

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	3	Optativa	Semipresencial	Español
<b>MÓDULO</b>		TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN		
<b>MATERIA</b>		APLICACIONES DE LA COMPUTACIÓN EVOLUTIVA A LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>Máster Universitario en Información y Comunicación Científica</b>		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		Facultad de Comunicación y Documentación		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>Antonio Gabriel López Herrera</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. <ul style="list-style-type: none"> <li>Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación. Despacho 1 (4ª planta).</li> <li>Facultad de Comunicación y Documentación. Despacho P (1ª planta).</li> </ul> Correo electrónico: <a href="mailto:lopez-herrera@decsai.ugr.es">lopez-herrera@decsai.ugr.es</a> / <a href="mailto:agabriel@ugr.es">agabriel@ugr.es</a>		
<b>TUTORÍAS</b>		<a href="https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/de53d35276f36e110839614b81e2aa4b">https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/de53d35276f36e110839614b81e2aa4b</a>		
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>				
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>				
CG1 - Que los estudiantes sepan elaborar correctamente y con un cierto nivel de originalidad trabajos escritos monográficos, proyectos de trabajo o artículos científicos. 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 ESPECÍFICAS

C20. Conocer los nuevos métodos y técnicas de la recuperación de información.

C29. Valorar críticamente las características diferenciales de los distintos tipos de algoritmos evolutivos existentes para determinar su campo de aplicación.

C30. Aplicar los algoritmos evolutivos para los distintos tipos de problemas englobados en el área de la recuperación de información.

C31. Evaluar el rendimiento de un método evolutivo de recuperación de información cuando se aplica a distintos tipos de sistemas de recuperación de información.

### OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Iniciar al alumno en el concepto de metaheurística, así como en los aspectos generales que presentan los distintos tipos de algoritmos que se engloban en esta familia de algoritmos avanzados de optimización y búsqueda para la resolución de problemas complejos mediante el ordenador.
- Formar al alumno en el funcionamiento de los Algoritmos Evolutivos, una metaheurística basada en los conceptos de selección natural y evolución genética. Hacerle comprender la calidad de los mismos para la resolución de problemas reales, de naturaleza muy compleja, en muchas áreas distintas.
- Introducir al alumno en las distintas aplicaciones de la Computación Evolutiva a la Recuperación de Información, formándolo para que sea capaz de razonar la aplicabilidad práctica de las mismas y de hacer uso de las propuestas ya existentes.

El alumno será capaz de:

- Adquisición de conocimiento sobre los nuevos métodos y técnicas de la Recuperación de Información.



- Valoración crítica de las características diferenciales de los distintos tipos de Algoritmos Evolutivos existentes (en particular, de los Algoritmos Genéticos y la Programación Genética) para determinar su campo de aplicación.
- Comprensión de la aplicación de los Algoritmos Evolutivos para los distintos tipos de problemas englobados en el área de la Recuperación de Información.
- Evaluación del rendimiento de los métodos evolutivos de Recuperación de Información.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- Introducción a las metaheurísticas.
- Computación evolutiva. Algoritmos genéticos. Programación genética.
- Algoritmos evolutivos para problemas multiobjetivo.
- Algoritmos evolutivos y recuperación de información.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1: Introducción a las Metaheurísticas.
- Tema 2: Introducción a la Computación Evolutiva.
- Tema 3: Algoritmos Genéticos.
- Tema 4: Programación Genética.
- Tema 5: Algoritmos Evolutivos para Problemas Multiobjetivo.
- Tema 6: Algoritmos Evolutivos y Recuperación de Información.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- T. Back, D. Fogel, Z. Michalewicz, Handbook of Evolutionary Computation. Institute of Physics Publishing and Oxford University Press, 1997.
- R. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto, Modern Information Retrieval, Addison Wesley, New York, 1999.
- O. Cordon, E. Herrera-Viedma, C. López-Pujalte, M. Luque, C. Zarco, A Review on the Application of Evolutionary Computation to Information Retrieval, *International Journal of Approximate Reasoning* 34:2-3 (2003) 241-264. ISSN: 0888-613X.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

###### A. Metaheurísticas:

- F. Glover, G.A. Kochenberber (Eds.), Handbook of Metaheuristics. Kluwer Academia Publishers, 2003.



## **B. Computación Evolutiva:**

- W. Banzhaf, P. Nordin, R.E. Keller, F.D. Francone, Genetic Programming. An Introduction. Kaufmann Publishers, 1998.
- J.R. Koza, Genetic Programming. MIT Press, 1992.
- Z. Michalewicz, Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. Springer-Verlag, 1996.

## **C. Algoritmos Evolutivos Multiobjetivo:**

- K. Deb, Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms. John Wiley & Sons, 2001.
- C.A. Coello, D.A. Van Veldhuizen, G.B. Lamont, Evolutionary Algorithms for Solving Multi-Objective Problems. Kluwer Academic Pub., 2002.

## **D. Aplicación de los Algoritmos Evolutivos a la Recuperación de Información:**

- H. Chen, A Machine Learning Approach to Inductive Query by Examples: An Experiment Using Relevance Feedback, ID3, GAs, and SA, Journal of the American Society for Information Science 49:8 (1998) 693-705
- O. Cerdón, F. Moya, Zarco, C., A GA-P Algorithm to Automatically Formulate Extended Boolean Queries for a Fuzzy Information Retrieval System, Mathware & Soft Computing 7:2-3 (2000) 309-322.
- O. Cerdón, F. Moya, Zarco, C., A new evolutionary algorithm combining simulated annealing and genetic programming for relevance feedback in fuzzy information retrieval systems. Soft Computing 6:5 (2002) 308-319.
- O. Cerdón, E. Herrera-Viedma, M. Luque, Improving the Learning of Boolean Queries by means of a Multiobjective IQBE Process, Information Processing and Management 42:3 (2006) 615-632.
- W. Fan, M.D. Gordon, P. Pathak, Discovery of Context-Specific Ranking Functions for Effective Information Retrieval Using Genetic Programming, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering 16:4 (2004) 523-527.
- W. Fan, M.D. Gordon, P. Pathak, A Generic Ranking Function Discovery Framework by Genetic Programming for Information Retrieval, Information Processing and Management 40:4 (2004) 587-602.
- M.D. Gordon, Probabilistic and Genetic Algorithms for Document Retrieval, Communications of the ACM 31:10 (1988) 1208-1218.
- M.D. Gordon, User-Based Document Clustering by Redescribing Subject Descriptions with a Genetic Algorithm, Journal of the American Society for Information Science 42:5 (1991) 311-322.
- S. Kim, B.-T. Zhang, Genetic Mining of HTML Structures for Effective Web-Document



Retrieval, *Applied Intelligence* 18 (2003) 243–256.

- D.H. Kraft, F.E. Petry, B.P. Buckles, T. Sadasivan, Genetic Algorithms for Query Optimization in Information Retrieval: Relevance Feedback. In: *Genetic Algorithms and Fuzzy Logic Systems*, Sanchez, E., Shibata, T., and Zadeh, L. A. (Eds.), 1997, pp. 155-173.
- C. López-Pujalte, V. Guerrero-Bote, F. Moya-Anegón, A test of genetic algorithms in relevance feedback, *Information Processing and Management* 38 (2002) 793-805.
- C. López-Pujalte, V. Guerrero-Bote, F. Moya-Anegón, Order-Based Fitness Functions for Genetic Algorithms Applied to Relevance Feedback, *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 54:2 (2003) 152-160.
- M.J. Martín-Bautista, M.A. Vila, H.L. Larsen, A fuzzy genetic algorithm approach to an adaptive information retrieval agent, *Journal of the American Society for Information Science* 50:9 (1999) 760-771.
- P. Pathak, M.D. Gordon, W. Fan, Effective Information Retrieval Using Genetic Algorithms based Matching Functions Adaptation, *Proc. 33rd Hawaii Intl. Conf. on System Science (HICSS)*, 2000.
- V.V. Raghavan, B. Agarwal, Optimal Determination of User-Oriented Clusters: An Application for the Reproductive Plan, *Proceedings of ICGA'87*, Hillsdale, NJ (EEUU), 1987, pp. 214-246.
- A.M. Robertson, P. Willett, Generation of Equifrequent Groups of Words Using a Genetic Algorithm, *Journal of Documentation*, 50:3 (1994) 213-232.
- M.P. Smith, M. Smith, The Use of Genetic Programming to Build Boolean Queries for Text Retrieval Through Relevance Feedback, *Journal of Information Science* 23:6 (1997) 423-431.
- D. Vrajitouru, Crossover Improvement for the Genetic Algorithm in Information Retrieval, *Information Processing & Management* 34:4 (1998) 405-415.
- J.J. Yang, R.R. Korfhage, Query Modification Using Genetic Algorithms in Vector Space Models, *International Journal of Expert Systems* 7 (1994) 165-191.

#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- Demos de metaheurísticas de las asignaturas Algorítmica y Bioinformática del grado en Ingeniería en Informática de la Universidad de Granada:  
<https://sci2s.ugr.es/graduateCourses/Metaheuristicas>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva.
- Sesiones de discusión y debate.
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos.
- Análisis de fuentes y documentos.
- Realización de trabajos individuales.



## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

### CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

Las actividades a realizar por los alumnos son las siguientes:

1. *Actividad individual #1: Ejercicios de auto-evaluación:* Se presentarán en forma de preguntas de respuesta múltiple sobre los conceptos aprendidos. Habrá una lista de preguntas por tema, que requerirán entre 0.5 horas y 1 hora para su resolución. **La realización de estos ejercicios está contemplada como una auto-evaluación para los/las estudiantes. Los tests se pueden realizar hasta 2 veces. La puntuación obtenida en la auto-evaluación será tomada en cuenta en la calificación final. Se tendrá solo en cuenta la puntuación más alta.**
2. *Actividad individual #2: Trabajo monográfico de investigación:* La última actividad formativa consistirá en la realización de un pequeño trabajo de investigación relacionado con el curso y su defensa de forma virtual ante los comentarios de los compañeros cuando se proceda a la discusión grupal crítica en el foro.

El trabajo se realizará de forma individual y consistirá en el estudio de un artículo científico relacionado con la temática del curso y la elaboración de un informe asociado al mismo. El informe contendrá dos partes, una primera en la que se relacionará el artículo con los contenidos estudiados en la asignatura (área de aplicación en RI, técnicas empleadas, modalidad de resolución del problema concreto, etc.) y una segunda con un comentario razonado (**¡no un resumen!**) sobre el mismo, en el que el alumno aportará su visión sobre la calidad de la técnica propuesta en el artículo y la posibilidad de aplicación de la misma en un entorno real.

El profesor proporcionará una lista actualizada de posibles artículos al principio del curso, aunque el alumno podrá proponer artículos no contenidos en ella. Esta actividad implicará la adquisición de un gran número de competencias transversales: lectura comprensiva de textos científicos, capacidad de resumen, elaboración de una presentación, defensa del trabajo realizado, etc.

$$\text{Calificación} = 0.35 * \text{Actividad \#1} + 0.65 * \text{Actividad \#2}.$$

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.



Para esta convocatoria se aplicarán las mismas condiciones y actividades que para la evaluación ordinaria.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA**

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Para esta convocatoria se aplicarán las mismas condiciones y actividades que para la evaluación ordinaria.

