

# DOCTORADO EN CIENCIAS COMPUTACIONALES

## Objetivos

El programa de Doctorado en Ciencias Computacionales, tiene el propósito esencial de formar profesionales con las siguientes características:

- Amplio dominio del área de conocimiento para participar en el desarrollo científico, tecnológico y educativo del estado y del país.
- Capacidad de realizar proyectos de investigación de alto nivel y de aplicar el conocimiento en forma original e innovadora.
- Capacidad para formar y dirigir grupos de investigación.

## Perfil de ingreso

Los aspirantes a ingresar a este programa de doctorado en ciencias computacionales, deberá poseer las siguientes características:

- Ser disciplinado, perseverante y dedicado al estudio.
- Ser innovador y tener habilidades creativas.
- Ser capaz de sostener un fuerte ritmo de trabajo y de estudio por periodos prolongados.
- Estar en condiciones de dedicarse, durante un tiempo prolongado, al estudio y a la investigación.
- Tener la capacidad de desarrollar, estructurar, presentar y defender ideas originales, en forma verbal y escrita.
- Tener la capacidad de analizar, comprender y desarrollar estructuras, modelos y sistemas formales, tanto en computación como en lógica y matemáticas.
- Deberá poseer los conocimientos necesarios sobre ciencias de la computación y sobre tecnologías de información, para indicar de inmediato un proyecto de investigación en el área de su interés.

## Plan de estudios

El plan de estudios incluye cursos curriculares y no curriculares, talleres, seminarios, así como una propuesta de tema de tesis que deberá entregarse en el transcurso del primer año, un examen predoctoral, que se llevará a cabo dos años después de haber presentado la propuesta de tema de tesis, y el producto final: la tesis de doctorado. Para cada alumno, el número de cursos curriculares no podrá ser mayor de cinco y se deberán cubrir durante los dos primeros años, contados a partir de la fecha de ingreso. La instancia encargada de definir el plan de estudios de cada alumno es la Comisión de Doctorado. En ella recae la responsabilidad de orientarlo y de especificar sus actividades curriculares y no curriculares, tomando en cuenta su perfil y sus intereses académicos.

## Cursos opcionales del programa

### Asignaturas:

#### Computación educativa

- Programación orientada a objetos.
- Lenguajes, autómatas y complejidad.
- Técnicas para el desarrollo de sistemas educativos.
- Tópicos avanzados de graficación.

#### Multimedia

- Sistemas basados en conocimiento.
- Teoría de juegos.
- Aprendizaje colaborativo.
- Sistemas de realidad virtual.
- Agentes inteligentes.
- Reconocimiento de patrones.
- Diseño y administración de sistemas en Internet.
- Temas selectos de computación educativa.

#### Computación inteligente

- Programación orientada a objetos.
- Lenguajes, autómatas y complejidad.
- Inteligencia artificial.
- Lógica matemática.
- Programación del conocimiento.
- Reconocimiento de patrones.
- Agentes inteligentes.
- Redes neuronales.
- Métodos híbridos de computación inteligente.
- Lógica difusa.
- Algoritmos genéticos.
- Teoría de juegos.
- Temas selectos de computación inteligente.

#### Sistemas de información

- Programación orientada a objetos.
- Lenguajes autómatas y complejidad.
- Sistemas basados en conocimiento.
- Ingeniería de software.
- Administración de bases de datos.
- Reconocimiento de patrones.
- Sistemas de información.
- Minería de datos.
- Bases de datos distribuidas.
- Bases de datos orientadas a objetos.
- Procesamiento inteligente de datos.
- Diseño y administración de sistemas en Internet.
- Análisis y diseño orientada a objetos.
- Temas selectos de sistemas de información.

#### Procesamiento de imágenes y señales

- Programación orientada a objetos.
- Lenguajes, autómatas y complejidad.
- Reconocimiento de patrones.
- Procesamiento digital de señales.
- Procesamiento digital de imágenes y video.
- Técnicas de encriptación.
- Comprensión de datos.
- Visión por computadora.
- Redes neuronales.

- Tópicos avanzados de graficación.
- Estadística multivariada.
- Efectos especiales por computadora.
- Temas selectos de procesamiento de datos, imágenes y señales.

**Mapa curricular del Doctorado:**

Semestre	Cursos obligatorios	Cursos opcionales	Desarrollo de la investigación	
Primero	Seminario de Investigación I. 12 créditos.	Los asignados por la Comisión del Doctorado. (entre cero y cinco).  Sin créditos.	Propuesta de tesis. 20 créditos	
Segundo	Seminario de Investigación II. 12 créditos			
Tercero	Seminario de Investigación III. 12 créditos		Examen Predoctoral 34 créditos	
Cuarto				Defensa de la Tesis de Grado. (examen final)  60 créditos.
Quinto				
Sexto				
Séptimo				
Octavo				
Noveno				
Decimo				
Decimoprimer				
Decimosegundo				

Estas materias serán impartidas por profesores de los cuerpos académicos correspondientes y en general son cursos avanzados que tienen por objetivo la culminación del trabajo de tesis seleccionado por el estudiante. En este bloque se incluyen los seminarios de tesis III y IV el Seminario Doctoral. En éstos, se evaluarán las actividades de desarrollo de la investigación y tesis doctoral, así como de otras asignadas por el Comité Doctoral.

El número mínimo de créditos que el estudiante debe acumular es de 120 (incluyendo los seminarios de tesis III y IV y el Seminario Doctoral). La asignaturas del programa serán ofrecidas de acuerdo a la demanda de las mismas y a la disponibilidad de los profesores para impartirlas.

Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre	Quinto semestre	Sexto semestre
Matemáticas (8)	M. Matem. y Sim. (8)	Int. a la Manuf. Sus. (8)	Manuf. Estoc. (8)	Optativa I (8)	Optativa II (8)
Física Aplicada a la Ingeniería (10)	Seminario de tesis I (8)	Seminario de tesis II (8)	Teoría del Control (8)	Seminario de tesis IV (10)	Seminario Doctoral (10)
Comp. y Mét. Num. (10)					
Seminario de Investigación (8)					
<b>36</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

 Eje 1

 Eje 2

## Perfil de egreso

El alumno egresado de este programa contará con conocimientos suficientes para:

1. Interpretar, investigar, diseñar e implantar tecnologías relacionadas con la automatización de los procesos productivos tales como: tecnología CIM; CAD/CAM/CAE, automatización de procesos y robótica industrial. Conocer y manejar los fundamentos del proceso productivo, métodos de fabricación convencionales y no convencionales; análisis y simulación de procesos; ensayos y verificación de elementos de producción; sistemas de inspección; mantenimiento industrial, control y gestión de calidad de sistemas y procesos productivos.
2. Conocer, manejar e implantar tecnologías de punta para la operación y eficiencia de la operación de los sistemas de producción.
3. Realizar investigación básica y aplicada para el análisis y solución de problemas relacionados con su especialidad.
4. Modelar y optimizar sistemas complejos de manufactura tanto determinísticos como estocásticos.
5. Contar con conocimientos afines al programa (una formación suficiente en las áreas de matemáticas, física y computación aplicada a la ingeniería).

## Habilidades:

El egresado de este programa contará con habilidades para planteamiento matemático de problemas, la formulación y contrastación de hipótesis, el diseño y desarrollo de experimentos, la

interpretación de resultados, la comunicación científica, y la utilización de fuentes de información. Asimismo, en su área de especialidad, tendrá habilidades para el análisis, diseño, operación, modelación y optimización de sistemas integrados de manufactura, y para el desarrollo de investigación original en su campo de especialidad.

**Valores:**

No basta con enseñar a un hombre una especialidad. Aunque esto pueda convertirle en una especie de máquina útil, no tendrá una personalidad armoniosamente desarrollada. Es esencial que el estudiante adquiera una comprensión de los valores y una profunda afinidad hacia ellos. Debe adquirir un vigoroso sentimiento de lo bello y lo moralmente bueno. De otro modo, con la especialización de sus conocimientos más parecerá un perro bien adiestrado que una persona armoniosamente desarrollada.

A lo largo de su formación, el egresado adquirirá los valores que caracterizan al científico y a su actividad, tales como: disciplina, respeto, honestidad, compromiso y lealtad.

**Actitudes:**

El alumno de este programa estará en capacidad de desarrollar actitudes como: curiosidad, disposición al análisis reflexivo, precisión, disposición a la consideración y valoración de argumentos distintos a los propios, autoconfianza, imaginación, creatividad y disposición a cooperar con los demás.

**Información general**

**Duración:** 6 Semestres

**Horario de Clases:** (Tiempo Completo)

Para ser admitido al programa doctoral y lograr su permanencia en él, el alumno debe cumplir el siguiente procedimiento:

1. El aspirante presentará un examen de admisión donde se evaluarán los conocimientos, habilidades y aptitudes requeridos para ser admitido al programa. El examen consistirá en la evaluación de tres áreas de representatividad: a) Conocimientos en el área básica de la ingeniería industrial (estadística, programación matemática lineal, entera y dinámica), b) Conocimientos en el área de énfasis (manufactura, programación y control de la producción, control estadístico de la calidad y del proceso), c) Conocimientos en el área genérica (dominio del idioma inglés al menos a nivel de 370 puntos TOEFL o su equivalente avalado por el Centro de Lenguas de la Universidad, análisis psicométrico y de personalidad del aspirante).
2. Una vez aprobado en su examen de admisión, el aspirante enviará una solicitud al Presidente del Claustro Doctoral en turno manifestando sus intenciones de ingresar al programa, línea probable de investigación, proyecto que desarrollará y tutor deseado para la dirección de su trabajo. El Presidente, turnará el caso al Claustro Doctoral donde se valorará la propuesta.
3. El Presidente hará saber en forma escrita al aspirante, la decisión del Claustro. En caso de ser desfavorable, el aspirante tendrá sólo una oportunidad más para convencer al mismo de la importancia de su propuesta.
4. En caso favorable, el Claustro Doctoral designará a un tutor para ayudar al alumno a estructurar su propuesta de investigación. Asimismo, designará al Comité Doctoral que evaluará la misma ajustándonos al Reglamento General de Estudios de Posgrado.
5. Cumplido el plazo impuesto por el Comité Doctoral, el alumno junto con su tutor, presentarán la propuesta definitiva de investigación al Comité (ver punto 6 de esta lista), el cual dictaminará sobre la factibilidad de la misma como instrumento para obtener el grado de Doctor. En caso de ser desfavorable, el aspirante tendrá sólo una oportunidad más para convencer al mismo de la importancia de su propuesta.
6. En caso favorable, el Comité Doctoral y el asesor del proyecto serán confirmados por el Claustro. La Subdirección Académica del CIAII emitirá el dictamen y la correspondiente carta de aceptación al doctorado.
7. El contenido del protocolo de investigación debe estructurarse como sigue: Título del proyecto, justificación, objetivo general y objetivos particulares, metodología para llevarlo a cabo, relevancia del problema que se va a resolver, plan tentativo de desarrollo, cronograma de actividades y bibliografía relacionada.
8. El plan doctoral del alumno aceptado al programa se estructurará con los siguientes elementos:
  - a. Asignaturas a cursar.
  - b. Eje de formación seleccionado.
  - c. Publicaciones científicas requeridas para sustentar el examen de grado.
  - d. Plan de trabajo incluyendo cronograma de actividades anual donde se incluirán todas las fechas de compromiso hasta la fecha de terminación de su programa. Este programa se irá ajustando semestralmente (mayo y noviembre).
  - e. Asignaturas (ver el apartado IV. Plan de estudios).
  - f. Cuerpos Académicos y Líneas de Investigación.

## Informes

Responsable del Programa:

Dr. Luis Enrique Ramos Velasco  
lramos@uaeh.edu.mx

Cd. Universitaria, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5,  
Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

Tel. (771) 717-2000 ext. 6734 y 6738, Fax. (771) 717-2000 ext. 6732.