

## INTRODUCCIÓN

En términos sencillos, un *grafo* es la representación de las relaciones entre los elementos de un cierto conjunto. Cuando la relación entre cada dos objetos lleva asociado un valor numérico se habla de *redes* en lugar de grafos.

Debido a esta generalidad del concepto de red, muchos de los problemas en campos como Diseño y Análisis de Redes de Comunicación, Planificación de la Producción, Gestión y Administración, Ciencias de la Computación, Inteligencia Artificial, Clasificación y Análisis de Datos, Fiabilidad de Sistemas, Redes de Colas, Tráfico, Localización de Centros o Plantas, Criptografía, Cristalografía, etc, se plantean y resuelven gracias a los estudios realizados en general para redes.

A partir de los años cincuenta el estudio de redes ha seguido fundamentalmente dos directrices: los aspectos de optimización y los de modelación de diseño y planificación en redes. Son estos aspectos y sus aplicaciones a las diferentes áreas de conocimiento los que abordaremos en este curso.

La Optimización en Redes (OR) estudia problemas de optimización que se pueden estructurar en la forma de una red, es decir, de un grafo. Entre los problemas que pueden ser abordados con OR se encuentra el diseño y análisis de grandes sistemas, tales como redes de transporte, rutas óptimas, redes de potencia, problemas de flujo y sistemas distribuidos de cómputo y de comunicación, de gran importancia en las últimas décadas en especial en el campo de las Ingenierías Informática y de Telecomunicaciones.

De gran relevancia es también el análisis de redes de actividades. En efecto, en las empresas las actividades deben llevarse a cabo bajo un orden predeterminado y los diagramas de redes facilitan la representación de las relaciones de prioridad con sucesiones lógicas y secuenciales. Para obtener un diagrama de redes adecuado, debemos tener actividades que se puedan identificar fácilmente, que tengan inicio y fin, que guarden relación entre ellas y con un tiempo específico para realizarse. Toda red o diagrama permite realizar un control permanente del avance de obras, objetivos y metas, conforme a los calendarios previstos, señalando además el camino más corto

de ejecución sin sacrificar la calidad. Herramientas como la coloración de grafos, y los métodos CPM y PERT son fundamentales en dicho estudio.

Por su parte los problemas de localización, en su forma más general, se pueden describir como aquellos en los que un conjunto de clientes distribuidos especialmente en un área geográfica demandan un cierto producto o servicio, demanda que debe ser cubierta por una o varias instalaciones. Se trata entonces de decidir dónde se deben ubicar las instalaciones, teniendo en cuenta los requerimientos de los clientes y las restricciones geográficas, de modo que se minimicen los costes.

Finalmente, el estudio de los juegos ha inspirado a científicos de todos los tiempos para el desarrollo de teorías y modelos matemáticos. La estadística es una rama de las matemáticas que surgió precisamente de los cálculos para diseñar estrategias vencedoras en juegos de azar. Conceptos tales como probabilidad, media ponderada y distribución o desviación estándar, son términos acuñados por la estadística matemática y que tienen aplicación en el análisis de juegos de azar o en las frecuentes situaciones sociales y económicas en las que hay que adoptar decisiones y asumir riesgos ante componentes aleatorios. En este sentido, resulta enormemente interesante para la cualificación de profesionales como los que estamos formando, que se verán forzados en su futuro laboral a la toma de decisiones en la que se asumen ciertos riesgos.

No obstante, la teoría de juegos tiene una relación muy lejana con la estadística. Su objetivo no es el análisis del azar o de los elementos aleatorios sino de los comportamientos estratégicos de los jugadores. En el mundo real, tanto en las relaciones económicas como en las políticas y sociales, son muy frecuentes las situaciones en las que, al igual que en los juegos, su resultado depende de la conjunción de decisiones de diferentes agentes (o jugadores).

La Teoría de Juegos ha alcanzado un alto grado de sofisticación matemática y ha mostrado una gran versatilidad en la resolución de problemas. Muchos campos de la Economía, como el equilibrio general, la distribución de costes, etc, se han visto beneficiados por las aportaciones de este método de análisis. Y no son sólo economistas sino también sociólogos, ingenieros, biólogos o psicólogos.

Incluso existen aplicaciones jurídicas: asignación de responsabilidades, adopción de decisiones de pleitear o conciliación, etc.

Todo ello pone de manifiesto el valor formativo de este curso que incorpora numerosas aplicaciones multidisciplinares que podrían resultar de gran interés en diferentes ámbitos, tales como Ingenierías (Informática, Industriales, Forestales, etc...), Economía y Empresa, Ciencias de la Salud, Matemática Aplicada, etc...

## ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

### Director del curso

Dr. D. José Carlos Valverde Fajardo  
Dpto. Matemáticas UCLM  
E-mail: [Jose.Valverde@uclm.es](mailto:Jose.Valverde@uclm.es),  
Tfno.: 967 599254 Ext.: 2417

### Secretario

Dr. D. Juan Ángel Aledo Sánchez.  
Dpto. de Matemáticas. UCLM.  
E-mail: [JuanAngel.Aledo@uclm.es](mailto:JuanAngel.Aledo@uclm.es),  
Tfno.: 967 599254 Ext.: 2417

### Profesorado

- Dr. D. Juan Ángel Aledo Sánchez  
Dpto. Matemáticas, UCLM
- Dr. D. José Carlos Valverde Fajardo  
Dpto. Matemáticas, UCLM
- Dr. D. Alfredo Marín Perez  
Dpto. Estadística e I. O., Universidad de Murcia
- Dra. Dña. Maria José Ruiz Ortega  
Dpto. Economía y Empresa, UCLM
- Dra. Dña. Mercedes Landete Ruiz  
Dpto. Estadística e I. O., Universidad Miguel Hernández
- D. Alejandro Rodríguez Villalobos  
Dpto. Organización de Empresas, U. Politécnica de Valencia
- D. Miguel Ángel Alarcón Conde  
Dpto. Economía y Empresa, UCLM
- Dr. D. Justo Puerto Albandoz  
Dpto. Estadística e I. O., Universidad de Sevilla
- D. Juan José Miralles Canals  
Dpto. de Física, UCLM
- Dr. D. Juan Francisco Ortega Dato  
Dpto. Análisis Económico y Finanzas, UCLM
- D. Luis Rull Muñoz  
Sociólogo Especialista en Redes Sociales

## PROGRAMA

- Miércoles 28-01-2009, de 16.30 a 20.30:  
Introducción y conceptos básicos. Conexión.
- Jueves 29-01-2009, de 16.30 a 20.30:  
Árboles de unión. Caminos más cortos.
- Miércoles 04-02-2009, de 16.30 a 20.30:  
Flujo máximo.
- Jueves 05-02-2009, de 16.30 a 20.30:  
Flujo a mínimo coste. Emparejamiento máximo.
- Miércoles 11-02-2009, de 16.30 a 20.30:  
Software y Aplicación práctica.
- Jueves 12-02-2009, de 16.30 a 20.30:  
Últimos avances en investigación del tema.
- Miércoles 18-02-2009, de 16.30 a 20.30:  
Grafos Eulerianos y Hamiltonianos
- Jueves 19-02-2009, de 16.30 a 20.30:  
Grafos planos. Coloraciones.
- Miércoles 25-02-2009, de 16.30 a 20.30:  
Redes de Actividades. Métodos PERT y CPM.
- Jueves 26-02-2009, de 16.30 a 20.30:  
Aplicaciones de redes de actividades.
- Miércoles 04-03-2009, de 16.30 a 20.30:  
Software y Aplicación práctica.
- Jueves 05-03-2009, de 16.30 a 20.30:  
Últimos avances en la investigación del tema.
- Miércoles 11-03-2009, de 16.30 a 20.30:  
Elementos de un Problema de Localización.  
Modelos de Localización de Medianas.
- Jueves 12-03-2009, de 16.30 a 20.30:  
Modelos de Localización de un centro.
- Miércoles 18-03-2009, de 16.30 a 20.30:  
Modelos de Localización de varios centros.
- Jueves 19-03-2009, de 16.30 a 20.30:  
Modelos de Localización Multicriterio.
- Miércoles 25-03-2009, de 16.30 a 20.30:  
Software y Aplicación práctica.
- Jueves 26-03-2009, de 16.30 a 20.30:  
Últimos avances en la investigación del tema.
- Miércoles 01-04-2009, de 16.30 a 20.30:  
Elementos de Tª de Juegos: conceptos básicos.
- Jueves 02-04-2009, de 16.30 a 20.30:  
Computación de estrategias mediante programación lineal: métodos de resolución.
- Miércoles 15-04-2009, de 16.30 a 20.30:  
Juegos bimatriaciales. Otras aplicaciones.

- Jueves 16-04-2009, de 16.30 a 20.30:  
El juego de n-personas. Ejemplos.
- Miércoles 22-04-2009, de 16.30 a 20.30:  
Software y Aplicación práctica.
- Jueves 23-04-2009, de 16.30 a 20.30:  
Últimos avances en la investigación del tema.
- Miércoles 29-04-2009, de 16.30 a 20.30:  
Conclusiones finales.

## CONDICIONES DEL CURSO

- El curso está dirigido a Diplomados, Licenciados, Ingenieros Técnicos y Superiores de diversos ámbitos tales como Informática, Industriales, Forestales, Economía y Empresa, Ciencias Sociales, Física, Matemática Aplicada, etc

- Los alumnos podrán seguir el curso bien on-line (<http://www.emor.posgrado.uclm.es>) a través de la herramienta Webct o bien de manera presencial en la Escuela Politécnica Superior de Albacete.

- El curso supone un total de 30 créditos ECTS (300 horas).

- El número de asistentes oscilará entre 10 y 50 máximo. Las plazas se cubrirán por riguroso orden de matrícula.

- La Universidad de Castilla-La Mancha expedirá un certificado de especialista en Modelos y Optimización en Redes acreditativo de haber realizado y superado el curso.

- El precio de la matrícula será de 500 €. Todos los participantes recibirán la documentación del curso.

- Los profesores de Enseñanza Secundaria que participen podrán solicitar el reintegro de la matrícula y la homologación del curso en la Dirección Provincial de Educación.

- Se ofertan 10 becas del 50% del precio de la matrícula a alumnos de la UCLM que estén en último curso de la UCLM.

## PREINSCRIPCIÓN Y MATRÍCULA

Se realizarán en la Unidad de Alumnos de Albacete o a través de <http://www.emor.posgrado.uclm.es/solicitud.aspx>  
Preinscripción: Del 22-09-2008 al 12-01-2009  
Matrícula: Del 14-01-2009 al 28-01-2009



**UCLM**  
UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

## CURSO DE POSTGRADO

*“Modelos y Optimización Matemática en Redes”*



Albacete, del 28 de enero al 29 de abril de 2009