



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS SECRETARIA
ACADÉMICA / COORDINACIÓN DE POSGRADOS DOCTORADO EN TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN



DTI | DOCTORADO EN
TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN

Plan de estudios

Periférico Norte 799, Núcleo Universitario Los Belenes, Módulo "L" 305
C.P. 45100 Zapopan, Jal., México. Tel: 01 (33) 3770 3300 Ext. 25718
posgrados.cucea.udg.mx



Estructura del plan de estudios

Para obtener el título de Doctor en Tecnologías de Información es necesario cubrir 160 créditos de acuerdo a la orientación terminal y las actividades de aprendizaje:

Área	Número de seminarios	HBDA	HAI	Créditos
Básica Común	4	192	192	24
Básica Particular	3	144	144	18
Especializante Selectiva	3	144	144	18
Optativa abierta	2	96	96	12
Suma	12	576	576	72

Actividad de aprendizaje	HAI	Créditos
Preparación de material didáctico para curso de posgrado	160	10
Revisión bibliográfica y avance de investigación del 1 ^{er} año	320	20
Avance de investigación 2 ^o año	320	20
Redacción final de tesis	320	20
Publicaciones con arbitraje avalados por la Junta Académica	288	18
Suma	1408	88
	Total	160



Plan de estudios del Doctorado en Tecnologías de Información

Áreas de Formación	Créditos	Porcentaje
Área de Formación Básico Común	24	15
Área de Formación Básica Particular	18	11.25
Área de Formación Especializante Selectiva	18	11.25
Área de Formación Optativa Abierta	12	7.5
Trabajo de Investigación 1	24	15
Trabajo de Investigación 2	24	15
Tesis	40	25
Total	160	100

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMÚN

UNIDADES DE APRENDIZAJE	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRERREQ
Seminario de investigación I	S	48	48	96	6	
Seminario de investigación II	S	48	48	96	6	Seminario de investigación I
Seminario de investigación III	S	48	48	96	6	Seminario de investigación II
Seminario de investigación IV	S	48	48	96	6	Seminario de investigación III
Total		192	192	384	24	



ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA PARTICULAR

UNIDADES DE APRENDIZAJE	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRERREQ
Computación basada en agentes	S	48	48	96	6	
Probabilidad y procesos estocásticos	S	48	48	96	6	
Enseñanza y tutoría	S	48	48	96	6	
Total		144	144	288	18	

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE SELECTIVA

Orientación en MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRERREQ
Optimización de sistemas	S	48	48	96	6	Probabilidad y procesos estocásticos
Tópicos selectos de optimización de sistemas	S	48	48	96	6	Optimización de sistemas
Bases de datos	S	48	48	96	6	Probabilidad y procesos estocásticos
Estructuras de datos avanzados y minería de datos	S	48	48	96	6	Bases de datos



Orientación en Arquitecturas de Sistemas Distribuidos

UNIDADES DE APRENDIZAJE	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRERREQ
Optimización de sistemas	S	48	48	96	6	Probabilidad y procesos estocásticos
Tópicos selectos de optimización de sistemas	S	48	48	96	6	Optimización de sistemas
Interfaces gráficas de usuarios	S	48	48	96	6	Probabilidad y procesos estocásticos
Tópicos selectos de interfaces gráficas de usuarios	S	48	48	96	6	Interfaces gráficas de usuarios

Orientación en E-WORLD

UNIDADES DE APRENDIZAJE	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRERREQ
Interfaces gráficas de usuarios	S	48	48	96	6	Probabilidad y procesos estocásticos
Tópicos selectos de interfaces gráficas de usuarios	S	48	48	96	6	Interfaces gráficas de usuarios
Bases de datos	S	48	48	96	6	Probabilidad y procesos estocásticos
Estructuras de datos avanzados y minería de datos	S	48	48	96	6	Bases de datos



ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

UNIDADES DE APRENDIZAJE	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRERREQ
Sistemas distribuidos	S	48	48	96	6	Probabilidad y procesos estocásticos
Sistemas de seguridad y criptografía	S	48	48	96	6	Probabilidad y procesos estocásticos
Tópicos selectos de sistemas distribuidos	S	48	48	96	6	Sistemas distribuidos
Construcción de modelos y simulación	S	48	48	96	6	Optimización de sistemas
Tópicos selectos en matemáticas discretas aplicadas	S	48	48	96	6	Optimización de sistemas
Tópicos selectos de construcción de modelos de simulación	S	48	48	96	6	Tópicos selectos en matemáticas discretas aplicadas
Arquitecturas de sistemas de mundo electrónico	S	48	48	96	6	Interfaces gráficas de usuarios
Representación y modelado del conocimiento	S	48	48	96	6	Optimización de sistemas
Tópicos selectos de representación y modelado del conocimiento	S	48	48	96	6	Representación y modelado del conocimiento

* BCA: Horas actividad bajo conducción de un académico

**AMI: Horas actividad de manera independiente



*NOTA: -El estudiante diseña su trayectoria académica de acuerdo a su perfil y de acuerdo a sus necesidades de aprendizaje elige las unidades de aprendizaje del área de formación optativa abierta.

Arquitecturas de Sistemas Distribuidos							
Primer Semestre	Segundo Semestre	Tercer Semestre	Cuarto Semestre	Quinto Semestre	Sexto Semestre	Séptimo Semestre	Octavo Semestre
Seminario de investigación I	Seminario de investigación II	Seminario de investigación III	Seminario de investigación IV	Trabajo de Investigación I	Trabajo de Investigación II	Cierre de Tesis	Cierre y defensa de Tesis
Probabilidad y Procesos Estadísticos	Optimización de Sistemas	Tópicos Selectos en Interfaces Gráficas de Usuario	Enseñanza y Tutoría				
Computación Basada en Agentes	Interfaces Gráficas de Usuarios	Optativa Abierta I	Optativa Abierta II				

Modelado y Simulación de Sistemas							
Primer Semestre	Segundo Semestre	Tercer Semestre	Cuarto Semestre	Quinto Semestre	Sexto Semestre	Séptimo Semestre	Octavo Semestre
Seminario de investigación I	Seminario de investigación II	Seminario de investigación III	Seminario de investigación IV	Trabajo de Investigación I	Trabajo de Investigación II	Cierre de Tesis	Cierre y defensa de Tesis
Probabilidad y Procesos Estadísticos	Optimización de Sistemas	Tópicos Selectos en Optimización de Sistemas	Enseñanza y Tutoría				
Computación Basada en Agentes	Base de Datos	Optativa Abierta I	Optativa Abierta II				

E-World							
Primer Semestre	Segundo Semestre	Tercer Semestre	Cuarto Semestre	Quinto Semestre	Sexto Semestre	Séptimo Semestre	Octavo Semestre
Seminario de investigación I	Seminario de investigación II	Seminario de investigación III	Seminario de investigación IV	Trabajo de Investigación I	Trabajo de Investigación II	Cierre de Tesis	Cierre y defensa de Tesis
Probabilidad y Procesos Estadísticos	Base de Datos	Estructura de Base de Datos Avanzados y Minería de Datos	Enseñanza y Tutoría				
Computación Basada en Agentes	Interfaces Gráficas de Usuarios	Optativa Abierta I	Optativa Abierta II				



Optativas Abiertas
Sistemas Distribuidos
Sistemas de seguridad y criptografía
Tópicos selectos de sistemas distribuidos
Construcción de modelos y simulación
Tópicos selectos en matemáticas discretas aplicadas
Tópicos selectos de construcción de modelos de simulación
Arquitecturas de sistemas de mundo electrónico
Representación y modelado del conocimiento
Tópicos selectos de representación y modelado del conocimiento

Básico Común	
Básico Particular	
Especializante Selectiva	
Optativa Abierta	



XXI. Orientaciones terminales del Doctorado en Tecnologías de Información

Modelado y simulación de Sistemas

(asignaturas)

- Probabilidad y procesos estocásticos
- Tópicos selectos en matemáticas discretas aplicadas
- Construcción de modelos y simulación
- Tópicos selectos de construcción de modelos y simulación
- Optimización de sistemas
- Tópicos selectos de optimización de sistemas
- Estructuras de datos avanzadas y minería de datos
- Computación basada en agentes
- Bases de datos

Arquitecturas de Sistemas distribuidos

(asignaturas)

- Probabilidad y procesos estocásticos
- Sistemas distribuidos
- Tópicos selectos de sistemas distribuidos
- Optimización de sistemas
- Tópicos selectos de optimización de sistemas



- Sistemas de seguridad y criptografía
- Computación basada en agentes
- Interfaces gráficas de usuario
- Tópicos selectos de interfaces gráficas de usuario

e-W orld

(asignaturas)

- Computación basada en agentes
- Arquitecturas de Sistemas de Mundo Electrónico(e-World)
- Interfaces gráficas de usuario
- Tópicos selectos de interfaces gráficas de usuario
- Estructuras de datos avanzadas y minería de datos
- Representación y Modelado del conocimiento
- Bases de datos
- Probabilidad y procesos estocásticos
- Tópicos selectos de representación y modelado del conocimiento



XXII. Modalidad en que se impartirá

El Doctorado en Tecnologías de Información es un programa para formar investigadores y será impartido de manera presencial, y de forma no presencial cuando algún seminario así lo requiera, previa evaluación y autorización de la Junta Académica.

XXIII. Criterios para su implementación

Cada seminario del Doctorado en Tecnologías de Información otorga una cantidad de 6 créditos; 3 créditos por 48 horas bajo la dirección de un académico (HBDA) y 3 créditos por el desarrollo y presentación de un proyecto final de la asignatura correspondiente (HAI). Para obtener el título de Doctor en Tecnologías de Información además de haber cursado los 12 seminarios con valor curricular de 72 créditos, se deberá realizar una presentación de la revisión bibliográfica relacionada con el tema de investigación en el primer año junto con un reporte con valor de 20 créditos, una pre-disertación doctoral (entregando reporte) en el segundo año con un valor de 20 créditos y la preparación de material didáctico para impartir un curso en pregrado o posgrado con valor de 10 créditos, la presentación de un artículo con arbitraje internacional con valor de 18 créditos y la disertación doctoral (trabajo de investigación) con un valor de 20 créditos, sumando un total de 160 créditos.

De lo anterior se presentan las formas de cómo un estudiante de tiempo completo puede obtener el grado con base en la seriación de los seminarios:

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
Seminario de investigación I	Seminario de investigación II	Seminario de investigación III	Seminario de investigación IV	Intercambio, Publicación de artículos y Redacción de Tesis			
Probabilidad y procesos estocásticos. *(1,2,3)	Optimización de sistemas *(1,2)	Tópicos selectos de optimización y sistemas *(1,2)	Enseñanza y tutoría				
Computación basada en agentes	Interfaces gráficas de usuarios *(2,3)	Tópicos selectos de interfaces gráficas de usuarios *(2,3)					
	Bases de datos *(1,3)	Estructuras de datos avanzados y minería de datos *(1,3)					
X	Optativa abierta I	Optativa abierta 2					
BC	BP	ES	OA	I-P-T			

*LGAC 1.- Arquitecturas Distribuidas 2.- Modelado y Simulación 3.- e-World

Adicionalmente se establece que el estudiante deberá realizar publicaciones con



arbitraje internacional y en revistas reconocidas por el CONACYT, como producto de su trabajo de investigación durante el doctorado. Considerando el tiempo de preparación, la publicación con arbitraje internacional tiene un valor de 18 créditos.

XXIV. Condiciones de operación básicas para el doctorado en TI

Esta sección describe los requerimientos básicos para operar el programa de doctorado. El CISGI y el CICI (Centro de Innovación en Ciudades Inteligentes) darán soporte absoluto al desarrollo del programa, además de las responsabilidades que se establecen a continuación:

XXV. Condiciones en UdeG:

Al menos **ocho** Doctores con plaza de profesor-investigador de tiempo completo cubriendo la mayoría de las líneas de investigación del programa doctoral en TI

Cada profesor participante deberá contar con al menos **un estudiante de doctorado asignado** y un **co-director** de otra institución elegido en función de convenios interinstitucionales previos. En ambos casos, debe haber un espacio físico asignado para permitir el trabajo de investigación, proporcionado por el Departamento de Sistemas de Información del CUCEA y el CICI (Centro de Innovación en Ciudades Inteligentes).

Los profesores investigadores locales deben ofrecer cada uno un seminario o curso de la formación doctoral.

El programa de doctorado deberá lanzar convocatorias de ingreso iniciar con al menos 8 estudiantes de tiempo completo, cada uno soportado con una beca.

Es fundamental que cada profesor integre sus estudiantes a un proyecto de investigación, donde los resultados derivados tengan un impacto para ayudar el desarrollo científico y tecnológico de la sociedad mexicana. Por lo tanto, toda tesis doctoral debe justificar un impacto y una aportación social importante.

Instituciones académicas externas participando en el convenio

Las instituciones participantes deberán proporcionar suficientes profesores para co-dirigir las tesis de investigación.

Los co-directores de tesis deben ofrecer un curso relacionado con su línea de investigación asociada. Dichos seminarios podrán manejarse de manera intensiva o a lo largo del ciclo escolar.



XXVI. En su caso, propuesta de transición entre planes de estudio

La Junta Académica en colaboración del núcleo básico del Doctorado en Tecnologías de Información revisará de manera permanente las necesidades de actualizaciones o modificaciones al Plan de estudios para someterlas para su ejecución ante las instancias universitarias correspondientes.

XXVII. Plan de evaluación del programa

Las calificaciones que se otorguen serán numéricas, para considerarse aprobado se deberá obtener un puntaje mínimo de 60 puntos de un total de 100, en cuyo caso se obtendrá la totalidad de los créditos que otorga la asignatura. De no acreditar una asignatura deberá cursarse nuevamente con el fin de aprobarla, de acuerdo con la normatividad vigente. En caso de estar becado por alguna institución, la calificación mínima aprobatoria seguirá siendo de 60, aunque para mantener la beca deberá sujetarse a las disposiciones de la institución otorgante. El sistema de evaluación considera obligatorio aprobar todas las asignaturas. El estudiante podrá conformar a su interés el grupo de asignaturas en las cuales obtendrá los créditos, siempre de acuerdo con la oferta de seminarios. El sistema de evaluación de las asignaturas incluye pruebas teóricas, prácticas y trabajo científico.

Para el desarrollo del trabajo de tesis, el tema se asignará en común acuerdo con el director, co-director y el doctorante. Su trabajo será evaluado periódicamente por la Junta Académica, para revisar su avance y asegurar que terminará su tesis en el tiempo regular establecido en el programa doctoral. Adicional a esto, se proponen actividades de aprendizaje con créditos, tales como la elaboración de material didáctico para curso de posgrado (10 créditos), presentación de la revisión bibliográfica y reporte de investigación del 1er año (20 créditos), avance de investigación del segundo año (20 créditos), defensa de la tesis final (20 créditos), además de las publicaciones exigidas y generadas durante la realización del trabajo de investigación (18 créditos).

Para su evaluación y actualización, el Doctorado en Tecnologías de Información debe contar con los recursos administrativos y docentes ya existentes (Departamento, Academias, Profesores), asimismo, deberá tener un coordinador, quien será responsable de vigilar el desempeño eficiente de dicho programa de acuerdo a la normatividad vigente.

Por otra parte, el desarrollo de los seminarios estará respaldada por personal docente con grado de doctor, provenientes de diversas universidades e instituciones de investigación del país y del extranjero, mientras que la generación y aplicación del conocimiento será llevada a cabo por el personal docente que trabaja en dichos ambientes, haciendo posible que la visión del alumno sea mucho más completa.



XVIII. Tipo de Programa

Investigación

XXIX. Duración del programa

Los estudiantes de tiempo completo deberán terminar el programa en 4 años de estudio supervisados por la Universidad de Guadalajara UdeG, donde al menos, una estancia de 6 meses podrá realizarla en otra institución. Dicha institución requerirá contar con acuerdos previos para la co-dirección de tesis.

La movilidad de estudiantes será soportada por los programas que para tal fin ofrece la UdeG y comprende el transporte así como fondos para manutención en la institución externa y país receptor (si el caso aplica).

Todo estudiante del doctorado tendrá acceso a las instalaciones de investigación del CISGI y el Centro de Innovación en Ciudades Inteligentes, en el cual se le asignará un espacio durante sus estudios.

Los estudiantes requerirán de 12 seminarios para tener derecho a realizar su disertación de tesis doctoral. Por lo menos 2 seminarios deberán ser tomados cada ciclo escolar. Durante la estancia del estudiante en una institución externa será posible tomar 2 seminarios, siempre y cuando exista un acuerdo de la Junta Académica correspondiente que valide dichos cursos.

Cada 6 meses los estudiantes presentarán un avance de tesis de su trabajo de investigación y una vez por año deberán participar en un foro científico .

El tiempo que el director y el co-director de la tesis de investigación deberán dedicar a revisión y dirección del trabajo del estudiante deberá ser al menos 2 horas por semana.

XXX. Planta académica y perfil de los profesores incluyendo las líneas de investigación en las que participan

El Departamento de Sistemas de Información, que es área de donde se desprenden los programas educativos, en específico el Doctorado en Tecnologías de Información (DTI) y en donde se concentra el núcleo académico, espera desarrollar investigación de primera clase a nivel mundial bajo el respaldo de académicos de prestigio internacional.

La investigación deberá cubrir un rango de disciplinas en tecnologías de información, tecnologías del aprendizaje y ciencias computacionales. Los proyectos multidisciplinarios y con un impacto social demostrado serán prioritarios.



Las principales áreas de investigación son:

Cómputo basado en agentes: El paradigma de los agentes es muy potente para el desarrollo de sistemas distribuidos debido a las propiedades de autonomía, flexibilidad y movilidad. Los agentes pueden cooperar y negociar la solución de problemas. Su integración en el área de Sistemas de Información requiere de investigación en un gran espectro de componentes y problemáticas de los mismos.

E-World: Cómo predecir y organizar la distribución de productos así como los recursos disponibles mediante el empleo de la red Internet. Este tópico cubre aspectos relacionados con la optimización de sitios Web diseñados para el e-world (mundo electrónico) en un contexto general (e-commerce, e-business, e-government, e-learning, e-societies)

Sistemas Distribuidos y Manejo de Información: Se trata de investigación fundamental en algoritmos que optimicen el empleo de recursos dentro de las redes, la arquitectura de sistemas y la disponibilidad de diferentes servicios de una aplicación a comunidades de usuarios.

Seguridad en computadoras y comunicaciones: En una aplicación distribuida, la información viajando en las redes debe ser protegida contra entidades maliciosas que puedan causar alteraciones o daños. Por ello es necesario proponer estrategias y algoritmos que garanticen la seguridad de la información en las redes de telecomunicación.

Tecnologías aplicadas a la Educación: Uno de los problemas del aprendizaje en línea es la cantidad de cambios vertiginosos de la tecnología ocasionando la creación de los cursos se oriente generalmente más a los aspectos tecnológicos que a preservar la pedagogía de los contenidos. Este tópico busca investigar los aspectos tecnológicos de interfaces innovadoras aplicadas a la educación, la evaluación de herramientas y el empleo

Ofreciendo estas líneas de investigación, el DSI y por supuesto el DTI, establecen relaciones estrechas con la industria a nivel nacional e internacional. Aclaramos que estas líneas de investigación y otras relacionadas pueden ser agregadas o eliminadas del programa en función de los acuerdos con otras instituciones y de la disponibilidad de los profesores participantes.

XXXI. Acuerdos internacionales entre instituciones y CUCEA-UdeG

El doctorado en TI busca ofrecer un esquema flexible de cooperación en investigación



con otras instituciones (universidades o centros de investigación), considerando las visitas de profesores a la UdeG para impartir cursos de la formación curricular y como co-directores de tesis. La UdeG proporcionará los estudiantes de doctorado para colaborar en investigación con las otras instituciones y se buscará soportar la movilidad académica. Para esto se prevén los siguientes puntos:

- Los acuerdos con otras instituciones y la UdeG deberán cubrir los gastos de transporte, alojamiento y manutención en Guadalajara para los profesores asignados a impartir seminarios ofertados en el doctorado. Dichos profesores deberán tener al menos un estudiante en co-dirección.
- También, una vez que el trabajo de investigación del estudiante sea concluido, se buscará los mecanismos para invitar al co-director externo a la disertación doctoral para obtener el grado.
- Se harán las gestiones necesarias para que los trabajos de investigación desarrollados por los estudiantes del doctorado, puedan presentarse en un congreso científico internacional.
- Los acuerdos pueden variar entre las instituciones participantes, éstos deberán ser aprobados por las instancias correspondientes de cada institución. Los convenios pueden comprender proyectos comunes de investigación inter-institucionales a desarrollar con los estudiantes en co- dirección, intercambio de las plantillas académicas entre departamentos y la homologación curricular con otros programas doctorales si el caso aplica. Así, en función del acuerdo se contempla la doble titulación de estudiantes (UdeG e institución del co-director asociado).

XXXII. Infraestructura física y apoyo administrativo

La UdeG tiene disponible una excelente infraestructura de recursos para proveer los recursos necesarios para la investigación en TI y los elementos clave para este programa de posgrado. Algunos de los recursos que podemos citar son los siguientes:

- Espacio exclusivo para albergar a los estudiantes del DTI en espacio individuales para el desarrollo de sus proyectos de investigación.
- Se cuenta con una coordinación de Posgrados quien coadyuva a todo trámite administrativo y de gestión. Además de dos asistentes y prestadores de servicio que otorgan apoyo al DTI.
- En relación a los servicios de internet, biblioteca, áreas verdes, laboratorios, aulas, sala de juntas, espacios de colaboración, centro de autoacceso para el aprendizaje de idiomas, auditorios, somos el mejor centro de la red universitaria por todos los servicios mencionados.
- Soporte de infraestructura física del Centro de Investigación, el cual albergará a estudiantes y profesores en un espacio físico para trabajo y desarrollo de los proyectos de investigación



XXXIII. Criterios de calidad

Los indicadores específicos de cada criterio de calidad serán emitidos por la Comisión de Educación del Consejo General Universitario, a propuesta del Rector General y en función de lo establecido con el Reglamento General de Posgrados.

XXXIV. Número mínimo y máximo de alumnos requeridos para abrir una promoción del programa

Mínimo: 10 Máximo: 15

XXXV. Recursos financieros para su operación, señalando la fuente del financiamiento.

Tomando en cuenta que el Doctorado en Tecnologías de Información es un programa de investigación y no profesionalizante, los recursos financieros necesarios para su operación dependerán del presupuesto asignado al Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. Los recursos extraordinarios que se capten por matrículas y otros conceptos como convenios y proyectos de investigación derivados de convocatorias se aplicarán de acuerdo con la normatividad universitaria vigente.