

PLAN DE ESTUDIOS MÁSTER DUAL EN INDUSTRIA 4.0 – MODALIDAD A

Curso Académico 2019-2020

DATOS GENERALES Y DATOS ADMINISTRATIVOS					
Denominación del Título Propio:					
MÁSTER DUAL EN INDUSTRIA 4.0 (MODALIDAD A)					
Master Propio		Créditos ECTS:	60	Horas lectivas:	600
Diploma de Especialización		Créditos ECTS:		Horas lectivas:	
Título de Experto Universitario		Créditos ECTS:		Horas lectivas:	
Distribución horaria:	Horas:		Teóricas		Prácticas
	Presenciales		135		135
	Trabajo del alumno		202,5		202,5
	Aula virtual				
	Competencias en empresa				600
Trabajo final ECTS:		9			
Dirección web:					
Periodo lectivo:		Comienza:	10/09/2019	Finaliza:	31/7/2020
Nº máximo alumnado:	20	Nº mínimo alumnado:	15 (ambos suma entre modalidades A y B)		
Periodo de preinscripción:		Periodo de matriculación:			
15/6/2019 a 31/7/2019		2/9/2019 a 6/9/2019			
Tipo de enseñanza:		<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Semipresencial <input type="checkbox"/> A distancia o Virtual			
Sometido a Convenio:		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			
Prácticas en empresas (si procede):		<input checked="" type="checkbox"/> Sí Tipo__Curriculares obligatorias_____ <input type="checkbox"/> No			
Periodo de prácticas (si procede):		Comienza:	1/1/2020	Finaliza:	31/7/2020
Idioma en el que se imparte la enseñanza:		Castellano			
Rama de conocimiento:					
Artes y Humanidades		<input type="checkbox"/>			
Ciencias		<input type="checkbox"/>			
Ciencias de la Salud		<input type="checkbox"/>			
Ciencias Sociales y Jurídicas		<input type="checkbox"/>			
Ingeniería y Arquitectura		<input checked="" type="checkbox"/>			
Universidad Coordinadora (si procede)					
Otras instituciones o entidades (si es un Título Propio interuniversitario o con participación externa)					

Otros participantes (centros, departamentos, Institutos, empresas, etc.)	
<p>En el máster colaboran las siguientes empresas, con las que se establecerá un convenio específico (ordenadas por orden alfabético) y de las que ya se dispone de la carta de apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cervezas Mahou - COVAP - ICCA - Indago-Innova -IRC Automatización - MAGTEL - Onesta - PIDControl - Rovimática - SP Group - Unión Tecnológica del Sur - Cervezas Mahou <p>Además de las anteriores, se espera contar con la colaboración de las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suelco (Córdoba) - Votorantim Córdoba - Refrescos Iberia - Aligam - Pharmex - Daplast - Gallo - SAMA - AC Torrent - UTC 	
Órgano proponente (Centros, Departamentos, Institutos, Servicio Universitario, etc.). En el caso de ser un órgano colegiado debe presentarse certificación de su Secretario/a donde se indique en qué sesión se aprobó la oferta del Título propio)	
Instituto de Estudios de Posgrado (IDEP)	
Director académico:	
Francisco Javier Vázquez Serrano	
Secretaría administrativa: (indicar dirección y datos de contacto)	
FUNDECOR	
Lugar donde se desarrollarán las enseñanzas:	
Campus de Rabanales. Leonardo de Vinci	
Precio del Título Propio: Mínimo 13,68€/ECTS	1170 €
Pago fraccionado:	<input type="checkbox"/> sí nº pagos (max. 4) _____ <input type="checkbox"/> No
En caso de pago fraccionado indicar periodos de vencimientos:	

MEMORIA ACADÉMICA

JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPIO

En este apartado se contextualizará el plan de estudios propuesto, argumentándose los siguientes aspectos:

- Relevancia del entorno académico, social y profesional que hace aconsejable la creación de dicho Título Propio, con justificación en su caso de las necesidades de índole profesional, científica, técnica, social, artística o humanística a las que el Título Propio atiende.
- Grupos de profesionales o egresados que podrían demandar estos estudios como complementos de formación, actualización o promoción laboral.
- Experiencias docentes universitarias previas en el ámbito académico-profesional del título propuesto.

Las revoluciones industriales se han ido sucediendo desde la primera, en la que la máquina de vapor tuvo un papel predominante, hasta la cuarta, a la que hace referencia el paradigma de la industria 4.0. Esta nueva etapa, se inicia con los procesos de automatización y la introducción de los sistemas informáticos avanzados en el sector industrial, y culmina gracias a la introducción de tecnologías como la IoT (Internet of Things) o el uso de los Big Data. Estas tecnologías permiten que cada máquina esté conectada con el resto, a la vez que permiten que se procesen datos a gran escala, lo que permite a su vez que los procesos automáticos sean mucho más eficientes y rápidos. Pero la cuarta revolución industrial exige profesionales preparados que sean capaces de trasladar estas nuevas tecnologías al ámbito industrial, así como perfiles con conocimientos de las tecnologías relacionadas con la digitalización demandada por la industria y las empresas. La fabricación avanzada no va a parar de crecer y demandar habilidades especializadas, pero los profesionales disponibles no abundan, según alerta un informe de Deloitte de 2018. La consultora recomienda a las empresas invertir en formación ahora para no encontrarse sin trabajadores en una década. Este mismo informe prevé que más de la mitad de los puestos de nueva creación del país (el informe hace mención a EEUU pero puede extrapolarse al nuestro) quedarán vacíos. Entra las razones principales se encuentra el aumento del nivel de habilidades requeridas para estos puestos de trabajo de fabricación a medida que se vuelven más automatizados. De este modo, la formación se convierte en un aspecto aún más clave y diferenciador de cara al mercado laboral. Este interés es tan evidente que el propio Ministerio de Industria ha lanzado la denominada iniciativa “Industria Conectada 4.0” con un catálogo de iniciativas para el fomento de la industria 4.0 en toda España, al que puede accederse desde <http://www.industriaconectada40.gob.es>.

La presente propuesta de **Máster DUAL en Industria 4.0** persigue contribuir a paliar este déficit de profesionales y permitirá al alumnado de ingeniería obtener un perfil capaz de liderar las nuevas líneas de negocio y transformar la industria y la empresa tradicional, aportando soluciones y conocimientos obtenidos tanto desde el mundo académico como directamente desde el profesional, desde las propias empresas, dado el carácter DUAL del máster y la flexibilidad que le otorga su carácter no oficial, que le permitirá adaptar los currícula a las exigencias y necesidades de las empresas, tanto las colaboradoras como las demás de nuestro entorno. A través de una formación muy práctica, con participación en la docencia de las propias empresas y un periodo de acciones formativas en las propias instalaciones de éstas, con este máster dual el alumnado se especializará en las tecnologías integrantes del ecosistema de la Industria 4.0 y en el Internet de las Cosas, para así gestionar estos nuevos modelos de negocio basados en la innovación.

La Universidad de Córdoba tiene dentro de sus ejes estratégicos la generación y transferencia del conocimiento desde y hacia el sector productivo. En dicho sentido, este Máster DUAL tiene una especial importancia tanto en Córdoba en particular, como en Andalucía en general, ya que permitirá mejorar su tejido industrial transfiriéndole conocimiento y personal formado de alta cualificación. Esa transferencia se realizará en los dos sentidos, gracias a la participación e implicación de las empresas en el plan de estudios, participando tanto en clases convencionales como en seminarios más específicos. Es esperable que los alumnos egresados de este máster puedan proporcionar en poco tiempo una mejora de los procesos productivos tanto en la industria convencional como en otra más cercana a nuestro entorno como puede ser la agroalimentaria, agropecuaria, forestal, etc. gracias a la extracción de conocimiento del entorno que permite cruzar información de múltiples fuentes.

De forma más concreta, los estudiantes que cursen el máster podrán situarse a la vanguardia de la tecnología actual en el ámbito de las TIC y en la nueva revolución industrial, obteniendo competencias relacionadas con el liderazgo en el diseño y gestión de proyectos de digitalización de empresas, especialmente en el sector industrial, el conocimiento de técnicas de recopilación de datos y su aplicación al análisis y visualización de datos para extraer conclusiones, el diseño y ejecución de modelos de ciberseguridad industrial, la creación de soluciones tecnológicas basadas en el Internet de las Cosas o la aplicación de tecnologías del ecosistema 4.0 (robótica, sistemas inteligentes, big data, ciberseguridad,...) a casos reales de empresa.

Adecuación del Título Propio al nivel formativo de posgrado y relación con las enseñanzas oficiales de posgrado

El título propio propuesto tiene un nivel formativo claramente de posgrado: el perfil de ingreso pone el foco en el alumnado de ingenierías industriales e informáticas y lo capacita para desenvolverse con fluidez en entornos industriales que quieran aumentar el grado de automatización en sus procesos. Actualmente no hay ningún máster con estos contenidos en la Universidad de Córdoba. Para estos alumnos de ingeniería de la rama industrial, la oferta actual se limita al Máster de Ingeniería Industrial, de dos años y con una carga académica elevada debido a que da acceso a una profesión regulada y su plan de estudios está definido mediante una resolución ministerial o al Máster de Energías Renovables que capacita al alumno para competencias totalmente diferentes al propuesto. Por otro lado, para el alumno de ingenierías informáticas no existe ninguna oferta específica en el catálogo actual de estudios de posgrado.

La principal marca diferenciadora del máster, no solo en lo que respecta a nuestra Universidad sino a nuestra Comunidad Autónoma es su carácter DUAL, que lo enfoca claramente a una apuesta por la directa puesta en el mercado de nuestros alumnos, ya sea en las propias empresas colaboradoras como en sus clientes, ya que estas son en su mayoría ingenierías, empresas proveedoras de servicios.

Existencia de otros títulos afines en otras universidades nacionales o internacionales, destacando las ventajas competitivas del Título Propio propuesto

Está claro que el paradigma de la industria 4.0 está llamando la atención a todos los niveles formativos, y que en la Universidad de Córdoba no seríamos los pioneros en establecer iniciativas relacionadas. Así, nos encontramos algunos referentes como son los siguientes:

- Máster en Industria 4.0 de la Universidad de Alcalá, semipresencial de 60 créditos.
- Máster de Industria 4.0 de la UOC, de dos años académicos, distribuidos en cuatro semestres, 60 créditos ECTS.
- Máster Universitario en Industria 4.0, docencia 100% online de la Universidad Internacional de La Rioja.
- Máster en Internet de las Cosas (IoT), un título propio en modalidad online de la Universidad Internacional de Valencia.
- Máster Universitario en Industria Conectada 4.0 de la Universidad Carlos III de Madrid, presencial y de 60 créditos.
- Máster en Industria Conectada en la Universidad Pontificia de Comillas ICAI.

Lo que sí refuerza la presente propuesta son dos hechos:

- Los másteres existentes actualmente en otras universidades implican a empresas en mayor o menor grado, pero ninguna apuesta por la opción DUAL, tanto en el programa formativo como en las prácticas curriculares como lo hace la Universidad de Córdoba.
- No hay ninguna propuesta similar en contenidos en nuestra Comunidad Autónoma.

Estos dos aspectos diferenciadores pueden considerarse las principales fortalezas de la presente propuesta.

En caso de enseñanzas integradas o modulares, explicar su planificación curricular e itinerarios curriculares (si procede)

ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Promoción y difusión del Título Propio

Al máster se le va a dar difusión por los cauces habituales:

- Diseño de una web que cuelgue de la de postgrado, donde se describan todos los aspectos del máster.
- Jornadas de difusión, en las que se convocará a los alumnos de últimos cursos de las ingenierías que tienen acceso al máster.
- Web de FUNDECOR, así como la red de contactos y empresas disponibles por nuestra Fundación para el Desarrollo de la Provincia de Córdoba.

Requisitos académicos (Titulación/es universitarias requeridas para el acceso al Título propio)

Al Máster DUAL en Industria 4.0, en su modalidad A (60 cr ECTS), se puede acceder mediante las siguientes titulaciones:

- Máster de Ingeniería Industrial
- Graduados en Ingeniería Informática, perfil Ingeniería de Computadores
- Graduados en Ingeniería en Electrónica Industrial (u otra con denominación equivalente que cumpla la Orden CIN/351/2009, y cubra el bloque de tecnología específica denominado "Electrónica Industrial")

Al Máster DUAL en Industria 4.0, en su modalidad B (69 cr ECTS) se puede acceder mediante las siguientes titulaciones:

- Graduados en Ingenierías diferentes de las de referidas en el párrafo anterior, de la modalidad A

Criterios de admisión:

El acceso al máster en su **modalidad A** será el siguiente:

- Máster de Ingeniería Industrial (5 puntos)
- Graduados en Ingeniería Informática, perfil Ingeniería de Computadores (4 puntos)
- Graduados en Ingeniería en Electrónica Industrial (u otra con denominación equivalente que cumpla la Orden CIN/351/2009, y cubra el bloque de tecnología específica denominado "Electrónica Industrial") (4 puntos)

Estos alumnos tendrán que realizar 9 de los 18 cr propuestos de nivelación según se detalla en el apartado de planificación de la enseñanza.

El acceso preferente es en la modalidad A, que podrá cubrir la totalidad de plazas de acceso. En caso de que queden plazas disponibles, éstas podrán ser cubiertas por alumnos solicitantes de la modalidad B.

El acceso al máster en su **modalidad B** será el siguiente:

- Graduados en Ingeniería Informática, perfil diferente de Ingeniería de Computadores (3 puntos)
- Graduados en Ingeniería Eléctrica (3 puntos)
- Graduados en Ingeniería de Telecomunicaciones (3 puntos)
- Graduados en Ingeniería Mecánica (2 puntos)
- Graduados en otras ingenierías de perfil industrial (2 puntos)
- Graduados en otras ingenierías (1 punto)

Estos alumnos tendrán que realizar los 18 cr de nivelación propuestos.

Se asignará la puntuación anterior a los candidatos y se ordenarán según puntuaciones. En caso de que haya más candidatos que plazas disponibles, para aquellos candidatos que estén igualados a puntos se procederá de la siguiente forma:

- Si el empate es a 5 puntos se tendrá en cuenta la nota media del expediente del Máster de Ingeniería Industrial y si el empate es a 4 puntos o menos, expediente del Grado de acceso. Para el cálculo de los expedientes se tendrán en cuenta las directrices de la Resolución de 22 de febrero de 2016 (BOJA nº 40 página 18 de 1 de marzo 2016).
- Si persiste el empate, se tendrá en cuenta el nivel de inglés acreditado por encima de B1 que presenten los candidatos.
- Si aún persiste, se procederá a realizar una entrevista personal con los candidatos con igualdad de puntos, en la que se tendrán en cuenta la formación extracurricular de los candidatos.

Además de los criterios indicados en los apartados anteriores, la realización de actividades laborales o prácticas en empresa son incompatibles con el desarrollo del máster, ya que la asistencia a **todas** las acciones formativas es obligatoria y los alumnos estarán dados de alta en la seguridad social durante el periodo en empresa.

PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

Objetivos de aprendizaje que deben haber adquirido los estudiantes al finalizar este Título Propio

Los estudiantes que cursen el máster adquirirán competencias relacionadas con el liderazgo en el diseño y gestión de proyectos de automatización en empresas, especialmente en el sector industrial, el conocimiento de técnicas de recopilación de datos y su aplicación al análisis y visualización de datos para extraer conclusiones, el diseño y ejecución de modelos de ciberseguridad industrial, la creación de soluciones tecnológicas basadas en el Internet de las Cosas o la aplicación de tecnologías del ecosistema 4.0 (automatización, instrumentación, comunicaciones, robótica, sistemas inteligentes, big data, ciberseguridad,...) a casos reales de empresa.

Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios, y que sean exigibles para otorgar el título *(pueden consultarse en las Memorias y Guías de Grado)*

Las competencias del máster son las siguientes:

- Diseñar aplicaciones avanzadas de automatización basadas en PLCs
- Diseñar y configurar sistemas de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADAs).
- Diseñar y configurar sistemas de comunicaciones industriales.
- Seleccionar las tecnologías adecuadas para la automatización de un proceso industrial.
- Seleccionar la instrumentación adecuada para cada tipo de proceso.
- Introducir métodos de implementación de controladores en los procesos industriales.
- Programar robots industriales y diseñar entornos en los que éstos sean de aplicación.
- Diseñar la integración en los procesos productivos mediante las diferentes tecnologías de información y control, prestando especial atención a conceptos tales como planificación y gestión de la producción (JIT, MRP), gestión de stocks, fabricación flexible, industria 4.0, etc.
- Diseñar y desplegar infraestructuras de comunicaciones ubicuas de plena interconexión e intercambio y procesamiento de datos.
- Utilizar los protocolos de comunicaciones que dan soporte y manejo de los datos.
- Utilizar Cloud Computing en entornos industriales.
- Incorporar los elementos de seguridad de datos y de comunicaciones en despliegues industriales.
- Seleccionar las plataformas de cómputo más adecuadas para el despliegue de infraestructura para IoT.
- Realizar tareas de preprocesamiento y postprocesamiento a partir de sensores.
- Aplicar técnicas de seguridad a nivel hardware y software.
- Aplicar técnicas de compresión y reducción de datos.
- Aplicar técnicas de Business Intelligence para la toma de decisiones contextualizada.
- Diseñar e implementar sistemas específicos de adquisición de datos.
- Desplegar y programar sistemas empotrados.
- Conocer conceptos básicos de sistemas distribuidos y su relación con técnicas seguras de cadenas de bloques (Blockchain).
- Desplegar, modelar e implantar contratos inteligentes en sistemas distribuidos a partir de estructuras de datos IoT.

Programa de los estudios, calendario y horario: *(Se especificará claramente el horario previsto, distribuido diariamente o por bloques, añadiendo con todo detalle la distribución temporal y títulos de los temas, su carácter obligatorio u optativo, teórico o práctico, y el profesorado responsable de cada uno de ellos hasta completar el total respectivo de los créditos. En el caso de que parte o toda la docencia se realice de forma no presencial se indicará el sistema de tutorías que, obligatoriamente, se dotará para soporte del curso, especificando vías de comunicación profesor-alumno; tipo de actividades concretas que, de forma obligatoria, desarrollarán los alumnos como trabajos complementarios al contenido del curso, y sistemas de evaluación de los mismos)*

El programa del máster consta de tres partes. En una primera, denominada “nivelación”, los alumnos cubrirán déficits formativos respecto a su titulación de ingreso. En una segunda, obligatoria para todos los alumnos, se desarrollarán las principales competencias del Máster. En esta fase, en la docencia participarán tanto profesores de la UCO como profesionales de las empresas colaboradoras. En una tercera fase, los alumnos desarrollarán las competencias descritas en el apartado anterior en las propias empresas.

A continuación se describen brevemente los contenidos de las diferentes asignaturas, indicando si son de tipo “nivelación” o si son obligatorias para todo el alumnado.

Los alumnos inscritos en la modalidad A deberán cursar las siguientes asignaturas de **nivelación**:



- Graduados en Ingeniería Informática perfil Ingeniería de Computadores (9 cr ECTS):

- o Sistemas Automatizados
- o Comunicaciones Industriales
- o Sistemas de Supervisión y Control

- Graduados en Ingeniería Electrónica Industrial (u otros con denominación equivalente que cumplan la Orden CIN/351/2009, y cubra el bloque de tecnología específica denominado “Electrónica Industrial”) (9 cr ECTS):

- o Comunicaciones en redes de sensores
- o Infraestructuras para IoT
- o Ingeniería de datos

Los alumnos inscritos en la modalidad B deberán cursar las 6 asignaturas anteriores (18 cr ECTS):

- o Comunicaciones en redes de sensores
- o Infraestructuras para IoT
- o Ingeniería de datos
- o Sistemas Automatizados
- o Comunicaciones Industriales
- o Sistemas de Supervisión y Control

Todos los alumnos, tanto los de modalidad A como B, deberán cursar las siguientes materias obligatorias (18 cr ECTS)::

- o IoT Industrial
- o Comunicaciones avanzadas y seguridad
- o Aplicaciones industriales inteligentes
- o Instrumentación Industrial
- o Sistemas Integrados de producción
- o Sistemas Robotizados

Estas asignaturas **obligatorias** serán impartidas en combinación de profesores tanto del ámbito académico como profesional, con programas **consensuados**. Son todas de 3 cr ECTS, planteando 2 cr en la Universidad y 1 cr impartido por las empresas. En la descripción de a continuación se muestra solo el profesor responsable (de la UCO).

A continuación se describe brevemente el contenido de cada una de ellas

Nombre: **Sistemas Automatizados**

Tipo: Nivelación

Profesor responsable: Jorge Jiménez

ECTS: 3 cr

Contenidos:

- Programar aplicaciones avanzadas de automatización mediante PLCs
- Seleccionar las tecnologías adecuadas para la automatización de un proceso industrial

Nombre: **Comunicaciones Industriales**

Tipo: Nivelación

Profesor responsable: David Rodríguez

ECTS: 3 cr

Contenidos:

- Diseñar y configurar sistemas de comunicaciones industriales basadas en PROFIBUS, ETHERNET Y MODBUS
- Seleccionar las tecnologías adecuadas para la automatización de un proceso industrial

Nombre: **Sistemas de Supervisión y Control**

Tipo: Nivelación

Profesor responsable: Jorge Jiménez

ECTS: 3 cr

Contenidos:

- Programar y configurar Sistemas de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADAs)
- Introducir métodos de implementación de controladores en los procesos industriales
- Diseñar e implementar sistemas específicos de adquisición de datos

Nombre: **Comunicaciones en redes de sensores**

Tipo: Nivelación

Profesor responsable: José M. Palomares

ECTS: 3 cr

Contenidos:

- Introducción a las redes de computadores y redes de sensores.
- Configuración de dispositivos de red
- Sistemas de comunicación inalámbricos

Nombre: **Infraestructuras para IoT**

Tipo: Nivelación

Profesor responsable: Joaquín Olivares

ECTS: 3 cr

Contenidos:

- Placas de prototipado
- Sensores Analógicos y Digitales, Actuadores y Relés.
- Sistemas Operativos en Tiempo Real
- Interfaces y Periféricos

Nombre: **Ingeniería de datos**

Tipo: Nivelación

Profesor responsable: José M. Soto

ECTS: 3 cr

Contenidos:

- Utilizar Cloud Computing en entornos industriales
- Aplicar técnicas de *Business Intelligence* para la toma de decisiones contextualizada.
- Visión Artificial

Nombre: **IoT Industrial**

Tipo: Obligatoria

Profesor responsable: Joaquín Olivares

ECTS: 3 cr (1 cr impartido por profesionales de las empresas colaboradoras)

Contenidos:

- Seleccionar las plataformas de cómputo más adecuadas para el despliegue de infraestructura para IoT.
- Realizar tareas de preprocesamiento y postprocesamiento a partir de sensores.
- Aplicar técnicas de compresión y reducción de datos.
- Diseñar e implementar sistemas específicos de adquisición de datos.
- Desplegar y programar sistemas empotrados.
- Desarrollo de aplicaciones IIOT
 - o Panorámica actual y futura.
 - o Plataformas cloud orientadas a la industria.
 - o Soluciones híbridas EDGE/FOG.
 - o Optimización de proyectos IIOT mediante hardware ya instalado.
 - o Generación de proyectos IIOT.
 - o Programación de aplicaciones en cloud industrial.

Nombre: **Comunicaciones avanzadas y seguridad**

Tipo: Obligatoria

Profesor responsable: Juan C. Gámez

ECTS: 3 cr (1 cr impartido por profesionales de las empresas colaboradoras)

Contenidos:

- Seguridad en dispositivos de red.
- Comunicaciones seguras en la industria
- Protocolos de comunicaciones y seguridad en redes IoT.



- Ciberseguridad industrial

- o Conceptos generales.
- o Vulnerabilidades comunes de los sistemas industriales.
- o Realización de auditorías de ciberseguridad industrial.
- o Securitización de componentes de una red industrial.
- o Firmas de chequeo de protocolos mediante NGFW
- o Monitorización y balanceo inteligente del tráfico de red.
- o Parametrización de sistemas industriales:
 - Switches industriales gestionables Capa 2 y 3.
 - Firewalls industriales capa 3, 4 .. 7 (NGFW)
 - Soluciones de “endpoint” (equipos informáticos)

Nombre: **Aplicaciones industriales inteligentes**

Tipo: Obligatoria

Profesor responsable: Ezequiel Herruzo

ECTS: 3 cr (1 cr impartido por profesionales de las empresas colaboradoras)

Contenidos:

- Sistemas Inteligentes y aplicaciones
- Datos y algoritmos distribuidos
- Reglas y métodos para toma de decisiones (*Bussines intelligence*)
- Cadenas de bloques y contratos inteligentes
- Enfoques prácticos. Metodología corporativa de aplicaciones inteligentes
- Sistemas expertos de regulación y conducción de procesos.
 - o Conceptos generales.
 - o Tecnologías disponibles.
 - o Programación de sistemas de conducción de procesos.

Nombre: **Instrumentación Industrial**

Tipo: Obligatoria

Profesor responsable: Francisco Vázquez

ECTS: 3 cr (1 cr impartido por profesionales de las empresas colaboradoras)

Contenidos:

- Seleccionar la instrumentación adecuada para cada tipo de proceso
- Seleccionar las tecnologías adecuadas para la automatización de un proceso industrial
- Diseñar sistemas de control para procesos industriales
- Enfoque y soluciones de integración en infraestructuras dotadas de sistemas de automatización multi-fabricante.
 - o Tipología de proyectos, problemática técnica asociada y soluciones
 - o Caso real: Sistemas de telecontrol en el transporte y distribución de electricidad. Evolución en los últimos 20 años, situación actual y proyección futura.
- Implantación de sistemas HMI/SCADA enfocados a la Industria 4.0.
 - o Software a medida vs. Sistemas propietarios de fabricante de equipos de automatización vs. Sistemas abiertos
 - o Planteamiento, problemática y solución en proyectos de supervisión y control de infraestructuras
 - o WonderwareTM como modelo de SCADA para la integración multi-fabricante.
 - o Casos reales:
 - Sistemas de control y supervisión de grandes infraestructuras de transporte
 - Sistemas de control y supervisión en infraestructuras lineales de transporte (autovías)
 - Sistemas de control y supervisión para el control de infraestructuras hidrológicas

Nombre: **Sistemas Integrados de producción**

Tipo: Obligatoria

Profesor responsable: Juan Garrido

ECTS: 3 cr (1 cr impartido por profesionales de las empresas colaboradoras)

Contenidos:

- Diseñar la integración en los procesos productivos mediante las diferentes tecnologías de información y control.
- Planificación y gestión de la producción (JIT, MRP)
- Fabricación flexible.



- Seleccionar las tecnologías adecuadas para la automatización de un proceso industrial.
- Sistemas de gestión de la producción MES/MOM
 - o Panorámica de la gestión de la producción.
 - o Cálculos del rendimiento de maquinaria (OEE)
 - o Gestión de la trazabilidad del producto.
 - o Flujo completo de información FABRICACIÓN ↔ MES/MOM ↔ ERP

Nombre: **Sistemas Robotizados**

Tipo: Obligatoria

Profesor responsable: Mario Ruz

ECTS: 3 cr (1 cr impartido por profesionales de las empresas colaboradoras)

Contenidos:

- Programar robots industriales y diseñar entornos en los que éstos sean de aplicación.
- Conocer el potencial de la robótica como herramienta de generación de eficiencia en los procesos productivos.
- Utilización de herramientas virtuales para la programación y simulación de robots.
- Programación de aplicaciones avanzadas de seguimiento (tracking)
- Programación de robots desde PLCs.
- Creación de robots (DELTA, SCARA y ANTROPOMORFOS) mediante un PLC con funcionalidades tecnológicas, sin necesidad de controlador de robot.

Además de los créditos de nivelación (12 cr ECTS en la modalidad A o 24 cr en la modalidad B) y de los 18 cr ECTS de asignaturas obligatorias, los alumnos deberán realizar un periodo de estancia en las empresas colaboradoras, donde los alumnos deberán desarrollar las competencias desarrolladas en el máster. Como la heterogeneidad del tipo de empresa impide que todos los alumnos puedan desarrollar estas competencias en las empresas de la misma forma, los trabajos propuestos en las asignaturas obligatorias deberán compensarlas. Para ello es imprescindible la acción tutelar del máster, donde cada alumno deberá contar con un tutor académico que supervise el proceso individual de aprendizaje. Además, cada profesor, a la hora de plantear los trabajos de las asignaturas obligatorias, debe conocer el tipo de empresa a la que se destinará a cada alumno.

Finalmente, cada alumno deberá realizar un trabajo fin de máster que deberá entregar al finalizar el curso. Este trabajo debe ser un ejercicio de síntesis sobre algunas de las competencias desarrolladas en el máster y donde se vea su aplicación práctica a la empresa en la que ha realizado su estancia.

La tabla siguiente muestra un esquema del Plan de Estudios.



NIVELACIÓN: los alumnos cursarán tres (modalidad A) o seis (modalidad B) de las siguientes según su titulación de acceso						
Sistemas automatizados (3 ECTS)	Comunicaciones industriales (3 ECTS)	Sistemas de supervisión y control (3 ECTS)	Infraestructuras para IoT (3 ECTS)	Comunicaciones en redes de sensores (3 ECTS)	Ingeniería de datos (3 ECTS)	9/ 18 cr
OBLIGATORIAS: los alumnos cursarán todas las asignaturas siguientes						
Instrumentación Industrial (3 ECTS)	Sistemas Robotizados (3 ECTS)	Sistemas Integrados de producción (3 ECTS)	IoT Industrial (3 ECTS)	Comunicaciones avanzadas y seguridad (3 ECTS)	Aplicaciones industriales inteligentes (3 ECTS)	18 cr
Desarrollo de competencias en empresas (24 ECTS)						24 cr
TFM (9 ECTS)						9 cr
TOTAL (60 cr ECTS en modalidad A) (69 cr ECTS en modalidad B)						60/ 69 cr

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS ENSEÑANZAS

A continuación se describe la distribución temporal de las enseñanzas.

SEMANAS 1-5: NIVELACIÓN 9 cr (mod A) o 18 cr (mod B). Cada asignatura son 30 horas lectivas (6 h/semana x 5 semanas)

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Asignatura 1	Asignatura 5	Asignatura 3	Asignatura 1	Asignatura 5
Asignatura 2	Asignatura 6	Asignatura 4	Asignatura 2	Asignatura 6
Asignatura 3	Asignatura 1	Asignatura 5	Asignatura 3	
Asignatura 4	Asignatura 2	Asignatura 6	Asignatura 4	

SEMANAS 6-7: PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE NIVELACIÓN

Pruebas de evaluación. Selección y asignación de los estudiantes a las empresas colaboradoras.

SEMANAS 8-12: OBLIGATORIAS

18 cr. Cada alumno tiene 6 asignaturas. Cada una son 30 horas lectivas (6 h/semana x 5 semanas). Las asignaturas son impartidas por profesores del ámbito académico e industrial.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Asignatura 1	Asignatura 5	Asignatura 3	Asignatura 1	Asignatura 5
Asignatura 2	Asignatura 6	Asignatura 4	Asignatura 2	Asignatura 6
Asignatura 3	Asignatura 1	Asignatura 5	Asignatura 3	
Asignatura 4	Asignatura 2	Asignatura 6	Asignatura 4	

SEMANAS 13: PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE OBLIGATORIAS

Pruebas de evaluación de las asignaturas obligatorias.

SEMANAS 14-19: DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EMPRESAS + SEMINARIOS

El alumno estará de martes a viernes en las empresas. Los lunes, durante estas 6 semanas, serán dedicados a la impartición de seminarios, relacionados y organizados por cada una de las 6 asignaturas obligatorias. Estos seminarios serán impartidos por empresas colaboradoras del máster o invitadas externas (tipo SIEMENS, SCHNEIDER,...).

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Seminarios	En empresas	En empresas	En empresas	En empresas

SEMANAS 20-FIN: DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EMPRESAS

El alumno estará toda la semana desarrollando las competencias en las empresas.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
En empresas	En empresas	En empresas	En empresas	En empresas

SEMINARIOS

Entre las semanas 14 y 19 se ha descrito que se dedicará un día semanal a la impartición de seminarios, relacionados y organizados por cada una de las 6 asignaturas obligatorias. Estos seminarios serán impartidos por empresas colaboradoras del máster o invitadas externas (tipo SIEMENS, SCHNEIDER,...). Entre otros se realizarán los siguientes seminarios:

1 Aplicaciones de visión artificial

2 Competencias Profesionales en la industria 4.0

3 Gemelo digital

- Creación de aplicaciones basadas en digital twin
- Panorama general de tecnologías empleadas
 - Gemelo digital de máquina.
 - Gemelo digital de célula de trabajo.
 - Gemelo digital de fábrica.
- Diseño de una máquina simple.
- Creación de algoritmos de simulación de la realidad.
- Creación de programa de control
- Puesta en marcha virtual (Virtual comisioning).

4 Realidad aumentada

- Creación de aplicaciones de realidad aumentada.
- Conceptos, ventajas y aplicaciones
- Creación de proyectos de realidad aumentada.
- Generación de procedimientos de mantenimiento y actuación.
- Gestión documental.

5 Siemens MindSphere

- Presentación de la plataforma.
- Componentes del sistema.
- Creación de aplicaciones.
- Reutilización de aplicaciones de terceros.

MECANISMOS DE COORDINACIÓN:

En el apartado de la solicitud denominado “Sistema de Garantía d Calidad” se incluye un enlace al SGC de los másteres de la UCO. Uno de los objetivos de la Unidad de Garantía de Calidad del título es la de “Propiciar la mejora continua del Plan de Estudios”. En sus diferentes procedimientos, el SGC describe los diferentes mecanismos para llevar a cabo este y otros objetivos relacionados con la mejora continua de la calidad del título.

En un título como el descrito en la presente memoria, en el que intervienen docentes del mundo académico como profesional, la coordinación entre asignaturas es un aspecto importante. En este sentido, durante la elaboración de la presente solicitud se han realizado multitud de reuniones tanto entre el equipo docente como de estos con las empresas participantes, tanto para limitar el número de competencias como para desarrollarlas. En las asignaturas denominadas “obligatorias” donde en la docencia participan empresas, el coordinador de cada una de ellas se reúne con todo el equipo docente, incluyendo al que proviene de las empresas participantes, con objeto de coordinar contenidos, actividades, recursos, infraestructuras, métodos de evaluación,... principalmente para evitar solapamientos.

Una vez aprobado el título, la Comisión Académica del Máster utilizando tanto información que le llegue desde la unidad de Garantía de Calidad, como la que proceda de todos los agentes que intervienen en el Máster, incluyendo a los estudiantes, deberá analizar posibles duplicidades de contenidos, desvíos respecto a lo programado, y proponer a los equipos docentes modificaciones de los programas, buscando el mayor interés profesional de los contenidos de cara a obtener la máxima empleabilidad de los egresados. Esta facilidad de modificación del máster la tiene dado su carácter no oficial, que le permite no tener que pasar por los procesos de verificación que sí tienen los títulos oficiales y que hacen más compleja cualquier reestructuración de contenidos.

**Estructura y organización del plan de estudios** (*obligatorio en caso de Másteres Propios*) (*Incluir al final el TFM*)

Materia	Asignatura	Tipo	Cred. ECTS	Periodo de impartición	Prof. coordinador
	Sistemas Automatizados	Nivelación	3	1er trimestre	Francisco Vázquez
	Comunicaciones Industriales	Nivelación	3	1er trimestre	Jorge Jiménez
	Sistemas de Supervisión y Control	Nivelación	3	1er trimestre	Jorge Jiménez
	Comunicaciones en redes de sensores	Nivelación	3	1er trimestre	José M. Palomares
	Infraestructuras para IoT	Nivelación	3	1er trimestre	Joaquín Olivares
	Ingeniería de datos	Nivelación	3	1er trimestre	José M. Soto
	IoT Industrial	Obligatoria	3	1er trimestre	Joaquín Olivares
	Comunicaciones avanzadas y seguridad	Obligatoria	3	1er trimestre	Juan C. Gámez
	Aplicaciones industriales inteligentes	Obligatoria	3	1er trimestre	Ezequiel Herruzo
	Instrumentación Industrial	Obligatoria	3	1er trimestre	Francisco Vázquez
	Sistemas Integrados de producción	Obligatoria	3	1er trimestre	Juan Garrido
	Sistemas Robotizados	Obligatoria	3	1er trimestre	Mario Ruz
	Competencias en empresas	Obligatoria	24	2º y 3er trimestre	Todos los profesores
	TFM	Obligatorio	9	3er trimestre	Todos los profesores

Prácticas en empresa u otros centros o entidades participantes (*si procede*)

En el máster colaboran las siguientes empresas, con las que se establecerá un convenio específico (ordenadas por orden alfabético) y de las que ya se dispone de la carta de apoyo:

- Cervezas Mahou
- COVAP
- ICCA
- Indago-Innova
- IRC Automatización
- MAGTEL
- Onesta
- PIDControl
- Rovimática
- SP Group
- Unión Tecnológica del Sur
- Cervezas Mahou

Además de las anteriores, se espera contar con la colaboración de las siguientes:

- Suelco (Córdoba)
- Votorantim Córdoba
- Refrescos Iberia
- Aligam
- Pharmex
- Daplast

- Gallo
- SAMA
- AC Torrent
- UTC

Formas de control de asistencia:

Durante la asistencia a las actividades formativas realizadas en la propia Universidad, se llevará a cabo un control de asistencia mediante firmas. En las empresas, cada una utilizará sus medios habituales de control de trabajadores.

Dado el carácter experimental y práctico del máster, el control de asistencia a todo tipo de actividades será muy estricto, y se incluirá como un elemento evaluador con peso relevante.

Tipo de evaluación (diferenciando la evaluación de la parte presencial y la no presencia):

La guía docente anual establecerá los criterios de evaluación de cada una de las asignaturas.

Las asignaturas de nivelación inicial tendrán una prueba escrita de evaluación, que supondrá al menos el 60% de la nota, así como un trabajo práctico, que supondrá al menos el 20%. Se tendrá en cuenta la asistencia a clase.

Las asignaturas obligatorias tendrán una prueba escrita de evaluación, que supondrá al menos el 30% de la nota, así como un trabajo práctico, que supondrá al menos el 50% que se realizará durante el periodo de prácticas en la empresa. En función de las características de la empresa asignada, el peso de los trabajos de cada asignatura será asignado individualmente.

Durante el periodo de prácticas (semanas 14 a final) está prevista la realización de seminarios específicos realizados por terceras empresas (están previstos seminarios de empresas proveedoras de servicios como Siemens, Schneider, Cisco,...) o bien por las empresas colaboradoras del máster. Estos seminarios tendrán su evaluación específica.

Se penalizará la falta de asistencia a todas las actividades formativas previstas.

ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

Dirección:

Nombre y apellidos:	Francisco Javier Vázquez Serrano	N.I.F.:	30.526.875-X
Categoría profesional:	Profesor Titular de Universidad	Titulación:	Doctor Ciencias Físicas
Departamento:	Informática y Análisis Numérico	Teléfono:	957 21 87 29
E-mail:	fvazquez@uco.es	Fax:	

Responsables para otras universidades participantes (si procede):

Nombre y apellidos:		N.I.F.:	
Categoría profesional:		Titulación:	
Departamento:		Teléfono:	
E-mail:		Fax:	

Comisión Académica (obligatorio en el caso de Másteres Propios) (En la primera posición figurará la dirección)

Nombre y Apellidos	Universidad o Empresa	Área de Conocimiento
Francisco Javier Vázquez Serrano	Universidad de Córdoba	Ingeniería de Sistemas y Automática
Joaquín Olivares Bueno	Universidad de Córdoba	Arquitectura de Computadores
Rafael Linares	Fundecor	
Francisco José Adame Rodríguez	IRC	
Manuel Moreno	ICCA	

Comisión de Garantía de Calidad

Nombre y Apellidos	Universidad o Empresa	Área de Conocimiento
Jorge E. Jiménez Hornero	Universidad de Córdoba	Ingeniería de Sistemas y Automática
José Manuel Palomares Muñoz	Universidad de Córdoba	Arquitectura de Computadores
Fernando Olivencia	MAGTEL	

María Luisa Delgado	INDAGO			
Alumno del Máster				
Profesorado				
<p><i>En el caso de los Títulos Propios, al menos el 50 % de la docencia deberá estar a cargo de profesorado universitario. En el caso de los Másteres, al menos la mitad de la docencia deberá ser impartida por Doctores. Se requiere además que un 25 % de la docencia esté a cargo de profesorado de la UCO.</i></p> <p><i>El profesorado de la UCO no podrá impartir en enseñanzas propias más de 10 ECTS por curso académico.</i></p>				
Nombre y apellidos	Titulación (*)	Categoría profesional, Universidad u Organismo de procedencia	Nº de horas que impartirá	
Francisco J. Vázquez Serrano	Doctor en Ciencias Físicas	Titular de Universidad	35 h	Director Académico
Jorge E. Jiménez Hornero	Doctor Ingeniero	Titular de Universidad	40 h	
Juan Garrido Jurado	Doctor Ingeniero	Contratado doctor	20 h	
Mario Ruz Ruiz	Doctor Ingeniero	Ayudante doctor	10 h	
David Rodríguez Cantalejo	Ingeniero	Profesor Asociado	35 h	
Luis M. Fdez de Ahumada	Ingeniero	Profesor colaborador	10 h	
Joaquín Olivares Bueno	Doctor Ingeniero	Titular de Universidad	35 h	
José Manuel Palomares Muñoz	Doctor Ingeniero	Profesor Contratado Doctor	40 h	
Ezequiel Herruzo Gómez	Doctor Ingeniero	Profesor Contratado Doctor	20 h	
José Manuel Soto Hidalgo	Doctor Ingeniero	Titular de Universidad	20 h	
Juan Carlos Gámez Granados	Doctor Ingeniero	Profesor Comisión Servicios	30 h	
Francisco Javier Rodríguez Lozano	Ingeniero	Profesor Sustituto Interino	5 h	
Fernando Olivencia		MAGTEL	5 h	
Francisco Adame	Ingeniero	IRC	5 h	
Cristina Martínez	Ingeniero	IRC	5 h	
José Alcaide Molina	Ingeniero	IRC	5 h	
Juan Manuel Orihuela	Ingeniero	IRC	5 h	
Paula Barroso Rodríguez	Ingeniero	IRC	5 h	
Manuel Moreno Balsera	Ingeniero	ICCA	5 h	
José Batanero Vázquez	Ingeniero	ICCA	5 h	
Manuel Algar González	Ingeniero	ICCA	5 h	
José Manuel Sánchez Jurado	Ingeniero	Indago	5 h	
Mª Luisa Delgado	Ingeniero	Indago	5 h	
José Antonio Sánchez González	Ingeniero	Rovimatica	2.5 h	
Miguel Ángel Aragón Aguilar	Ingeniero	Rovimatica	2.5 h	
Patricio Alemany	Ingeniero	Rovimatica	5 h	

María Dolores Alba Martín	Ingeniero	SPGROUP	5 h	
Javier Luque Diaz	Graduado	SPGROUP	5 h	

Incluir breve CV de cada profesor destacando sus líneas de investigación y experiencia docente y profesional.

CV de Francisco Vázquez (Universidad de Córdoba)

El profesor Vázquez es profesor Titular de la Universidad de Córdoba. Tiene dos sexenios de investigación, cuatro tesis dirigidas en los últimos 10 años (una con Premio Extraordinario de Doctorado), y más de 30 publicaciones con índice h=12. Ha participado en 18 proyectos de investigación, de los que ha sido investigador principal en 7 de ellos, relacionados con eliminación de C y P en aguas residuales mediante reactores SBR, modelado de la producción de ácido acético a partir de vino, producción de compost en túneles, control multivariable, seguridad industrial, modelado y control de aerogeneradores y más recientemente en control de sistemas HVAC. Ha participado en más de 20 contratos con empresas, la mayoría como responsable, siendo la línea más fructífera la colaboración con CIATESA (sector del frío industrial). Actualmente es asesor (bajo contrato OTRI) de la empresa HISPACOLD (del grupo IRIZAR) en el control de sistemas HVAC para medios de transporte públicos. Ha sido responsable de más de 20 Cursos de Extensión Universitaria, relacionados principalmente con la programación de PLC SIEMENS y robots industriales ABB.

Es responsable del grupo de investigación PRINIA (TEP-226) desde 2005 y de una línea de investigación en programas de doctorado de la UCO desde 2010. Ha sido Director de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba desde 2010 a 2014, de la que previamente fue Subdirector y Secretario. En esta línea de gestión académica, desde 2015 participa con evaluador de procesos de certificación y acreditación de la ANECA.

CV de Jorge Jiménez (Universidad de Córdoba)

El profesor Jiménez es profesor Titular de la Universidad de Córdoba. Tiene dos sexenios de investigación y más de 30 publicaciones, así como tres tesis doctorales dirigidas en los últimos 10 años. Ha participado en 13 proyectos de investigación centrados en las temáticas de modelado, simulación y optimización de procesos químicos (fundamentalmente, acetificación), control multivariable, seguridad industrial y modelado y control de sistemas HVAC. También ha participado en 14 contratos de investigación con empresas como SOS Cuétara, ABB, EMACSA, ENDESA, etc., de los que en tres ha sido el investigador principal.

Tiene más de 18 de años de experiencia docente en titulaciones de la rama industrial, abarcando Ingeniería Técnica Industrial, Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial, Grados (Electrónica y Electricidad), Máster (Control de Procesos Industriales, Ingeniería Industrial e Ingeniería Informática) y Doctorado (en diferentes Programas). También ha impartido varios seminarios y cursos a empresas (ABB, EMACSA), así como un buen número de cursos de extensión universitaria, todos ellos sobre temáticas diversas relacionadas con la automatización industrial, como programación de PLCs, SCADAs o comunicaciones industriales.

Ha sido coordinador de la titulación de Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial y, durante cuatro cursos, director académico del Máster Interuniversitario en Control de Procesos Industriales, desarrollado entre las Universidades de Córdoba y Jaén. Actualmente, es miembro de la Comisión Académica del Programa de Doctorado "Computación avanzada, energía y plasmas" de la Universidad de Córdoba.

CV de Joaquín Olivares (Universidad de Córdoba)

El profesor Olivares es profesor Titular de la Universidad de Córdoba. Ha sido responsable de 5 proyectos de investigación con financiación competitiva a nivel regional, nacional e internacional, habiendo participado en media docena más. Estos proyectos versan sobre dos líneas temáticas, la primera dedicada a sistemas electrónicos empotrados, redes de sensores, fog computing, e internet de las cosas; y la segunda a procesamiento de imágenes y computación de altas prestaciones. Ha sido responsable de 4 contratos con empresas, algunos cofinanciados por el CDTI, dedicados a la implantación de sistemas empotrados llave en mano, redes de sensores e IoT en sectores como el de la biomedicina, bodegas de vino, y bodegas con ambiente explosivo ATEX. En la actualidad está iniciando una línea de investigación con colaboración de empresas ligada a vehículos y robot autónomos. Cuenta con la invención de 2 patentes. Es el fundador y responsable del grupo de investigación GIIA (TIC-252). Colabora como evaluador con la ANEP y el MINECO.

CV de José Manuel Soto (Universidad de Córdoba)

El profesor Soto es profesor Titular de la Universidad de Córdoba computando más de 2400 horas de docencia impartida en diversas titulaciones con distintos grados de responsabilidad. Obtuvo el título de doctor en 2014 con mención de premio extraordinario. Es coautor de más de 60 publicaciones, destacando por su calidad y relevancia 42 publicaciones indexadas en WOS de las cuales 13 ISI-JCR (11 en Q1), 22 conferencias internacionales primer cuartil (A*-A) y 8 capítulos de libro en editoriales de prestigio internacional. Ha sido responsable de 2 proyectos de plan propio y ha participado en 7 proyectos (2 nacionales, 2 autonómicos y 3 plan propio) sobre procesamiento inteligente de propiedades visuales en imágenes, computación flexible y sistemas inteligentes distribuidos sobre plataformas IoT. Además, ha participado en 6 contratos I+D Art. 83 con empresas todos ellos de distinta índole, envergadura y aplicación. Es miembro

activo de la IEEE Task Force on Fuzzy System Software desde 2016, ha organizado de sesiones especiales en congresos internacionales y ha creado 2 empresas de Base Tecnológica Spin-Off.

CV de José Manuel Palomares (Universidad de Córdoba)

El profesor Palomares es Profesor Contratado Doctor de la Universidad de Córdoba (acreditado a Profesor Titular de Universidad). Tiene una vinculación contractual ininterrumpida desde hace 19 años con la Universidad de Córdoba. Tiene 2 sexenios de investigación y ha dirigido una Tesis Doctoral. Ha participado como investigador en diferentes proyectos de investigación con financiación pública a nivel regional, nacional e internacional. Las líneas de trabajo e investigación del Dr. Palomares se ubican en tres bloques: procesamiento de imágenes y vídeo, sistemas inteligentes y redes de sensores e IoT. Ha impartido docencia por un total superior a las 2500 horas en 8 titulaciones diferentes de la Universidad de Córdoba dentro del área de Arquitectura y Tecnología de Computadoras (tanto en Grado como en Máster). En la actualidad es Consejero de Gobierno de la Universidad de Córdoba y Subdirector de la Cátedra Santander de Emprendimiento y Liderazgo de la Universidad de Córdoba. Es miembro investigador fundador del grupo de investigación GIIA (TIC-252).

CV de Juan Garrido (Universidad de Córdoba)

El profesor Garrido es profesor contratado doctor en la Universidad de Córdoba. Actualmente se dispone de un sexenio de investigación y la acreditación a Profesor Titular de Universidad. Desde el punto de vista de investigación, ha colaborado en varios contratos y proyectos con empresas de temática variada como generación eléctrica, compostaje, control de sistemas de calefacción y de refrigeración, entre otros. Asimismo, ha participado en proyectos de investigación con subvención pública relacionados con el control multivariable aplicado a aerogeneradores y sistemas de frío industrial. Destacar las aportaciones en revistas científicas indexadas y congresos nacionales e internacionales, en el ámbito del control multivariable de forma regular. En relación a la actividad docente, ha impartido docencia en primer y segundo ciclo y actualmente en grado y máster, en materias como Regulación Automática, Sistemas de Producción Integrados, Robótica, entre otras.

CV de Ezequiel Herruzo (Universidad de Córdoba)

Ezequiel Herruzo Gómez es profesor colaborador con doctorado de la Universidad de Córdoba. Se encuentra adscrito a la Escuela Politécnica Superior de Córdoba, donde imparte docencia. Ha sido subdirector de ordenación académica y de planes de estudio y proyección social de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba desde julio de 2002 hasta diciembre de 2014 y es el responsable del grupo de investigación de Arquitecturas Avanzadas de Computadores (TIC-139) desde junio de 2012. Ha sido responsable de numerosos proyectos de innovación y mejora docente, publicaciones y autor de herramientas y simuladores relacionados con la docencia. A la par, su actividad investigadora ha estado relacionada con la computación de altas prestaciones, especialmente la relacionada con las técnicas de optimización de localidad de compiladores y estrategias de paralelización de código. Durante los últimos 5 años ha centrado su trabajo en sistemas de computación empujada, en la optimización, paralelización y mejora del rendimiento de sistemas autónomos y sus comunicaciones, acceso a estructuras de datos complejas y programación paralela distribuida. Fruto de estos trabajos es la coordinación de varios proyectos competitivos nacionales, tanto del actual Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, como del Ministerio de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, siendo miembro del Grupo Focal sobre digitalización y Big Data en los sectores agroalimentario y forestal, y el medio rural. Actualmente coordina dos proyectos del Programa Estratégico de Consorcios de Investigación Empresarial Nacional (CIEN - CDTI) relacionados con la eliminación de contaminantes industriales y blockchain. Colabora con el Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC) y forma parte de la red ITEMAS (Plataforma de Innovación en Tecnologías Médicas y Sanitarias) del Instituto de Salud Carlos III, participando en el apoyo tecnológico de algunos de sus proyectos, donde mantiene varios registros de propiedad intelectual en explotación.

CV de Mario L. Ruz Ruiz (Universidad de Córdoba)

Mario Ruz es Profesor Ayudante Doctor de la Universidad de Córdoba. Sus principales líneas de investigación están relacionadas con el desarrollo de dispositivos aplicados a la seguridad industrial en maquinaria, la aplicación de estrategias de control en sistemas HVAC (eficiencia energética y confort térmico) y los sistemas de localización. Como principales méritos de transferencia cabe destacar la participación en proyectos I+D+i nacionales, financiados por la Junta de Andalucía, y mediante contratos OTRI con la colaboración de empresas como CIATESA (sector de frío industrial), HISPACOLD o COSIGEIN (seguridad industrial). Desde 2009/2010 ha impartido docencia en el área de Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA). Actualmente imparte docencia en el área de Ingeniería Mecánica y cursos de formación relacionados con la robótica industrial. Actualmente es miembro del grupo de investigación PRINIA (TEP-226) y miembro de la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba.

CV de Juan Carlos Gámez (Universidad de Córdoba)

El profesor Gámez es Ingeniero en Informática, Máster en Tecnologías Multimedia y Doctor por la Universidad de Granada en 2000, 2012 y 2017 respectivamente. Ha trabajado en la empresa privada (Axesor) y pública (Ayuntamiento

de Puente Genil) donde ha realizado labores de responsable del área de informática y formador. En 2004 dio el salto a la docencia comenzando por la docencia en Ciclo Formativo Superior de Informática compaginando labores de asesor con empresas, y pasando posteriormente a la universidad con la figura de profesor asociado para compatibilizarlo con su actividad principal. Desde 2007 es Profesor en Comisión de Servicios en la Universidad de Córdoba siendo responsable de gran cantidad de asignaturas tanto de grado como de másteres con más de 2600 horas de docencia universitaria reglada. Ha dirigido más de 25 TFG y TFM con calificaciones de sobresaliente y matrícula de honor. Ha obtenido dos evaluaciones muy favorables de su docencia con coordinación y participación en más de 20 proyectos y congresos asociados a docencia. Es responsable del aula de redes y seguridad de la Universidad de Córdoba, responsable de la Academia CISCO de la Universidad de Córdoba así como instructor CISCO CCNA. Tiene numerosas aportaciones a revistas y congresos de investigación de alto impacto, así como contratos con empresas y proyectos de innovación y transferencia. Pertenece al Grupo de Investigación TIC-157 de la Universidad de Granada y la grupo GC-20 de IMIBIC de Córdoba. Sus líneas de investigación son Procesamiento de Imágenes, Redes, Inteligencia Artificial y Lógica Difusa.

CV de Luis M. Fernández de Ahumada (Universidad de Córdoba)

Luis M. Fernández de Ahumada es profesor Colaborador de la Universidad de Córdoba. Ingeniero en Automática por la Universidad de Córdoba, Máster en Informática Industrial por la Universidad Autónoma de Barcelona y Experto en Ingeniería para la Cooperación por la Universidad Oberta de Cataluña, sus líneas de investigación se centran en la optimización de plantas solares y en la implantación de sistemas de monitorización y control basados en IoT en diversas industrias. Ha participado en multitud de contratos y proyectos de investigación autonómicos, nacionales y europeos, con un alto nivel de transferencia tecnológica (2 patentes). Premiado en 2010 por la Universidad de Córdoba a la Mejor idea de Negocio (Clínicas Veterinarias Automatizadas). Docente de la rama industrial en el ámbito de la Automática y el Control de Robots desde hace más de 10 años, lo compagina con formaciones en Robótica Industrial y Automatización. Coordinador de la titulación de Ing. Electrónica durante dos cursos, desde 2017 es secretario de la Escuela Politécnica Superior de Córdoba.

CV de Francisco Javier Rodríguez (Universidad de Córdoba)

El profesor Rodríguez es profesor Sustituto Interino de la Universidad de Córdoba. Se encuentra adscrito en el Grupo de Investigación en Informática Avanzada GIIA (TIC-252) desde la creación del mismo. Actualmente imparte docencia en el grado de Ingeniería Informática en las asignaturas de arquitectura de computadores y arquitectura de redes, ambas de ellas troncales en el segundo curso. Sus líneas de investigación se centran en los campos de la visión por computador, procesamiento y análisis de imágenes, inteligencia artificial, computación en sistemas empujados, y computación de alta prestaciones. Cuenta con aportaciones en revistas indexadas y en congresos de carácter nacional. Ha participado en diferentes proyectos, destacando el actualmente activo sobre el estudio y análisis de sensórica en ambientes explosivos ATEX.

CV de Fernando Olivencia (MAGTEL)

Doctor en Ingeniería y Tecnología por la Universidad de Córdoba, Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid, Experto Universitario en Dirección y Gestión en la Información y Tecnologías (UAH), Máster en Internacionalización de la Empresa (EOI) y en Seguridad y Salud en el Trabajo. Acreditado internacionalmente en gestión de proyectos (PMBok), servicios (ITIL), desarrollo ágil (SCRUM Fundamentals), ciberseguridad (Ethical Hacking Foundation) y mejora continua de procesos (LEAN IT). Nivel B2 de Inglés (Escuela Oficial de Idiomas).

Desde hace 20 años desarrolla su carrera profesional en el área de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, abarcando la investigación aplicada, transferencia del conocimiento, especificación, diseño, desarrollo, comercialización y explotación de infraestructuras, sistemas, aplicaciones y servicios para operadoras de telecomunicaciones, *utilities* (energía y agua) y administración pública.

Ha trabajado con Telefónica Investigación y Desarrollo, PTV Telecom, Telefónica I+D, Grupo de Desarrollo Rural Sierra Morena Cordobesa, y desde 2005 en MAGTEL. Durante el curso académico 2005 - 2006 impartió como profesor asociado de la Universidad de Córdoba contenidos teórico-prácticos de la asignatura Estructura y Tecnologías de Computadoras en la titulación de Ingeniería Técnica Informática, siendo desde el año 2008 colaborador honorario del Departamento de Informática y Análisis Numérico de la Universidad de Córdoba. También participa como miembro del Grupo de Trabajo de Normalización, Interoperabilidad y Validación del Clúster Andalucía Smart City, del Comité de Expertos Redes Nueva Generación (SANDETEL) y del Comité Técnico Sectorial TIC (Corporación Tecnológica de Andalucía), de la Mesa Estratégica Córdoba III Milenio,

CV de Francisco Adame (IRC)

Ingeniero Informático por la Universidad de Córdoba (2003). Director ejecutivo/CEO de IRC desde hace 15 años, de la que es fundador y propietario. Tiene una gran experiencia como gerente de empresas industriales en el campo de la automatización / control de procesos y habilidades sólidas en las tecnologías de Siemens, Allen Bradley, Panasonic y Omron, así como en los sistemas SCADA. Profundo conocedor del proceso de digitalización Instrumentación y Control Industrial, Ciberseguridad, Motion Control, optimización de procesos. Ha impartido seminarios de procesos de digitalización en Másteres de la UCO y cursos de Fundecor.

CV de Cristina Martínez (IRC)

Directora de RDi en IRC desde 2017. Ingeniera de telecomunicaciones, y Master representación y diseño en ingeniería y arquitectura, cursando el doctorado en el departamento de Ingeniería agraria, alimentaria, forestal y de desarrollo sostenible. Más de 15 años en la gestión científico-técnica y desarrollo de proyectos de investigación dentro del sector de las TIC, buscando soluciones innovadoras para los servicios a los procesos de digitalización industriales. Coordinadora de proyectos dentro del ámbito nacional concedido por CDTI así como internacional a través de proyectos Bilaterales, Iberoeka y convocatorias H2020. Premio Emilio Botín 2018: Concurso de proyectos de empresa: Estimación automática de producción de aceituna mediante métodos de teledetección y análisis de imagen. Ha impartido seminarios de análisis de imagen en Másteres de la UCO.

CV de José Alcaide Molina (IRC)

Director de mejora continua de calidad y control del IRC. Ingeniero de Organización Industrial por la Universidad de Sevilla. Especializado en formación en Industria 4.0 y en las especificaciones UNE 0060 y UNE 0061. Encargado de diseñar la estrategia de mejora continua a medio plazo a la vez que se despliegan metodologías de trabajo que aseguren la calidad en todos los niveles de la organización, desarrollando una base sólida para sostener el futuro crecimiento.

CV de Juan Manuel Orihuela (IRC)

Ingeniero Informático por la Universidad de Córdoba (2007). Especialista en Programación Scada, PLC, encargado de realizar las especificaciones técnicas de los proyectos así como seguimiento de los diferentes proyectos en las distintas fases: toma de especificaciones, puesta en común con el cliente, desarrollo del proyecto y puesta en marcha. Ha impartido formaciones en Sistemas de Control a través de cursos ad-hoc para clientes finales. Ha trabajado también para Siemens, Madrid, Tres Cantos (España), centrado en temas relacionados con las redes en Automatización Industrial, la redundancia/segmentación de redes, las VLAN para estructuración de redes, el Industrial Ethernet, así como las restricciones en routing.

CV de Paula Barroso Rodríguez (IRC)

Directora de Mecatrónica, grado en Electrónica, Robótica y Mecatrónica. Especialista en proyectos de integración de robots en plantas automatizadas para realizar diversas tareas, tales como prensado, pintura, corte.

CV de Manuel Moreno Balsera (ICCA)

Es Ingeniero Superior Industrial desde el año 1999 por la ETSI ICAI de la Universidad Pontificia de Comillas en Madrid.

Además de las responsabilidades propias como cofundador y co-CEO de ICCA desde 2005 es experto en la definición de soluciones y arquitecturas de integración para proyectos de Industria 4.0. Ha participado en múltiples proyectos de ámbito nacional e internacional relacionados con la automatización de procesos, así como la implantación de sistemas de control y supervisión en un amplio número de sectores industriales. Más información puede consultarse en su página de linkedin <https://www.linkedin.com/in/manuel-moreno-balsera/>

CV de José Batanero Vázquez (ICCA)

Es Ingeniero Superior Industrial desde el año 1996 por la ETSI ICAI de la Universidad Pontificia de Comillas en Madrid. Además de las responsabilidades propias como cofundador y co-CEO de ICCA desde 2005 y siendo experto en la definición e implementación de arquitecturas de automatización y supervisión en múltiples sectores, lleva a cabo la dirección funcional y técnica para los proyectos de ICCA en infraestructuras de transporte público y de transporte y distribución de electricidad y aguas entre otros.

CV de Manuel Algar González (ICCA)

Es Ingeniero Superior de Telecomunicaciones desde el año 2003 por la ETSIT de Sevilla. Ha dedicado su labor profesional a la definición e implementación de soluciones de telecontrol, automatización y supervisión tanto para infraestructuras de transporte y distribución de electricidad como en grandes infraestructuras de transporte público (aeropuertos, estaciones de ferrocarril, infraestructuras lineales, etc). Es experto en la integración de sistemas bajo una gran variedad de protocolos de comunicaciones, así como en el planteamiento de soluciones para complejas arquitecturas de supervisión basadas en distintos SCADAS de mercado. Forma parte del equipo de ICCA desde el año 2008, donde dirige un equipo de ingenieros.

CV de José Manuel Sánchez Jurado (Indago-Innova)

José Manuel es titulado en Ingeniería Técnica Industrial por la Universidad de Córdoba, y acredita más de 10 años de experiencia en el sector. Ha trabajado como Ingeniero jefe de proyectos en varias empresas y actualmente ostenta el cargo de Director de Ingeniería y proyectos en la empresa INDAGO INNOVA, S.L., desempeñando funciones de dirección, planificación y control de proyectos, así como el diseño y cálculo de Mecanismos, Máquinas y Líneas automáticas de producción industrial, y de la definición e identificación técnica de soluciones para la automatización de procesos industriales. Durante 6 años ha impartido clases como Profesor Asociado en la Universidad de Córdoba, dejando el cargo en 2014 para poder dedicarse a tiempo completo a su actividad en INDAGO.

CV de María Luisa Delgado Guerrero (Indago-Innova)

María Luisa es Ingeniera en Automática y Electrónica Industrial, por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Córdoba. Ha trabajado en la Universidad de Córdoba en diversos proyectos de investigación en el campo de la ingeniería, tanto en su etapa de estudiante como posteriormente. Actualmente forma parte de la plantilla de INDAGO INNOVA, S.L., donde presta servicios como jefa de automatización y robótica. Se encarga del desarrollo de sistemas de comunicación industrial, desarrollo comunicación hombre-máquina (SCADA), sistemas de visión artificial e implementación y desarrollo de sensórica industrial, así como de la programación de robots industriales y robots colaborativos, programación de PLCs y PCs industriales.

CV de Patricio Alemany Lopez (Rovimativa)

Patricio es Ingeniero Industrial e Ingeniero en Organización Industrial por la Universidad de Navarra. Tras su paso por Halcrow Group y Paveco, así como profesor en la propia Universidad de Navarra, actualmente trabaja como Director de Innovación y Desarrollo de Negocios así como Jefe de Proyectos en Rovimatica, una empresa de base tecnológica que realiza proyectos integrales de automatización industrial, robótica, visión artificial, mecatrónica, desarrollo de soluciones especiales, electrificación, mantenimiento industrial, formación y proyectos de I+D+i..

CV de José Antonio Sánchez González (Rovimativa)

José Antonio es Ingeniero de Telecomunicaciones por la ETSI de la Universidad de Málaga. Trabaja como ingeniero experto en visión artificial en Rovimatica, donde desarrolla software en el departamento de visión artificial, liderando técnicamente los proyectos del departamento, así como implantando proyectos a nivel nacional e internacional.

CV de Miguel Ángel Aragón Aguilar (Rovimativa)

Miguel Ángel es Ingeniero Industrial por la ETSI de la Universidad de Sevilla . Actualmente es el responsable técnico del Centro de Innovación y Tecnología de Rovimatica. Como Project manager se encarga de la gestión en proyectos de I+D+i industriales de visión artificial y tecnologías 3D, de los recursos humanos para la ejecución de proyectos, así como del control técnico-económico de los mismos.

CV de Javier Luque Díaz (SPGroup)

Javier es Ingeniero en Informática de Sistemas por la Universidad de Córdoba, tiene un Máster en Dirección de las Tecnologías de la Información por la Universidad Ramón Llull y un Programa Avanzado en Desarrollo Directivo en ESIC. Actualmente es Director de IT en SPGroup Packaging (Plastienvase), un grupo empresarial con 4 plantas en 3 países, 700 empleados en Europa y facturación de 150 millones de € y dedicado al embalaje flexible. Entre sus tareas se encuentra el diseño y dirección del proyecto de desarrollo propio del nuevo ERP corporativo, la coordinación de las áreas de sistemas (comunicaciones y servidores), el diseño de nueva red de infraestructura de servidores y comunicaciones de las plantas del grupo, la incorporación de Business Intelligence al sistema de información de la empresa, así como de la detección de nuevas necesidades de la empresa.

CV de Lola Alba Martín (SPGroup)

Lola es diplomada en Relaciones Laborales por la Facultad de Ciencias del Trabajo de Córdoba (2002), ha cursado un postgrado de Experto en Dirección de Recursos Humanos, un programa de Desarrollo de Habilidades Directivas (ESIC) y otro Senior Management Program in Digital Talent (ESIC). Tras su paso por Manpower, Sony, La Sirena Alimentación y Grupo López Guillen, actualmente es la Directora de RRHH de SPGroup, supervisando áreas como la selección, formación y evaluación del desempeño, la selección, acogida y desarrollo de planes de carrera profesional, el diseño del plan de formación, la detección de necesidades formativas y gestión de subvenciones....

RECURSOS DE APRENDIZAJE

*En este apartado se relacionarán las infraestructuras y equipamientos a utilizar (aularios, TIC, laboratorios, bibliotecas, recursos documentales, etc.). **La disponibilidad de dicha infraestructura deberá ser documentada mediante VºBº de la unidad responsable de la misma**, que deberá acompañarse a la propuesta del curso. Los cursos organizados en modalidad virtual, deberán indicar, necesariamente, la plataforma o medios técnicos que darán soporte a la enseñanza (plataforma virtual, páginas web, material informático, etc.):*

Se utilizarán los siguientes laboratorios:

- Laboratorio de Automatización (área de Ingeniería de Sistemas y Automática, ISA)
- Laboratorio de Control de Procesos (ISA)
- Laboratorio de Robótica (ISA)
- Laboratorio de Sistemas de Producción (ISA)
- Laboratorio de Arquitectura de Computadores (área de Arquitectura y Tecnología de Computadores – ATC)
- Laboratorio de Sistemas en Tiempo Real (ATC)
- Laboratorio de Sistemas Digitales (ATC)
- Laboratorio de Redes de Computadores (ATC)
- Laboratorio de investigación (ATC)
- Laboratorio de Proyectos (ATC)
- Aula de Redes y Seguridad (EPS)

SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Se utilizará el modelo de SGC de los másteres de la UCO, disponible en http://www.uco.es/sgc/index.php?option=com_content&view=article&id=278&Itemid=271