaje de las técnicas que se tratan en el presente curso. Sin embargo, tener buenos conocimientos de programación ayudará a reducir el tiempo necesario para la realización de algunas de las actividades obligatorias. Igualmente, es imprescindible tener un nivel de inglés que permita el manejo de bibliografía en dicha lengua.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	SEVERINO FERNANDEZ GALAN
Correo Electrónico	seve@dia.uned.es
Teléfono	91398-7300
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INTELIGENCIA ARTIFICIAL
Nombre y Apellidos	ENRIQUE JAVIER CARMONA SUAREZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	ecarmona@dia.uned.es
Teléfono	91398-7301
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INTELIGENCIA ARTIFICIAL

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El alumno deberá dirigir preferentemente todas las dudas acerca de los contenidos de la asignatura a los foros del curso virtual. No obstante, existe a disposición de los alumnos un horario de tutorización telefónica con los profesores de la asignatura:

Enrique J. Carmona Suárez: 91 3987301 (ecarmona@dia.uned.es)

Horario: martes de 16.00 a 20.00 hrs.

Severino Fernández Galán: 91 3987300 (seve@dia.uned.es)

Horario: lunes de 16.00 a 20.00 hrs.

Las direcciones postales completas de los integrantes del equipo docente son las siguientes:

Enrique J. Carmona Suárez  
Despacho 3.21  
Departamento de Inteligencia Artificial  
E.T.S. de Ingeniería Informática (UNED)  
C/ Juan del Rosal, 16  
28040 Madrid (España)

Severino Fernández Galán  
Despacho 3.23  
Departamento de Inteligencia Artificial  
E.T.S. de Ingeniería Informática (UNED)

C/ Juan del Rosal, 16  
28040 Madrid (España)

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS BÁSICAS:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES:

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG4 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE1 - Conocer los fundamentos de la Inteligencia Artificial y las fronteras actuales en investigación.

CE2 - Conocer un conjunto de métodos y técnicas tanto simbólicas como conexionistas y probabilistas, para resolver problemas propios de la Inteligencia Artificial.

CE3 - Conocer los procedimientos específicos de aplicación de estos métodos a un conjunto relevante de dominio (educación, medicina, ingeniería, sistemas de seguridad y vigilancia, etc.), que representan las áreas más activas de investigación en IA.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA1: Adquirir una visión de conjunto sobre la computación evolutiva.
- RA2: Saber caracterizar de forma genérica un algoritmo evolutivo.
- RA3: Conocer los tipos de algoritmos evolutivos más ampliamente utilizados: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, evolución diferencial, programación genética, sistemas clasificadores evolutivos y algoritmos meméticos.
- RA4: Aprender a incorporar el conocimiento del dominio en el diseño de un algoritmo evolutivo y conocer diferentes formas de hibridar un algoritmo evolutivo con otros métodos de búsqueda.
- RA5: Saber utilizar distintos índices de medida para valorar las prestaciones de un algoritmo evolutivo o para compararlo con las prestaciones de otros algoritmos evolutivos.
- RA6: Aprender diferentes técnicas para abordar problemas de optimización con restricciones mediante un algoritmo evolutivo.
- RA7: Conocer diferentes técnicas de mantenimiento de la diversidad para la resolución de problemas multimodales mediante algoritmos evolutivos.
- RA8: Conocer diferentes técnicas dirigidas a la sintonización óptima de los parámetros intrínsecos de un algoritmo evolutivo.
- RA9: Saber abordar problemas multiobjetivo mediante algoritmos evolutivos.
- RA10: Ser capaz de analizar desde un punto de vista teórico los algoritmos evolutivos.

## CONTENIDOS

### Tema 1: Introducción a la computación evolutiva

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 1.1 Inspiración en la biología
- 1.2 Historia de la computación evolutiva
- 1.3 Algoritmo evolutivo canónico
- 1.4 Algoritmos evolutivos como métodos de búsqueda
- 1.5 Campos de aplicación de la computación evolutiva

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA1: Adquirir una visión de conjunto sobre la computación evolutiva.
- RA2: Saber caracterizar de forma genérica un algoritmo evolutivo.

### Objetivos

El objetivo del tema 1 “Introducción a la computación evolutiva” es proporcionar una visión de conjunto de la computación evolutiva.

## Tema 2: Algoritmos genéticos

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 2.1 Introducción
- 2.2 Representación de individuos
- 2.3 Inicialización de la población
- 2.4 Selección de padres
- 2.5 Recombinación
- 2.6 Mutación
- 2.7 Selección de supervivientes
- 2.8 Algoritmos de estimación de distribuciones
- 2.9 Aplicaciones

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA3: Conocer los tipos de algoritmos evolutivos más ampliamente utilizados: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, evolución diferencial, programación genética, sistemas clasificadores evolutivos y algoritmos meméticos.

### **Objetivos**

El tema 2 “Algoritmos genéticos” explica la variante más popular de los algoritmos evolutivos. Se hace énfasis en cómo realiza la representación de individuos, la inicialización de la población, la selección de padres, la recombinación, la mutación y la selección de supervivientes. Esta misma estructura se repite en los temas 3 a 8 para otras variantes de algoritmo evolutivo.

## Tema 3: Estrategias evolutivas

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 3.1 Introducción
- 3.2 Estrategia evolutiva estándar
- 3.3 Representación de individuos
- 3.4 Inicialización de la población
- 3.5 Selección de padres
- 3.6 Recombinación
- 3.7 Mutación
- 3.8 Selección de supervivientes
- 3.9 Variantes de estrategias evolutivas
- 3.10 Aplicaciones

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA3: Conocer los tipos de algoritmos evolutivos más ampliamente utilizados: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, evolución diferencial, programación genética, sistemas clasificadores evolutivos y algoritmos meméticos.

### Objetivos

El principal objetivo de este tema es describir las denominadas “Estrategias Evolutivas”, una nueva variante de algoritmo evolutivo. La principal característica de esta nueva variante es la de incorporar los parámetros del operador de mutación en el propio cromosoma de cada individuo y hacerlos evolucionar junto con el resto de variables del problema. Esta forma de hacer evolucionar las variables junto con los parámetros de estrategia del propio algoritmo evolutivo se conoce como *autoadaptación*.

## Tema 4: Programación evolutiva

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 4.1 Introducción
- 4.2 Representación de individuos
- 4.3 Inicialización, selección de padres y recombinación
- 4.4 Mutación
- 4.5 Selección de supervivientes
- 4.6 Aplicaciones

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA3: Conocer los tipos de algoritmos evolutivos más ampliamente utilizados: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, evolución diferencial, programación genética, sistemas clasificadores evolutivos y algoritmos meméticos.

### Objetivos

El tema “Programación Evolutiva” trata otra variante de la computación evolutiva que se caracterizó inicialmente por una forma muy concreta de representar los individuos: usando máquinas de estados finitos.

## Tema 5: Evolución diferencial

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 5.1 Introducción
- 5.2 Evolución diferencial canónica
- 5.3 Representación de individuos
- 5.4 Algoritmo clásico en ED: “*DE/rand/1/bin*”
- 5.5 Inicialización de la población
- 5.6 Selección de padres
- 5.7 Operadores de variación



- 5.8 Selección de supervivientes
- 5.9 Otras variantes en evolución diferencial
- 5.10 Aspectos prácticos en evolución diferencial
- 5.11 Aplicaciones

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA3: Conocer los tipos de algoritmos evolutivos más ampliamente utilizados: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, evolución diferencial, programación genética, sistemas clasificadores evolutivos y algoritmos meméticos.

### **Objetivos**

El principal objetivo de este tema es el estudio de un nuevo tipo de algoritmo evolutivo conocido como "Evolución diferencial". A pesar de ser una de las últimas variantes en entrar en la familia de algoritmos evolutivos, debido a su simplicidad, ha alcanzado un gran éxito y difusión en la actualidad, principalmente en problemas de optimización definidos en espacios de búsqueda continuos.

## **Tema 6: Programación genética**

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 6.1 Introducción
- 6.2 Algoritmo estándar en programación genética
- 6.3 Representación de individuos
- 6.4 Inicialización de la población
- 6.5 Selección de padres
- 6.6 Operadores de variación
- 6.7 Selección de supervivientes
- 6.8 Funciones definidas automáticamente
- 6.9 El efecto engorde
- 6.10 Variantes
- 6.11 Aplicaciones

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA3: Conocer los tipos de algoritmos evolutivos más ampliamente utilizados: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, evolución diferencial, programación genética, sistemas clasificadores evolutivos y algoritmos meméticos.

### **Objetivos**

El principal objetivo de este tema es el estudio de una variante más de algoritmo evolutivo conocido como "Programación Genética". Constituye un nuevo paradigma evolutivo caracterizado por abordar un objetivo más ambicioso que las variantes descritas

anteriormente. Se trata ahora de optimizar, no solo los parámetros de un modelo, sino también la estructura del propio modelo. Esto da lugar también a una nueva forma de representación de individuos basada en árboles.

## Tema 7: Sistemas clasificadores evolutivos

Este tema se divide en los siguientes apartados:

7.1 Introducción

7.2 Sistema clasificador evolutivo genérico

7.3 Sistema clasificador evolutivo basado en fuerza: ZCS

7.4 Sistema clasificador evolutivo basado en exactitud: XCS

7.5 Enroque tipo Pittsburgh

7.6 Representaciones alternativas de reglas

7.7 Aplicaciones

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA3: Conocer los tipos de algoritmos evolutivos más ampliamente utilizados: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, evolución diferencial, programación genética, sistemas clasificadores evolutivos y algoritmos meméticos.

### Objetivos

El tema "Sistemas clasificadores evolutivos" describe cómo se puede utilizar aprendizaje por refuerzo conjuntamente con técnicas evolutivas para desarrollar sistemas basados en reglas que permitan abordar problemas de clasificación. Se revisan detalladamente los sistemas clasificadores evolutivos que han tenido más éxito en la literatura, así como una serie de técnicas avanzadas que permiten incorporar representaciones alternativas en reglas.

## Tema 8: Algoritmos meméticos

Este tema se divide en los siguientes apartados:

8.1 Introducción

8.2 Características de un algoritmo memético

8.3 Búsqueda local

8.4 Algoritmos meméticos basados en la hibridación de un algoritmo evolutivo

8.5 Aspectos prácticos de implementación en algoritmos meméticos

8.6 Algoritmos meméticos avanzados

8.7 Aplicaciones

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA3: Conocer los tipos de algoritmos evolutivos más ampliamente utilizados: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, evolución diferencial,

programación genética, sistemas clasificadores evolutivos y algoritmos meméticos.

- RA4: Aprender a incorporar el conocimiento del dominio en el diseño de un algoritmo evolutivo y conocer diferentes formas de hibridar un algoritmo evolutivo con otros métodos de búsqueda.

### **Objetivos**

El principal objetivo de este tema es explicar los denominados "Algoritmos meméticos", caracterizados por la hibridación de un algoritmo evolutivo con otras técnicas de búsqueda y por la posibilidad de incluir conocimiento del dominio en el diseño del propio algoritmo evolutivo. Es interesante reseñar que esta idea ha dado lugar a nuevas variantes evolutivas que superan las prestaciones de sus respectivos algoritmos evolutivos canónicos.

## **Tema 9: Evaluación de algoritmos evolutivos**

Este tema se divide en los siguientes apartados:

9.1 Qué evaluar en un algoritmo evolutivo

9.2 Índices promedio de prestaciones

9.3 Medidas de robustez

9.4 Estudio del comportamiento estadístico

9.5 Visualización de resultados

9.6 Uso de problemas de referencia para evaluar algoritmos evolutivos

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA5: Saber utilizar distintos índices de medida para valorar las prestaciones de un algoritmo evolutivo o para compararlo con las prestaciones de otros algoritmos evolutivos.

### **Objetivos**

Como su propio nombre indica, la finalidad del tema "Evaluación de algoritmos evolutivos" es analizar cómo se debe evaluar adecuadamente el rendimiento de un algoritmo evolutivo o cómo comparar sus prestaciones con las de otros algoritmos evolutivos. Hay que tener en cuenta que no solo puede interesar evaluar o comparar la calidad de la mejor solución obtenida, sino también la rapidez con la que dicha solución se obtiene.

## **Tema 10: Manejo de restricciones**

Este tema se divide en los siguientes apartados:

10.1 Región factible

10.2 Tipos de problemas que manejan restricciones

10.3 Manejo de restricciones en algoritmos evolutivos

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA6: Aprender diferentes técnicas para abordar problemas de optimización con restricciones mediante un algoritmo evolutivo.

### **Objetivos**

El principal objetivo del tema "Manejo de restricciones" es revisar una serie de técnicas que resultan de utilidad para abordar problemas de optimización con restricciones mediante algoritmos evolutivos. Debido a que muchos de los problemas de optimización que se presentan en el mundo real están sujetos a restricciones de diverso tipo, este capítulo resulta de gran interés práctico.

## **Tema 11: Mantenimiento de la diversidad**

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 11.1 Algoritmos evolutivos paralelos de grano grueso
- 11.2 Algoritmos evolutivos paralelos de grano fino
- 11.3 Reparto de adaptación
- 11.4 Restricción del emparejamiento
- 11.5 Agrupamiento

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA7: Conocer diferentes técnicas de mantenimiento de la diversidad para la resolución de problemas multimodales mediante algoritmos evolutivos.

### **Objetivos**

El tema "Mantenimiento de la diversidad" describe diferentes métodos para preservar la diversidad en la población de individuos de un algoritmo evolutivo. El mantenimiento de la diversidad ayuda a que, por un lado, la búsqueda no caiga de forma prematura en un óptimo local y a que, por otro lado, la búsqueda no tienda a parecerse a un recorrido puramente aleatorio.

## **Tema 12: Configuración de parámetros**

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 12.1 Sintonización de parámetros
- 12.2 Control de parámetros

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

- RA8: Conocer diferentes técnicas dirigidas a la sintonización óptima de los parámetros intrínsecos de un algoritmo evolutivo.

### **Objetivos**

El objetivo del tema "Configuración de parámetros" es explicar diferentes técnicas dedicadas a buscar la mejor configuración de parámetros de un algoritmo evolutivo que garantice, no

solo el éxito en la búsqueda de la solución, sino que dicho éxito se consiga también de la forma más eficiente posible.

### Tema 13: Problemas multiobjetivo

Este tema se divide en los siguientes apartados:

13.1 Dominancia y frente de Pareto

13.2 Tipos de algoritmo evolutivo multiobjetivo

13.3 Técnicas avanzadas en algoritmos evolutivos multiobjetivo

13.4 Ejemplo de aplicación: asignación de horarios de clase

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

•RA9: Saber abordar problemas multiobjetivo mediante algoritmos evolutivos.

#### **Objetivos**

El tema “Problemas multiobjetivo” se ocupa de describir las técnicas más relevantes para abordar los problemas de optimización con más de un objetivo mediante algoritmos evolutivos.

### Tema 14: Modelos matemáticos de algoritmos evolutivos

Este tema se divide en los siguientes apartados:

14.1 Teorema del esquema

14.2 Cadenas de Markov

14.3 Sistemas dinámicos

14.4 Métodos reduccionistas

14.5 Mecánica estadística

14.6 Espacios de búsqueda continuos

Los resultados de aprendizaje que el alumno adquiere total o parcialmente tras el estudio de este tema son:

•RA10: Ser capaz de analizar desde un punto de vista teórico los algoritmos evolutivos.

#### **Objetivos**

El tema “Modelos matemáticos de algoritmos evolutivos” aborda el análisis de los algoritmos evolutivos desde un punto de vista teórico. Dicho análisis se puede llevar a cabo a partir de diferentes formalismos matemáticos.

## METODOLOGÍA

La metodología de esta asignatura corresponde a la metodología general utilizada en este máster. Al tratarse de un máster orientado a la investigación, las actividades de aprendizaje giran en torno al estado del arte de los diferentes contenidos del curso. La asignatura no tiene clases presenciales y, en caso necesario, se impartirían a distancia, de acuerdo con las normas y estructuras de soporte telemático de enseñanza en la UNED. Herramientas como Webconferencia de la UNED o Microsoft TEAMS permitirán mantener una comunicación directa, si así se necesitara, entre estudiante y equipo docente.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

### TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen<sup>2</sup> No hay prueba presencial

### CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad No

Descripción

(No aplica)

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si, PEC no presencial

Descripción

Durante el curso se propondrá la realización de cuatro PECs que el alumno podrá realizar a distancia y que, en ningún caso, requerirá la asistencia al Centro Asociado.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación de cada PEC se especificarán en el enunciado de la misma durante el curso. Dicho enunciado será descargable desde el curso virtual.

Ponderación de la PEC en la nota final 100%

Fecha aproximada de entrega PEC1: 15 Dic, PEC2: 15 Feb, PEC3: 15 Abr, PEC4: 31 May.

Comentarios y observaciones

El plazo de entrega definitivo de cada actividad aparecerá en el curso virtual al principio de curso. Cada uno de estos plazos será improrrogable.

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

El procedimiento de evaluación se llevará a cabo a partir de la realización por parte del alumno de cuatro actividades, cada una de las cuales aporta un 25% de la nota final. La fecha límite de entrega de cada actividad aparecerá publicada en el curso virtual. Con carácter general, los plazos de entrega de la primera y de la última de dichas actividades finalizan en Diciembre y Mayo, respectivamente. El alumno deberá tener en cuenta que el plazo de entrega de cada actividad es improrrogable.

**Serán evaluados en la convocatoria de Junio únicamente aquellos alumnos que hayan entregado en plazo una o más actividades. Cualquier actividad no entregada en el plazo establecido será considerada como no presentada y será evaluada con un cero. La nota final consistirá en la media de las notas asignadas a cada una de las actividades. Para aprobar la asignatura será necesario que la media sea igual o mayor que 5 y, además, haber obtenido una nota mínima de 5 en tres de las cuatro actividades. Aquellos alumnos que hayan aprobado en la convocatoria de Junio no podrán subir nota en la de Septiembre.**

**Los alumnos que hayan sido suspendidos en la convocatoria de Junio o no la hayan usado, disponen para ser evaluados de la convocatoria de Septiembre. Para ello será necesario realizar una única entrega de actividades, improrrogablemente entre el 1 de Julio y el 1 de Septiembre. En este caso, se recuerda que el periodo del 15 de Julio al 31 de Agosto es considerado por la Universidad como no lectivo y, por tanto, el equipo docente no atenderá las posibles dudas del alumno durante este periodo. En la convocatoria de Septiembre sólo se pueden enviar las actividades no presentadas y las que se suspendieron en Junio, es decir, las aprobadas en Junio conservan su nota. El criterio para aprobar en esta convocatoria es el mismo que el descrito para la convocatoria de Junio.**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ISBN(13): 9788426727558

Título: FUNDAMENTOS DE LA COMPUTACIÓN EVOLUTIVA 2020 edición

Autor/es: Carmona Suárez, Enrique Javier; Fernández Galán, Severino

Editorial: MARCOMBO

El libro de Carmona y Galán describe los paradigmas evolutivos más utilizados en la actualidad. Además, explica detalladamente una serie de técnicas evolutivas avanzadas que son de obligado conocimiento para cualquier investigador en el área. El estilo de redacción empleado por los autores es directo y didáctico, sin dejar de lado la descripción formal de los conceptos, lo que facilita el aprovechamiento del libro por estudiantes de máster que vayan a iniciar una labor investigadora en computación evolutiva.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780201157673

Título: GENETIC ALGORITHMS IN SEARCH, OPTIMIZATION, AND MACHINE LEARNING (1989)

1st ed; 23rd print edición

Autor/es: Goldberg, D. E.

Editorial: ADDISON-WESLEY

ISBN(13): 9783540401841

Título: INTRODUCTION TO EVOLUTIONARY COMPUTING 2003 edición

Autor/es: J. E. Smith; A. E. Eiben

Editorial: Springer

ISBN(13): 9783540606765

Título: GENETIC ALGORITHMS + DATA STRUCTURES = EVOLUTION PROGRAMS (1996) 3rd rev. and extended ed., [1st corr. printing] edición

Autor/es: Michalewicz, Zbigniew

Editorial: Springer

ISBN(13): 9783662448731

Título: INTRODUCTION TO EVOLUTIONARY COMPUTING Segunda edición

Autor/es: J. E. Smith; A. E. Eiben

Editorial: Springer

Las dos ediciones del libro de Eiben y Smith (años 2003 y 2015) son dos clásicos de la bibliografía relacionada que abarcan tanto la descripción de los diferentes algoritmos evolutivos como la de otros aspectos más avanzados. No obstante, la segunda edición (2015) se caracteriza por estar orientada a la descripción genérica de las diferentes formas de representación y de los diferentes operadores (selección y variación) que participan en un algoritmo evolutivo; las diferentes variantes de algoritmos evolutivos se presentan después como instancias particulares de este esquema genérico. El libro de Goldberg es de lectura recomendada, ya que históricamente es el texto que impulsó el desarrollo y aplicación de los algoritmos genéticos. Sin duda alguna, el éxito y aceptación actuales de los algoritmos evolutivos se deben en gran parte a dicho libro. Finalmente, el libro de Michalewicz complementa al de Goldberg mediante la explicación de varios métodos avanzados en computación evolutiva.



## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El material de apoyo que se utilizará a lo largo del curso se compone de una bibliografía general de consulta (especificada en el apartado "Bibliografía Básica"), así como de todos los recursos incluidos en el curso virtual de la asignatura: foros de consulta, noticias de interés, preguntas frecuentes, enunciados de actividades, artículos de investigación de interés y fe de erratas del texto base, entre otros.

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.