



ciio

CENTRO DE
INVESTIGACION
OPERATIVA





Instituto Universitario de Investigación de la Universidad Miguel Hernández de Elche

El Instituto Universitario de Investigación “Centro de Investigación Operativa” (CIO) se crea en 2005 con el objetivo de apoyar el desarrollo y la práctica de la investigación en Estadística, Optimización y de las Tecnologías de la Información.

El CIO está formado por investigadores de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche, procedentes de distintas áreas de conocimiento: Estadística e Investigación Operativa, Matemáticas, Ingeniería Informática y Marketing, que conforman un grupo interdisciplinar cualificado capaz de abordar diferentes problemáticas actuales del mundo empresarial.

Entre sus objetivos prioritarios se encuentra la transferencia de conocimiento y de tecnología a la sociedad, a partir de los resultados de la investigación, tanto básica como aplicada, que realizan sus investigadores, buscando siempre la mejora de la calidad, la eficiencia y la productividad tanto en instituciones públicas como en empresas privadas.



Investigación

El CIO está formado por 12 grupos de investigación, incluidos en el Registro de Grupos de la UMH, de los cuales 7 son grupos consolidados y 5 emergentes.

Durante los últimos tres años, la actividad científica y de transferencia de tecnología desarrollada por el personal del CIO ha permitido la obtención de más de un 1.000.000 euros por la participación de su personal en 44 proyectos de investigación, con ayudas públicas competitivas, tanto nacionales como europeas. Asimismo, en este mismo período, se han suscrito 39 contratos con administraciones públicas y empresas privadas, que han supuesto más de 251.000 euros (un 25% de los recursos capturados).

La plantilla del CIO está formada actualmente por 43 investigadores, 5 investigadores contratados y 3 técnicos.

ANALISIS DE EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD

Director: Pastor Ciurana, Jesús Tadeo

La actividad investigadora del grupo se ha centrado en los últimos años en las siguientes líneas de trabajo: estimación de la eficiencia económica y técnica, así como del análisis de la productividad y su mejora a lo largo del tiempo en la gestión de entidades y empresas. La capacidad investigadora del grupo se encuentra avalada por su participación directa en varios proyectos de investigación relacionados con la medición de la eficiencia en actividades de índole deportiva, el sector sanitario y el sector agroalimentario.

GATHER

Director: Sánchez Soriano, Joaquín

Entre los objetivos del grupo se encuentra el estudio y análisis de problemas que pueden ser enfocados desde la perspectiva de la teoría de juegos. Así, en las líneas de investigación se refleja el interés por aportar soluciones a situaciones en las que dos o más agentes pueden tener conflicto de intereses. Entre los problemas que se abordan se encuentran la gestión de recursos escasos en sistemas de comunicaciones, la gestión de stocks e inventarios, el análisis de mercados bilaterales, el análisis y diseño de subastas y el reparto de costes/beneficios

ESTADISTICA COMPUTACIONAL

Director: Morales González, Domingo

Este grupo se centra en la Estimación en Áreas Pequeñas (EAP), parcela de la estadística que trata el problema de estimar parámetros o indicadores de subconjuntos de una población finita a partir de muestras e información auxiliar de carácter transversal, temporal o espacial. El grupo ha trabajado para los Institutos Nacional, Valenciano, y Andaluz de Estadística (INE, IVE e IECA) para los que ha desarrollado metodología y software adaptados a las encuestas de la estadística pública española. El grupo ha participado además en dos proyectos europeos (EURAREA y SAMPLE), enfocados a la estimación en áreas pequeñas de indicadores de renta y mercado laboral y de pobreza, respectivamente.

GESTION DE RECURSOS Y OPTIMIZACION

Directora: Landete Ruiz, Mercedes

Este grupo se centra en la resolución de problemas de decisión relativos a la gestión óptima de recursos para aconsejar, buscar nuevos enfoques y proponer soluciones a problemas de gestión de las empresas. El grupo ha abordado y resuelto, entre otros, problemas de localización de servicios, de planificación de rutas, de distribución así como de asignación de recursos escasos en una red.

GRUPO DE INVESTIGACION DE MARKETING

Director: Sarabia Sánchez, Francisco José

Está enfocado al estudio de los fenómenos relacionados con la actividad humana en el ámbito de la compra y el consumo, con especial interés en dos grandes temáticas: marketing y metodología de la investigación comercial. Para ello, realiza actividades de consultoría estratégica, formación (in-company y out-company) y estudios de mercado o comerciales, orientados a dar valor a la innovación, así como el desarrollo y la investigación empresarial.

INTERACCION PERSONA ORDENADOR Y RECONOCIMIENTO DE FORMAS

Director: Peñalver Benavent, Antonio

Constituido por profesores de la UMH con trayectoria investigadora en el campo del Reconocimiento de Formas y la Interacción Persona-Ordenador. Los objetivos principales del grupo se centran en la aplicación de técnicas bayesianas y teoría de la información al reconocimiento estadístico de patrones con aplicaciones a la interacción persona-ordenador, como el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles y el diseño de interfaces de usuario distribuidas.

INGENIERIA DEL CONOCIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Director: Santamaría Arana, Laureano

Está especializado en el desarrollo de técnicas de Minería de Datos (Data Mining) para abordar problemas en diferentes contextos de aplicación tanto en la función pública como en la empresa privada. Así, la Minería de Datos en la empresa puede servir para la monitorización de procesos industriales en tiempo real, detección de alertas tempranas, localización de errores en las cadenas de fabricación y planificación de la logística. También permite analizar las tendencias en los mercados, la predicción multivariable de la demanda y el descubrimiento de patrones de consumo entre otros.

MODELOS Y APLICACIONES ESTADÍSTICAS EN PROSPECTIVA

Directora: Martínez Mayoral, María Asunción

El grupo de investigación Modelos y Aplicaciones Estadísticas en Prospectiva (MAEP) se dedica al desarrollo de herramientas metodológicas y aplicaciones estadísticas para el análisis prospectivo: predicción de los eventos que acontecerán en el futuro, en base a la información disponible y los indicios de cambio existentes. Los objetivos del grupo se proyectan al análisis estadístico de la información y apoyo en la toma de decisiones sobre cuestiones a futuro en áreas estratégicas de interés general (turismo, educación, empleo, formación) o específico en empresas (logística, apertura de mercados, recursos humanos).

OPTIMIZACION Y ESTABILIDAD

Director: Parra López, Juan

Este grupo de investigación trabaja desde 1999 en el estudio de la estabilidad de las multifunciones conjunto factible y conjunto óptimo, así como de la función valor óptimo, asociada a problemas de optimización lineal y convexa. Este estudio abordó propiedades de semicontinuidad inferior y superior, así como diferentes conceptos de buen planteamiento (1999-2003), distancia al mal planteamiento (2000-2006 y 2010-hoy), propiedades de tipo Lipschitz (2003-hoy) y diferenciación generalizada -coderivadas- (2008-hoy).

SISTEMAS LINEALES, TEORIA DE CODIGOS Y APLICACIONES

Directora: Perea Marco, María del Carmen

Este grupo se centra en el estudio y construcción de códigos convolucionales; el estudio de propiedades y representaciones de sistemas lineales de control discretos en el tiempo, que utilizan para la representación de los códigos convolucionales; la construcción de algoritmos de decodificación que exploten las propiedades algebraicas del código y la aplicación de los códigos convolucionales a la criptografía.

SISTEMAS DINÁMICOS Y APLICACIONES

Director: Amigó García, José María

Este grupo investiga en temas relacionados con los sistemas dinámicos discretos y continuos, así como en sus aplicaciones. Actualmente, han fijado como tema común de investigación el estudio de la complejidad en ambos tipos de sistemas. Este objetivo está financiado en el trienio 2010-2012 por el Ministerio de Ciencia e Innovación, Plan Nacional de I+D+i, proyecto MTM2009-11820

SISTEMAS WEB DE SOPORTE A DECISIONES

Director: Botella Beviá, Federico

El objetivo de este grupo de investigación es desarrollar herramientas informáticas para el análisis previo de la información existente, el diseño de sistemas de gestión para el análisis estadístico de esta información y la utilización de estos resultados para la ayuda a la toma de decisiones en la empresa. Actualmente, el grupo trabaja en el diseño y desarrollo de sistemas web de previsión de la demanda, así como de aplicaciones web y móviles, orientadas a la toma de decisiones en las empresas.

SERVICIOS A EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES

El CIO ofrece sus servicios tanto a empresas privadas como a instituciones públicas. Entre sus servicios destacan las investigaciones aplicadas de carácter socioeconómico, la inferencia estadística sobre datos experimentales y oficiales, el análisis de eficiencia de organismos públicos o privados, el desarrollo de aplicaciones informáticas específicas para simulación de procesos industriales o de cálculo científico para empresas, los estudios de comercialización y análisis de mercado, así como la gestión óptima de recursos.

SERVICIOS A EMPRESAS

- Análisis, planificación y mejora de procesos productivos
- Predicción y determinación de riesgos
- Gestión óptima de recursos y proyectos
- Mejoras de rendimiento de transporte, distribución y logística
- Marketing y estudios de mercado
- Desarrollo de software y gestión de la información

SERVICIOS A LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

- Análisis de eficiencia, productividad y calidad
- Estudio y estimación de indicadores socio-económicos en áreas pequeñas
- Gestión óptima de recursos y de personal
- Solución a problemas de ubicación
- Asesoramiento y ejecución de sondeos de opinión



Servicios a empresas y administraciones



AJUNTAMENT D'ELX

El Ajuntament d'Elx firmó un convenio con la Universidad Miguel Hernández de Elche en 2006 para desarrollar e implementar un análisis estadístico de la persistencia de insecticidas y de los datos de extensión de la plaga del picudo rojo en el Palmeral de Elche, al objeto de la erradicación y control de dicha plaga, promoviendo y desarrollando acciones de I+D tecnológicas.

El CIO participó en este convenio modelizando la extensión de la plaga durante los últimos años en uno de los focos detectados en el período 2004-2005. Para ello, utilizó un sistema de información geográfico y análisis basado en estadística espacial.

También, testó estadísticamente la eficacia y los efectos de la concentración y persistencia de los insecticidas usados para combatir la plaga. La incorporación de expertos en Estadística fue vital para el análisis de datos y la derivación de conclusiones válidas para la toma de decisiones sobre las estrategias a seguir en el tratamiento de la plaga.



Ajuntament d'ELX

CASOS DE ÉXITO: Ajuntament d'Elx



CÁMARA DE ALICANTE

Con el objeto de decidir el trazado de la línea de alta velocidad Madrid-Castilla La Mancha- Comunidad Valenciana-Región de Murcia, el Ministerio de Fomento realizó un estudio sobre dicho proyecto. La Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Alicante contrató los servicios del CIO para realizar un estudio alternativo del impacto socioeconómico para la provincia de Alicante de los diferentes trazados del tren de alta velocidad. Para ello, se efectuó un análisis económico y de rentabilidad de los trazados alternativos, dando predicciones de la demanda de viajeros en los distintos modos de transportes, con especial énfasis en los trayectos Madrid-Valencia, Madrid-Alicante, Albacete-Valencia-Albacete-Alicante. El estudio se complementó con una encuesta de opinión entre el empresariado alicantino al respecto de la viabilidad y oportunidad del Plan.

Cámara
Alicante

CASOS DE ÉXITO: Cámara de Alicante



Comunidad
general
de regantes
**Riegos
de levante**

RIEGOS DE LEVANTE

La comunidad de regantes “Riegos de Levante, Margen Izquierda del Segura”, se encuentra desde 2004 inmersa en un proyecto de mejora y modernización de los regadíos, que consiste en la transformación del riego tradicional en un moderno sistema de riego localizado. El ahorro en el uso del agua permite una mejora de la productividad de los cultivos calculada en torno al 25%. El trabajo realizado por el CIO ha consistido en el diseño de un modelo matemático con su correspondiente aplicación informática que permite asignar a los más de 2400 regantes (obra ya ejecutada) en diferentes turnos de riego, de forma que se garanticen sus necesidades de consumo de agua. Adicionalmente, garantiza a cada regante una presión mínima de servicio sin sobrepasar una presión máxima en la red estipulada por razones técnicas.

El algoritmo matemático desarrollado fue premiado por la mayor asociación profesional de ingeniería industrial (IIE, The Global Association of Productivity & Efficiency Professionals) como mejor trabajo de aplicación en logística y secuenciación del año 2008.

CASOS DE ÉXITO: Riegos de Levante

TORONTO POLICE SERVICE

En el año 2003, el jefe de la policía de la ciudad canadiense de Toronto solicitó a un equipo de investigadores de la universidad de su ciudad un estudio comparativo de la eficiencia de las comisarías locales. En este proyecto participó el Dr. Jesús T. Pastor, de la Universidad Miguel Hernández de Elche, que se encontraba como investigador visitante en aquella universidad. El objetivo del trabajo era la reubicación de los policías para conseguir cargas de trabajo similares en las distintas comisarías con niveles de respuesta apropiados. La investigación, en contacto con el jefe de policía, identificó tres funciones básicas de actuación policial, lo que permitió reubicar a los efectivos policiales dentro de cada comisaría para aumentar al máximo la eficiencia en cada una de las tres misiones. A continuación, se procedió a desplazar efectivos entre comisarías con idéntico objetivo. Los modelos de eficiencia elaborados basados en la programación lineal permitieron asegurar la eficiencia máxima para cada una de las tres funciones en cada una de las comisarías.



Toronto Police Service
To Serve and Protect

CASOS DE ÉXITO: Toronto Police Service

TERRA MÍTICA - BENIDORM



Entre 2004 a 2008 tuvo lugar el proyecto educativo “El Desafío de las Ciencias” en el parque temático TERRA MÍTICA de Benidorm: un programa de formación y entretenimiento dirigido a estudiantes de Secundaria (E.S.O.) y de Bachillerato. El objetivo de este proyecto era la divulgación de la Ciencia fuera de las aulas, donde los estudiantes debían enfrentarse a problemas de Matemáticas y Física reales dentro del Parque. Los problemas fueron planteados por profesores de Instituto de Educación Secundaria junto con investigadores del CIO, adaptándose a los distintos niveles de los estudiantes.

En estas jornadas se despertaba el interés de los alumnos por la Ciencia desde un enfoque lúdico-educativo ya que se les animaba a descifrar los enigmas matemáticos de la antigüedad que se podían encontrar durante el recorrido por las diferentes zonas temáticas del Parque, mientras descubrían las leyes físicas ocultas en las diferentes atracciones.

Durante estas jornadas también se realizó el Concurso de Proyectos Tecnológicos: un lugar de intercambio de proyectos y experiencias fuera del aula de Tecnología; un punto de encuentro de profesores, pero donde los estudiantes eran los verdaderos protagonistas del Concurso mediante la presentación de sus proyectos.



CASOS DE ÉXITO: Terra Mítica – Benidorm



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

El Instituto Nacional de Estadística (INE) firmó un convenio de colaboración con la Universidad Miguel Hernández de Elche para investigar metodologías de obtención de estimadores para áreas pequeñas y sus aplicaciones a diversas encuestas del INE. Para ello, desarrolló un software específico y un manual de uso para esas encuestas.

Este convenio estuvo en vigor durante entre 2004 y 2008 y los investigadores del CIO realizaron diversos avances sobre la teoría de estimación en pequeñas áreas, considerando diferentes indicadores como las tasas de población activa y de desempleo por ambos sexos y distribuidas por comarcas. Se realizó un estudio sobre el software CALJACK, elaborado por la oficina canadiense de estadística. Además, el CIO desarrolló un software específico propio en lenguaje SAS y su manual de uso, así como la traducción y corrección del software del proyecto europeo EURAREA, adaptándolo a las encuestas del INE. Finalmente, el CIO llevó a cabo una auditoría para verificar y analizar los resultados y problemas encontrados, y redactó una lista de recomendaciones finales.



CASOS DE ÉXITO: Instituto Nacional de Estadística

CLÍNICA VISTAHERMOSA

La Clínica Vistahermosa de Alicante firmó en 2011 un contrato de colaboración con el CIO para el desarrollo del Proyecto I+D+i “Simulador de Microinyección intracitoplasmática de espermatozoides”, donde se buscaba dar una solución a la necesidad de crear un entorno virtual para el entrenamiento de embriólogos que permitiera reducir los costes de formación, el uso de material biológico humano y averías en los instrumentales de sus laboratorios.

Como resultado de este proyecto, se ha creado un simulador virtual que permite un correcto entrenamiento de embriólogos, que reproduce el entorno de trabajo de un laboratorio de embriología mediante una consola de controladores y una aplicación informática. Los embriólogos pueden mejorar su propia técnica de microinyección usando este sistema virtual sin ocupar un micromanipulador en el laboratorio y sin emplear material biológico.

La UMH ha presentado una solicitud de patente ante la Oficina Española de Patentes y Marcas y, además, ha solicitado la ampliación de extensión internacional (PCT) de dicha patente.



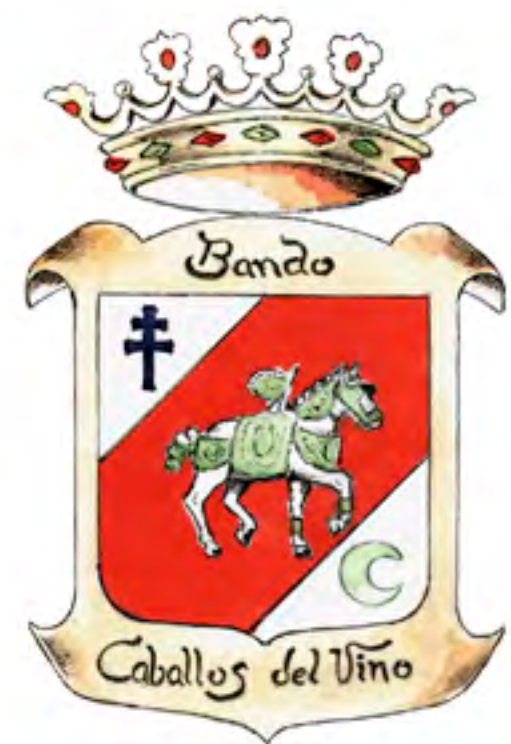
CASOS DE ÉXITO: Clínica Vistahermosa



EL BANDO DE LOS CABALLOS DEL VINO

El Bando de los Caballos del Vino es el responsable del concurso denominado “Concurso de Enjaezamiento de los Caballos del Vino” en Caravaca de la Cruz (Murcia). El Bando utilizaba una simple aplicación de hoja de cálculo para organizar el proceso de votación del Concurso, y estaba interesado en analizar las posibles variaciones del sistema de votaciones.

Las principales variaciones a tener en cuenta eran: incluir la opinión del Bando en el resultado de la votación, evaluar el efecto del peso de los distintos grupos no fuese el mismo en las votaciones y proponer sistemas de votaciones más justos atendiendo a criterios propuestos por el Bando. Entre otros objetivos, se trató de evitar las coaliciones o compra de votos. Los investigadores del CIO crearon una aplicación informática y un informe final que exponía los distintos sistemas de votaciones analizados. El nuevo sistema propuesto se usó por primera vez en el concurso de la primavera de 2011.



CASOS DE ÉXITO: El Bando de los Caballos del Vino

Instituto Centro de Investigación Operativa
Universidad Miguel Hernández de Elche
Avda. de la Universidad s/n – Edificio Torretamarit
03202 Elche (Alicante)
T: (+34) 96 665 85 72
F: (+34) 96 665 87 15
E: cio@umh.es
W: <http://cio.umh.es>

