

## OBJETIVO DEL CURSO

En términos sencillos, un *grafo* es la representación de las relaciones entre los elementos de un cierto conjunto. Por ejemplo, un conjunto de ordenadores conectados entre sí puede ser representado por medio de un grafo. Cuando la relación entre cada dos objetos lleva asociado un valor numérico (que puede representar el costo de paso, la longitud o la velocidad de flujo entre ambos, etc) 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, Cristalográfica, 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 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. Juan Ángel Aledo Sánchez.  
Dpto. de Matemáticas. UCLM.  
E-mail: [JuanAngel.Aledo@uclm.es](mailto:JuanAngel.Aledo@uclm.es),  
Tfno.: 967 599254 Ext.: 2417

### Secretario

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

### Personas de contacto:

Dr. D. Juan Ángel Aledo Sánchez  
[JuanAngel.Aledo@uclm.es](mailto:JuanAngel.Aledo@uclm.es), Tf. 967 599254 ext 2417

Dr. D. José Carlos Valverde Fajardo  
[Jose.Valverde@uclm.es](mailto:Jose.Valverde@uclm.es), Tf. 967 599254 ext 2417

Dña. Teresa Benito  
[Teresa.Benito@uclm.es](mailto:Teresa.Benito@uclm.es) Tf. 967 599254 ext 2212

## PROGRAMA

- Jueves 25-01-2007, de 16.30 a 20.30:  
Introducción y conceptos básicos. Conexión.
- Miércoles 31-01-2007, de 16.30 a 20.30:  
Árboles de unión. Caminos más cortos.
- Jueves 01-02-2007, de 16.30 a 20.30:  
Flujo máximo.
- Miércoles 07-02-2007, de 16.30 a 20.30:  
Flujo a mínimo coste. Emparejamiento máximo.
- Jueves 08-02-2007, de 16.30 a 20.30:  
Software y Aplicación práctica.
- Miércoles 14-02-2007, de 16.30 a 20.30:  
Últimos avances en investigación del tema.
- Jueves 15-02-2007, de 16.30 a 20.30:  
Grafos Eulerianos y Hamiltonianos
- Miércoles 21-02-2007, de 16.30 a 20.30:  
Grafos planos. Coloraciones.
- Jueves 22-02-2007, de 16.30 a 20.30:  
Redes de Actividades. Métodos PERT y CPM.
- Miércoles 28-02-2007, de 16.30 a 20.30:  
Aplicaciones de redes de actividades.
- Jueves 01-03-2007, de 16.30 a 20.30:  
Software y Aplicación práctica.
- Miércoles 07-03-2007, de 16.30 a 20.30:  
Últimos avances en la investigación del tema.
- Jueves 08-03-2007, de 16.30 a 20.30:  
Elementos de un Problema de Localización.  
Modelos de Localización de Medianas.
- Miércoles 14-03-2007, de 16.30 a 20.30:  
Modelos de Localización de un centro.
- Jueves 15-03-2007, de 16.30 a 20.30:  
Modelos de Localización de varios centros.
- Miércoles 21-03-2007, de 16.30 a 20.30:  
Modelos de Localización Multicriterio.
- Jueves 22-03-2007, de 16.30 a 20.30:  
Software y Aplicación práctica.
- Miércoles 28-03-2007, de 16.30 a 20.30:  
Últimos avances en la investigación del tema.
- Jueves 29-03-2007, de 16.30 a 20.30:  
Elementos de T<sup>a</sup> de Juegos: conceptos básicos.
- Miércoles 11-04-2007, de 16.30 a 20.30:  
Computación de estrategias mediante  
programación lineal: métodos de resolución.
- Jueves 12-04-2007, de 16.30 a 20.30:  
Juegos bimatricales. Otras aplicaciones.

- Miércoles 18-04-2007, de 16.30 a 20.30:  
El juego de n-personas. Ejemplos.
- Jueves 19-04-2007, de 16.30 a 20.30:  
Software y Aplicación práctica.
- Miércoles 25-04-2007, de 16.30 a 20.30:  
Últimos avances en la investigación del tema.
- Jueves 26-04-2007, 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 y de la Salud, Matemática Aplicada, etc
- El curso tendrá una duración de 100 horas presenciales que junto a los trabajos dirigidos y el Proyecto Fin de Estudios suponen un total de 30 créditos ECTS.
- El curso tiene un carácter práctico. Se desarrollará en el aula 0.7. de la Escuela Politécnica Superior de Albacete.
- El número de asistentes oscilará entre 10 y 50 máximo. Las plazas se cubrirán por riguroso orden de matrícula.
- Todos los asistentes recibirán la documentación del curso.
- 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 400 €
- Se ofertan 10 becas del 50% del precio de la matrícula a alumnos de la UCLM que estén en último curso o personal de la UCLM.

## PREINSCRIPCIÓN Y MATRÍCULA

Se realizarán en la Unidad de Alumnos del Campus de Albacete, Edificio José Prat.  
Preinscripción: Del 01-01-2006 al 30-11-2006  
Matrícula: Del 01-12-2006 al 16-01-2007



## CURSO DE POSTGRADO

### *"Modelos y Optimización en Redes"*



Albacete, del 25 de enero al 26 de abril de 2007