

**Síntesis del plan de estudios.**

Se trata de un **programa de Doctorado Directo**. Para comprender el tema del programa se plantea el siguiente ejemplo de investigación aplicada en el área de los *sistemas inteligentes*. *Una mano artificial se conecta a un brazo orgánico*. La *mano artificial* comprende diferentes sistemas tales como sensores, motores, elementos mecánicos, circuitos electrónicos y procesadores. Todos estos elementos están relacionados con el área de estudio y de investigación; sin embargo, el núcleo de los sistemas inteligentes, en esta aplicación, se encuentra en el sistema que realiza la interpretación de la señal que recibe el procesador para identificar el patrón generado desde la red neuronal que emitió la señal: “tomar un objeto”, “tomar objeto ligero”, “tomar objeto pesado”, “empujar”, etc. La interpretación de las señales bio-médicas implica la integración de desarrollo de modelos matemáticos, principios de inteligencia artificial y la eficiente implementación de algoritmos. Otro ejemplo de un sistema interfaz cerebro-computadora consiste en aplicaciones en discapacidades como es el caso de mover una silla de ruedas con la mente. El área de los sistemas inteligentes requiere de investigación y dominio de **Ciencias Matemáticas** como es el caso del Álgebra Lineal, Probabilidad y Estadística, Sistemas Dinámicos, Optimización. Las publicaciones, en el área de sistemas inteligentes, con más citas (como es el caso de “A theory for multiresolution signal decomposition: the wavelet representation” por Stephane Mallat o “A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Processing” por Lawrence H. Rabiner) son trabajos donde la aportación está basada en la integración de un modelo matemático innovador (a través de Álgebra Lineal, Optimización, Sistemas Dinámicos, Procesos Estocásticos) con el **desarrollo de algoritmos**. Es por esta motivación que los perfiles de ingreso y de egreso hablan de **habilidades y dominio para formalización matemática y el diseño de algoritmos**.

El programa de sistemas inteligentes comprende **dos líneas de investigación** que son (1) **Procesamiento de Señales Multimedia y Sistemas Bio-inspirados** y (2) **Ambientes y Agentes Inteligentes**. La facultad que forma parte del programa de doctorado cuenta con **miembros del Sistema Nacional de Investigadores Nivel (SNI)** en los diferentes niveles I, II, y III. Todos los profesores del programa participan en actividades de investigación mediante publicaciones en revistas indizadas, proyectos de investigación con financiamiento externo y proyectos de investigación con vinculación con otras universidades. Los investigadores de programa de doctorado tendrán acceso al Laboratorio Nacional de Súper-Cómputo con sede en la UDLAP. Este laboratorio es parte del esfuerzo conjunto de un consorcio de tres instituciones de investigación BUAP-UDLAP-

Síntesis del plan de estudios del Doctorado en Sistemas Inteligentes

INAOE por contar con una súper-computadora para realizar investigación de alto impacto en las diferentes disciplinas de las Ciencias y la Ingeniería. La súper-computadora se encontrará en el campus de la BUAP y actualmente se está realizando la gestión para establecer un enlace exclusivo para acceder a la súper-computadora desde el laboratorio de la UDLAP donde se encontrarán un conjunto de estaciones de trabajo donde investigadores trabajarán en sus proyectos. La Página Web del programa:

<http://www.udlap.mx/ofertaacademica/Default.aspx?cvecarrera=DSC>.

**PLAN DE ESTUDIOS**

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS PUEBLA

**NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN**

Doctorado en Sistemas Inteligentes

**Nivel y Nombre del Plan de Estudios**

Licenciatura en áreas de ingeniería, ciencias, físico-matemáticas, computacionales o equivalente  
ANTECEDENTES ACADEMICOS DE INGRESO

MODALIDAD ESCOLARIZADA POR CRÉDITOS  
DURACIÓN DEL CICLO 16 SEMANAS (SEMESTRAL)  
VIGENCIA DEL PLAN DE ESTUDIOS A PARTIR DEL CICLO ESCOLAR 2014-2015  
CLAVE DEL PLAN DE ESTUDIOS 2014

**PROPÓSITO GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Formar profesionistas de alto nivel académico, con sentido de responsabilidad y compromiso, que tengan capacidad para identificar y analizar problemáticas relacionadas a los Sistemas Inteligentes a través de la dedicación exclusiva a actividades académicas orientadas al desarrollo tecnológico, para generar resultados atractivos y benéficos para la sociedad.

El plan de estudios está diseñado de tal modo que el conocimiento, que el estudiante adquiera, sea extenso y profundo, para que tenga capacidad de dominar modelos matemáticos y la creatividad para diseñar sistemas con aplicación en diversas disciplinas (Electrónica, Automatización, Ciencias de la Computación, Mecatrónica, Ingeniería Biomédica) que generen soluciones a problemas relevantes para la sociedad y su entorno.

Formar profesionistas que participen con entusiasmo, ética, sensibilidad y liderazgo en la planeación y ejecución de proyectos para el desarrollo de nuevas tecnologías, mediante la integración del

## Síntesis del plan de estudios del Doctorado en Sistemas Inteligentes

estudiante a un grupo asociado a una de las líneas de investigación del programa y su interacción con la facultad.

Formar investigadores éticos y responsables con capacidad de generar y difundir nuevo conocimiento para que la ciencia continúe su evolución mediante la participación del estudiante en actividades de investigación, actividades de divulgación en foros nacionales e internacionales, y publicación de resultados en revistas científicas indexadas.

Finalmente, se busca formar profesionistas con las competencias para realizar labores de formación de recursos humanos e incidir en la enseñanza a nivel licenciatura, maestría y doctorado, a través de fomentar el aprendizaje continuo e independiente en el estudiante, y su reflexión para mantenerse como miembros efectivos a la comunidad.

Una vez evaluado el desempeño del estudiante a través de las asignaturas Examen Predoctoral y Tesis II y si en conjunto con estas asignaturas ha aprobado al menos 76 créditos, se otorgará, como salida lateral el grado en Maestría en Sistemas Inteligentes.

### **COMPETENCIAS PROFESIONALES**

El egresado del programa adquirirá las siguientes competencias:

- Identifica y analiza elementos teóricos del área de sistemas inteligentes necesarios para diseñar, desarrollar y mejorar tecnología a partir de los contenidos de las diferentes asignaturas y de actividades de investigación del plan de estudios.
- Analiza alternativas tecnológicas para resolver problemas reales de la sociedad y su entorno, mediante el auto-aprendizaje, y el uso responsable y selección de información y fuentes bibliográficas.
- Integra estrategias de diseño que permitan el desarrollo de sistemas para resolver problemas, relevantes a la sociedad y al medio ambiente, que involucren diferentes disciplinas (ingeniería biomédica, electrónica, mecatrónica, ciencias de la computación) mediante el desarrollo de algoritmos, el dominio de modelos matemáticos, la aplicación de hardware, responsabilidad y ética.
- Domina el trabajo en equipo y en proyectos interdisciplinarios para eventualmente incorporarse a grupos de desarrollo y/o investigación en empresas, instituciones de educación superior o centros de investigación; a través de una actitud responsable y tolerante, habilidades de aprendizaje por equipo, colaboración con pares académicos, y actividades de vinculación.
- Domina la generación de un documento de investigación uniendo información relacionada con las fuentes, metodologías y resultados para que los hallazgos obtenidos sean reproducibles.
- Evalúa soluciones de investigación y desarrollo tecnológico, para mejorar y extender con ética los resultados de investigación de colegas y/o pares académicos, mediante planteamiento de argumentos sólidos y fundamentados, asertividad, valoración y respeto

Síntesis del plan de estudios del Doctorado en Sistemas Inteligentes  
del trabajo de otros.

- Domina la ejecución de proyectos de investigación que generen resultados con impacto socio-económico y/o ambiental, mediante la búsqueda de oportunidades, planeación, compromiso, organización, manejo de tecnologías modernas, actualización continua, liderazgo e innovación.
- Domina la comunicación escrita con el propósito de difundir nuevo conocimiento y resultados de actividades de investigación, a través de la publicación de artículos originales en revistas científicas indexadas, protocolos de proyecto e informes técnicos.
- Domina la comunicación oral requerida para divulgar avances y resultados de actividades de investigación a través de la participación comprometida en exposiciones orales y presentaciones en conferencias nacionales e internacionales.
- Aplica la mejora continua en sus habilidades como formador de recursos humanos a nivel licenciatura maestría y posgrado mediante el auto-aprendizaje, la actualización, y actividades de investigación.

LISTA DE ASIGNATURAS O UNIDADES DE APRENDIZAJE	CLAVE	SERIACIÓN	HORAS		CREDITOS	INSTALACIONES
			CON DOCENTE	INDEPENDIENTES		
Modelado de sistemas dinámicos	DSI501 1		48	48	6	A
Inteligencia artificial	DSI502 1		48	48	6	A
Procesamiento de señales multimedia	DSI503 1		48	48	6	A
Técnicas de optimización	DSI504 1		48	48	6	A
Visión artificial	DSI505 1		48	48	6	A
Reconocimiento de patrones	DSI506 1		48	48	6	A
Cómputo suave	DSI507 1		48	48	6	A
Electiva básica 1						
Tesis I	DSI516 1	DSI501 1 DSI502 1 DSI503 1 DSI504 1 DSI505 1 DSI506 1 DSI507 1	48	48	6	L

## Síntesis del plan de estudios del Doctorado en Sistemas Inteligentes

Examen de conocimientos	DSI512 1	DSI501 1 DSI502 1 DSI503 1 DSI504 1 DSI505 1 DSI506 1 DSI507 1	16	16	2	A
Electiva básica 2						
Seminario para la responsabilidad profesional	PTA501 1		48	48	6	A
Tesis II	DSI517 1	DSI516 1	48	48	6	L
Examen predoctoral	DSI513 1	DSI512 1	16	16	2	A
Electiva avanzada 1						
Electiva avanzada 2						
Electiva avanzada 3						
Tesis III	DSI609 1	PTA501 1 DSI513 1 DSI517 1	48	48	6	L
Seminario de investigación I	DSI604 1	PTA501 1 DSI513 1 DSI517 1	48	48	6	A
Tesis IV	DSI610 1	DSI609 1	48	48	6	L
Seminario de investigación II	DSI605 1	DSI604 1	48	48	6	A
Tesis V	DSI611 1	DSI610 1	48	48	6	L

Síntesis del plan de estudios del Doctorado en Sistemas Inteligentes

Seminario de investigación III	DSI606 1	DSI605 1	48	48	6	A
Tesis VI	DSI612 1	DSI611 1	48	48	6	L
Seminario de investigación IV	DSI607 1	DSI606 1	48	48	6	A
Tesis VII	DSI613 1	DSI612 1	48	48	6	L
Seminario de investigación V	DSI608 1	DSI607 1	48	48	6	A

SUMA TOTAL <b>992</b>	SUMA TOTAL <b>992</b>	SUMA TOTAL <b>124</b>
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

## Síntesis del plan de estudios del Doctorado en Sistemas Inteligentes

ASIGNATURAS O UNIDADES DE APRENDIZAJE ELECTIVAS BÁSICAS	CLAVE	SERIACIÓN	HORAS		CRÉDITOS	INSTALACIONES
			CON DOCENTE	INDEPENDIENTES		
Métodos heurísticos para computación	DSI518 1		48	48	6	A/L
Realidad aumentada	DSI519 1		48	48	6	A
Sistemas inteligentes de energía	DSI520 1		48	48	6	A
Métodos estadísticos de aprendizaje	DSI521 1		48	48	6	A

ASIGNATURAS O UNIDADES DE APRENDIZAJE ELECTIVAS AVANZADAS	CLAVE	SERIACIÓN	HORAS		CRÉDITOS	INSTALACIONES
			CON DOCENTE	INDEPENDIENTES		
Minería de datos	DSI614 1		48	48	6	A
<i>Hardware</i> bio-inspirado	DSI615 1		48	48	6	A
Temas selectos I	DSI616 1		48	48	6	A
Agentes y sistemas multi-agente	DSI617 1		48	48	6	A/L
Robótica evolutiva	DSI618 1		48	48	6	A
Temas selectos II	DSI619 1		48	48	6	A
Inteligencia ambiental	DSI620 1		48	48	6	A
Redes de comunicaciones	DSI621 1		48	48	6	A/L
Temas selectos III	DSI622 1		48	48	6	A

NUMERO MINIMO DE HORAS QUE SE DEBERAN ACREDITAR EN LAS ASIGNATURAS ELECTIVAS BÁSICAS, BAJO LA CONDUCCIÓN DE UN DOCENTE

96

NUMERO MINIMO DE CREDITOS QUE SE DEBERAN ACREDITAR EN LAS ASIGNATURAS ELECTIVAS BÁSICAS

12

NUMERO MINIMO DE HORAS QUE SE DEBERAN ACREDITAR EN LAS ASIGNATURAS ELECTIVAS AVANZADAS, BAJO LA CONDUCCIÓN DE UN DOCENTE

144

NUMERO MINIMO DE CREDITOS QUE SE DEBERAN ACREDITAR EN LAS ASIGNATURAS ELECTIVAS AVANZADAS

18