

# Máster Universitario en Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

*Guía Académica - Curso 2016/2017*

[http://www.siani.es/es/Masteres\\_Proto.html](http://www.siani.es/es/Masteres_Proto.html)



Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería  
(SIANI)

# Índice

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. Introducción</b>  | <b>1</b> |
| 1.1. Referentes académicos . . . . .                                  | 1        |
| 1.2. Relevancia académica-científica-profesional . . . . .            | 1        |
| <b>2. Objetivos</b>   | <b>2</b> |
| 2.1. Objetivos generales . . . . .                                    | 2        |
| 2.2. Objetivos formativos incluyendo perfil de competencias . . . . . | 3        |
| <b>3. Criterios de Admisión</b>                                       | <b>5</b> |
| <b>4. Estructura y contenidos</b>                                     | <b>6</b> |
| <b>5. Calendario académico, profesorado y evaluación</b>              | <b>8</b> |
| <b>6. Becas y Ayudas</b>  | <b>8</b> |
| <b>7. Dirección de Contacto y otros enlaces</b>                       | <b>8</b> |

## 1. Introducción

El Título Oficial de Máster Universitario en Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (MUSIANI) por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria se implanta por el Decreto 26/2007 de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes (BOC 15 de febrero de 2007) y por la Resolución 11747 de 17 de mayo de 2007 (BOE 142 de 14 de junio de 2007) de la Secretaría General de Coordinación Universitaria. A partir de 2012, tras un proceso de adaptación, se actualiza el plan de estudios del Máster a su formato actual (BOE 108 de 5 de Mayo de 2012).

Desde el curso 2008/2009 se ofrece este Máster oficial de carácter investigador, dando acceso directo al programa de doctorado en el que participa el Instituto Universitario SIANI. En el momento actual el programa de doctorado es una adaptación al Real Decreto 99/2011 de dos titulaciones de doctorado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC): "Doctorado en Tecnologías de Telecomunicación", adscrito al Instituto Universitario de Microelectrónica Aplicada (IUMA) y el "Doctorado en Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería", adscrito al Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en la Ingeniería (IUSIANI), ambos de la ULPGC. Esta adaptación da lugar a la propuesta del Programa de Doctorado en "Tecnologías de Telecomunicación e Ingeniería Computacional"(T2IC), adscrito a la Escuela de Doctorado de la ULPGC, y vinculado conjuntamente a los institutos IUMA y IUSIANI, en cuyos equipos de investigación y recursos humanos y materiales se sustenta. Este Programa de Doctorado T2IC ha sido autorizado por la Comunidad Autónoma de Canarias en el decreto 113/2014 de 4 de diciembre de la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad del Gobierno de Canarias, publicado en el Boletín Oficial de Canarias nº 241, de fecha 12 de diciembre de 2014. Además, también ha sido verificado, por acuerdo del Consejo de Coordinación Universitaria de 30 de abril de 2015, con informe favorable de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), aprobado en Consejo de Ministros de 25 de septiembre de 2015. Así en la Resolución 11312 de 2 de Octubre de 2015 publicada en Boletín Oficial del Estado nº 252 de 21 de Octubre de 2015, se establece el carácter oficial de la titulación.

### 1.1. Referentes académicos

El objeto referencial de estudio en el Máster es la Ingeniería Computacional que trata con el diseño, desarrollo y aplicación de los sistemas computacionales en la solución de problemas en la Ingeniería y la Ciencia. Estos sistemas computacionales incluyen no solo los algoritmos numéricos y el software requeridos para la solución de problemas sino también las herramientas y técnicas basadas en el uso de la Inteligencia Artificial para el diseño y construcción de sistemas inteligentes integrados que den respuesta a estos problemas. Se incluyen en este concepto también los métodos de análisis e interpretación de datos.

### 1.2. Relevancia académica-científica-profesional

El Máster está orientado a la formación de profesionales en técnicas y herramientas en Métodos Numéricos e Inteligencia Artificial para resolver problemas complejos en Ingeniería. Toda

tarea experimental dirigida hacia la búsqueda de modelos, bien desde una base empírica o teórica, necesita de un soporte que le permita estructurar los mismos, efectuar su análisis, y en su caso realizar las correspondientes tareas de evaluación que le den validez a las hipótesis establecidas. Es en estos casos donde los Métodos Numéricos en conjunción con las técnicas de la Inteligencia Artificial proporcionan herramientas instrumentales de una importancia estratégica cada vez mayor.

El Máster considera de modo prioritario la importancia de la colaboración multidisciplinar que se requiere hoy en día, como única posibilidad de ser competitivos. En este sentido resulta altamente positiva la formación de técnicos e investigadores en una simbiosis de campos entre las áreas de Matemática Aplicada, Informática, Inteligencia Artificial e Ingenierías.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivos generales

En un marco de la formación especializada, el estímulo a la investigación y la cooperación institucional en materia de I+D, los objetivos específicos del Máster se orientan según las siguientes direcciones:

- Favorecer la formación profesional en campos emergentes y necesarios para la Región Canaria en el marco de los Sistemas Inteligentes y la Ingeniería Computacional de forma que se potencie:
  - La formación de técnicos especializados en el diseño, desarrollo y gestión de sistemas inteligentes y servicios que demanden la utilización de herramientas de análisis numérico de problemas de ingeniería.
  - La capacitación en herramientas de profesionales expertos en la gestión integral de proyectos para abordar las necesidades de servicio en contextos empresariales o institucionales.
- Potenciar la formación en los siguientes campos:
  1. Aplicaciones del Análisis Numérico en Ingeniería.
  2. Técnicas de Simulación Numérica y Optimización.
  3. Modelado, Análisis, Simulación y Desarrollo de Sistemas Inteligentes.
  4. Aprendizaje Automático y Minería de Datos.
  5. Modelado de Sistemas Complejos en Medios Continuos.
- Llevar a cabo iniciativas de investigación y desarrollo que permitan potenciar la utilización de las técnicas avanzadas de la Ingeniería fundamentadas en la utilización de la Modelización Numérica y la Inteligencia Artificial en aplicaciones que sean de interés para la Comunidad Canaria y estén incluidos en los sectores prioritarios de I+D.

- Proporcionar una formación básica en herramientas para abordar problemas de modelado de sistemas complejos en Ingeniería que incluya:
  1. Paradigmas de Computación Inteligente y Computación Paralela.
  2. Dirección y Gestión de Proyectos de Sistemas Inteligentes
  3. Simulación de Eventos Discretos, Optimización y Confiabilidad de Sistemas Complejos.
  4. Geometría Computacional y Técnicas de Análisis Numérico.
  5. Modelado de Sistemas Complejos en Medios Continuos.
  
- Educar a una nueva generación de jóvenes ingenieros y líderes potenciales en el campo de la Ingeniería Computacional para tratar con la complejidad del modelado y simulación de problemas en Ingeniería desde un enfoque multidisciplinar y cooperativo, estimulando el desarrollo de proyectos I+D y dando soporte a las necesidades de empresas nacionales e internacionales

## 2.2. Objetivos formativos incluyendo perfil de competencias

El programa formativo de este Máster pretende lograr una serie de objetivos de aprendizaje en el alumno, que llevarán al mismo a adquirir determinadas competencias específicas relacionadas con la Investigación y la I+D en Ingeniería Computacional, pero también incluye entre sus objetivos la adquisición de competencias genéricas y transversales, de suma importancia en la formación integral del alumno, para ejercer su labor como investigador.

De acuerdo con los descriptores que figuran en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) y el Real Decreto 1393/2007 se garantizan las siguientes competencias básicas:

- CB6** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de Investigación
- CB7** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

De acuerdo con la normativa de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, los estudiantes del Máster deben adquirir las siguientes competencias transversales

**ULPGC1** Liderar equipos y organizaciones, promoviendo el libre intercambio de ideas y experiencias, la búsqueda de soluciones originales y el compromiso permanente con la excelencia.

**ULPGC2** Impulsar responsablemente todas las formas de conocimiento y de acción que puedan contribuir al enriquecimiento del capital económico, social y cultural de la sociedad en la que desarrolla su práctica profesional y en la que ejerce sus derechos y deberes de ciudadanía.

En un marco de la formación especializada orientada a la investigación y a la realización de acciones en materia de I+D, el objetivo formativo del Máster es que el alumno adquiera las siguientes competencias generales:

**CGM01** Modelar y simular sistemas complejos en Ingeniería basados en técnicas de Inteligencia Artificial

**CGM02** Disponer de capacidades para el análisis, modelado, simulación y optimización en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con las aplicaciones numéricas en Ingeniería

**CGM03** Diseñar, desarrollar y gestionar sistemas inteligentes y servicios que demanden la utilización de herramientas de análisis numérico en problemas de ingeniería.

**CGM04** Ser capaz de realizar actividades experimentales de investigación e integrarse en un equipo de investigación, o de I+D, en relación con el uso de los sistemas inteligentes y las aplicaciones numéricas en ingeniería

**CGM05** Disponer de capacidades para la aplicación e integración de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

**CGM06** Comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad en el marco de la labor investigadora.

Las competencias específicas desarrollan las correspondientes básicas, transversales y generales:

**CE01** Disponer de conocimientos y habilidades necesarias para abordar problemas fundamentales de análisis matricial, procesos estocásticos y simulación discreta

**CE02** Formular las hipótesis de trabajo que permitan al estudiante elegir, entre los distintos tipos de diseños de experimentos, el adecuado al problema de estudio, para aplicar las distintas técnicas de diseño de experimentos mediante paquetes estadísticos e interpretar los resultados obtenidos.

**CE03** Disponer de conocimientos sobre los principios y fundamentos de la I+D en Ingeniería.

- CE04** Disponer de habilidades y destrezas necesarias para el trabajo en equipo en proyectos de I+D, la producción de documentos de carácter científico-técnico y la comunicación de conclusiones, datos y resultados de actividades de I+D.
- CE05** Disponer de conocimientos sobre tecnologías de la ingeniería informática, y la creación de programas con aplicación en la ingeniería.
- CE06** Formalizar e identificar los requisitos que permitan la implementación de soluciones software para problemas reales.
- CE07** Conocer, comprender, analizar y aplicar métodos de optimización para diseño óptimo en ingeniería.
- CE08** Conocer y aplicar métodos y técnicas que permiten extraer conocimiento útil de repositorios y otras fuentes de datos.
- CE09** Identificar problemas y proponer soluciones que hagan uso de técnicas de extracción de conocimiento
- CE10** Comprender las teorías, técnicas y herramientas y disponer de las capacidades necesarias para el modelado, diseño y construcción de sistemas inteligentes
- CE11** Capacidad para comprender la relación entre el modelo y su expresión numérica para un determinado fenómeno físico.
- CE12** Disponer de conocimientos que permitan comprender y aplicar el Método de los Elementos Finitos (MEF) y el Método de los Elementos de Contorno (MEC).
- CE13** Conocer, entender y utilizar los métodos numéricos referentes a la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales lineales, no lineales y evolutivas.

### **3. Criterios de Admisión**

El Máster está dirigido a alumnos con títulos de Grado oficial o equivalente, Ingenieros, Arquitectos o Licenciados, cuya experiencia o formación se haya desarrollado en el campo de las actividades propias del Máster.

La solicitud de admisión en el Máster se realizará en los plazos y siguiendo el procedimiento establecido para los Másteres Universitarios de la ULPGC. Tras la pre-inscripción y la verificación de la documentación, la Comisión Académica y de Posgrado del SIANI resolverá las solicitudes presentadas siguiendo los Criterios de Admisión publicados en la web del SIANI ([www.siani.es](http://www.siani.es)) en la sección correspondiente al Máster Universitarios en Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería. Una vez aceptada la pre-inscripción se puede proceder a realizar la matrícula según el calendario establecido. En caso de solicitar reconocimiento de créditos han de incluirse los programas oficiales de las asignaturas objeto de reconocimiento con certificación por parte del centro correspondiente.

## 4. Estructura y contenidos

La docencia se estructura en diversos cursos que se agrupan en cuatro módulos obligatorios, además de las materias optativas y el Trabajo de Fin de Máster. Seguidamente se incluyen los módulos, su valoración en créditos ECTS y los cursos que los componen.

| TIPO DE MATERIA          | ECTS |
|--------------------------|------|
| Obligatorias             | 36   |
| Optativas                | 12   |
| Trabajo de Fin de Máster | 12   |
| ECTS TOTALES             | 60   |

**Módulo de Fundamentos en Ingeniería Computacional e I+D** (13.5 ECTS, Obligatorio)

- Fundamentos Matemáticos (3 ECTS)
- Programación y Prototipado (3 ECTS)
- Métodos Numéricos en Ingeniería Computacional (4.5 ECTS)
- Metodología de la I+D y Documentación Científica (3 ECTS)

**Módulo Herramientas de Modelización Numérica** (10.5 ECTS, Obligatorio)

- Métodos de Simulación Numérica (6 ECTS)
- Optimización en Ingeniería (4.5 ECTS)

**Módulo Ingeniería de los Sistemas Inteligentes** (12 ECTS, Obligatorio) entre primer y segundo semestre

- Computación Inteligente (6 ECTS)
- Tratamiento, Gestión y Explotación de Datos (6 ECTS)

**Materias Optativas del módulo “Herramientas de Modelización”** (12 ECTS, Optativo)

- Modelado en Ingeniería Medioambiental (3 ECTS)
- Dinámica Estructural (3 ECTS)
- Simulación Numérica en Elastodinámica (3 ECTS)
- Confiabilidad y Análisis de Riesgos (3 ECTS)

**Materias Optativas del módulo “Ingeniería de los Sistemas Inteligentes”** (12 ECTS, Optativo)

- Sistemas de Percepción (3 ECTS)
- Sistemas Autónomos Inteligentes (3 ECTS)

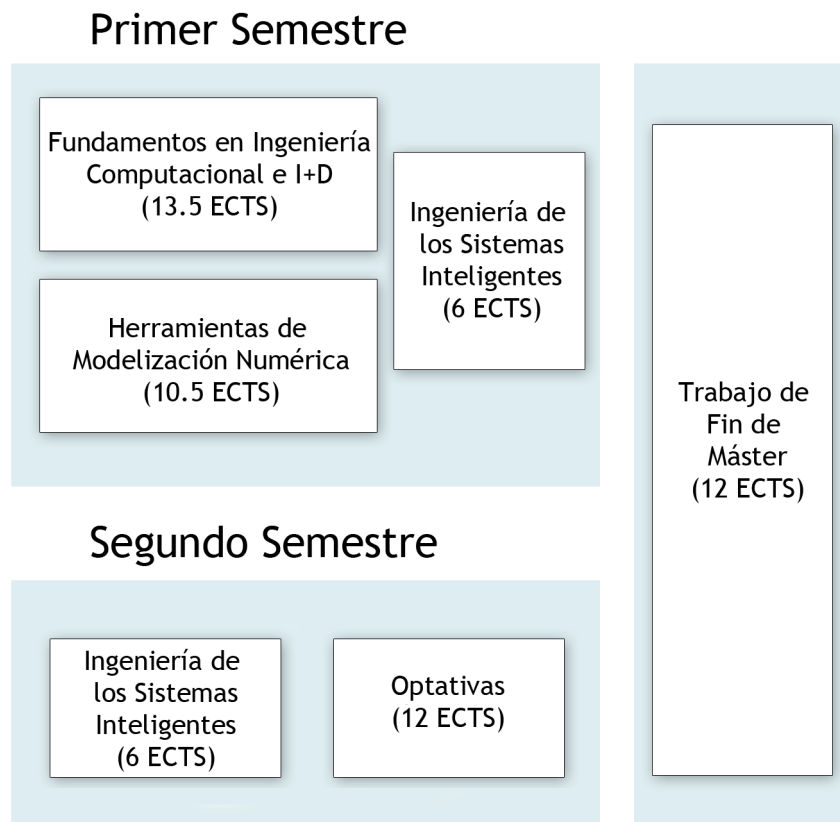


- Instrumentación Científica (3 ECTS)
- Computación Paralela (3 ECTS)

### Trabajo Fin de Máster (12 ECTS, Obligatorio)

El Trabajo de Fin Máster (TFM), dependiendo de la vertiente seleccionada por el estudiante (especialización profesional o formación para la investigación), consistirá en la realización de un trabajo relacionado con el campo de especialización o un trabajo en el que se desarrolle una aportación original en el alguno de los dominios de los Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería considerados como materias del Máster. Así mismo, se dispondrá de un programa de prácticas en empresas compatibles con el trabajo fin de estudios.

La temporalización del Máster, como se ilustra en la figura, comienza con los módulos obligatorios en el primer semestre, que se podrán simultanear con el inicio de su Trabajo de Fin de Máster. Durante el segundo semestre se cursan los créditos obligatorios restantes, pudiendo además el estudiante las materias optativas que elija.



## 5. Calendario académico, profesorado y evaluación

Los periodos académicos y de evaluación se corresponden con los oficiales de la ULPGC y se encuentran publicados en la web del SIANI ([www.siani.es](http://www.siani.es)) en la sección correspondiente al Máster Universitario en Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería. En lo referente al horario lectivo, la docencia se encuentra distribuida preferentemente durante las tardes, y se encuentra disponible en la mencionada web. El equipo docente se relaciona en Tabla 1.

## 6. Becas y Ayudas

Con carácter general y anualmente se ofertarán Becas y Ayudas de la ULPGC para los alumnos del programa para desarrollar durante el curso académico. En general, la selección tendrá en cuenta el expediente académico del alumno y su situación económica personal. Además de las becas de matrícula ofertadas cada curso por el Gobierno Autónomo y el Ministerio de Educación Cultura y Deporte, el SIANI ofrecerá dentro de sus posibilidades presupuestarias su propio programa de ayudas a matriculados en estudios de posgrado.

Sin embargo, además de estas becas se ofertan otras originadas en las ayudas que se reciben desde los proyectos de I+D y convenios. Como criterio general a la hora de conceder estas ayudas se evalúa el curriculum del alumno y su disponibilidad temporal para incluirse en alguno de los programas de investigación activos. Son contratos de I+D para alumnos del programa destinados a trabajos de I+D. Este mecanismo facilita la inserción de posgraduados en el mercado de la I+D.

## 7. Dirección de Contacto y otros enlaces

Coordinador de Máster: [master.coordinador@siani.es](mailto:master.coordinador@siani.es), teléfonos: 928 451916, 928 454572, 928 459644 y 928 457400.

Para ampliar la información relativa a las asignaturas, profesorado responsable, horarios, etc. sugerimos acceder a la información actualizada a través de la página del máster.

Algunos enlaces de interés:

- Plan 2012, con proyectos docentes de las asignaturas
- Calendario Académico ULPGC 2016/2017
- Horarios Curso 2016/2017
- Plan tutorial
- Reglamento y procedimiento del Trabajo de Fin de Máster
- Listado Trabajos de Fin de Máster presentados

| ASIGNATURAS                                 | PROFESORES<br>(coordinadores en negrita)  |
|---|---|
| Fundamentos Matemáticos (FM)                | <b>Luis González</b> (1 ECTS)<br>Fernando Espiau (2 ECTS)   |
| Programación y Prototipado (PP)             | <b>Daniel Hernández Sosa</b> (2 ECTS)<br>José María Escobar (1 ECTS)  |
| Métodos Numéricos en Ingeniería (MNIC)      | <b>Gabriel Winter</b> (4,5 ECTS)  |
| Metodología de la I+D (MID)                 | <b>Javier Lorenzo</b> (1 ECTS)<br>Luis Padrón Hernández (1 ECTS)<br>Antonio Falcón Martel (1 ECTS)  |
| Métodos de Simulación Numérica (MSN)        | <b>Rafael Montenegro Armas</b> (3 ECTS)<br>Jose María Escobar (1,5 ECTS)<br>José María Emperador Alzola (1,5 ECTS)                        |
| Diseño Óptimo en Ingeniería (DOI)           | <b>David Greiner*</b> (3 ECTS)(* en inglés)<br>Begoña González (0,75 ECTS)<br>Gabriel Winter (0,75 ECTS)                                  |
| Modelado en Ingeniería Medioambiental (MIM) | <b>Gabriel Winter</b> (0,75 ECTS)<br>Gustavo Montero García (0,5 ECTS)<br>Rafael Montenegro Armas (1 ECTS)<br>Begoña González (0,75 ECTS) |
| Dinámica Estructural (DE)                   | <b>Luis Padrón Hernández</b> (3 ECTS)   |
| Simulación Numérica en Elastodinámica (SNE) | <b>Orlando Maeso</b> (3 ECTS)   |
| Confiabilidad y Análisis de Riesgos (CAR)   | <b>Blas Galván</b> (1 ECTS)<br>Ricardo Aguasca (1 ECTS)<br>Luis González (1 ECTS)   |
| Computación Inteligente (CI)                | <b>Cayetano Guerra</b> (4,5 ECTS)<br>José Juan Hernández Cabrera (1,5 ECTS)   |
| Minería de Datos (MD)                       | <b>Javier Lorenzo</b> (4 ECTS)<br>Mario Hernández (2 ECTS)  |
| Sistemas de Percepción (SP)                 | <b>Mario Hernández</b> (1 ECTS)<br>Jorge Cabrera Gámez (1 ECTS)<br>Modesto Castrillón (1 ECTS)  |
| Sistemas Autónomos (SA)                     | <b>Josep Isern González</b> (1 ECTS)<br>Daniel Hernández Sosa (1 ECTS)<br>Antonio C. Domínguez Brito (1 ECTS)                             |
| Instrumentación Científica (IC)             | <b>Antonio C. Domínguez Brito</b> (1,5 ECTS)<br>Jorge Cabrer Gámez (1 ECTS)<br>Daniel Hernández Sosa (0,5 ECTS)                           |
| Computación Paralela (CP)                   | <b>Domingo Benítez</b> (1,5 ECTS)<br>Eduardo Rodríguez Barrea (1,5 ECTS)  |
| Trabajo Fin de Máster (TFM)                 | <b>Antonio C. Domínguez Brito</b> (1,8 ECTS)  |

Tabla 1: Profesores y Coordinadores - Curso 2016/2017