



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**Unidad Cuajimalpa**

*Comunidad académica comprometida  
con el desarrollo humano de la sociedad.*

18 de julio de 2017.

01/17

**DICTAMEN QUE PRESENTA LA COMISIÓN DE NUEVOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL CONSEJO DIVISIONAL DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y DISEÑO, UNIDAD CUAJIMALPA.**

**A N T E C E D E N T E S**

I. El Consejo Divisional en su Sesión Ordinaria 07.17, celebrada el 7 de abril de 2017, mediante el acuerdo DCCD.CD.02.07.17, integró la Comisión de Nuevos Planes y Programas de Estudio como sigue:

- Jefe del Departamento de Ciencias de la Comunicación  
Dr. Gustavo Rojas Bravo
- Jefe del Departamento de Teoría y Procesos del Diseño  
Mtro. Octavio Mercado González
- Jefe del Departamento de Tecnologías de la Información  
Dr. Alfredo Piero Mateos Papis
- Representante Titular del Personal Académico, Depto. de Ciencias de la Comunicación  
Dr. Felipe Antonio Victoriano Serrano
- Representante Titular del Personal Académico, Depto. de Teoría y Procesos del Diseño  
Dr. Luis Alfredo Rodríguez Morales
- Representante Titular del Personal Académico, Depto. de Tecnologías de la Información  
Dr. Luis Eduardo Leyva del Foyo

De acuerdo con el artículo 64 del Reglamento Interno de los Órganos Colegiados Académicos (RIOCA), el Dr. Raúl Roydeen García Aguilar, Secretario del Consejo Divisional funge como coordinador de esta comisión.

II. Conforme a lo establecido en el artículo 30 del Reglamento de Estudios Superiores (RES), la Dra. Esperanza García López, Presidenta del Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño y el Dr. Hiram Isaac Beltrán Conde, Presidente del Consejo Divisional de Ciencias Naturales e Ingeniería, tuvieron a bien nombrar, con fecha del 14 de febrero de 2017, a los miembros de la comisión conjunta encargada de formular la propuesta de creación del Plan de Estudios Inter-divisional denominado "**Posgrado en Ciencias e Ingeniería en Computación**" **Maestría y Doctorado**. Los integrantes de esta comisión son:

- Dr. Christian Lemaitre y León, Profesor del Departamento de Tecnologías de la Información.
- Dr. Héctor Jiménez Salazar, Profesor del Departamento de Tecnologías de la Información.



División  
Ciencias de la  
Comunicación y  
Diseño

**Unidad Cuajimalpa**

DCCD | Oficina Técnica del Consejo Divisional

Torre III, 5to. piso. Avenida Vasco de Quiroga 4871,

Colonia Santa Fe Cuajimalpa. Delegación Cuajimalpa de Morelos,

Tel. +52 (55) 5814-6550 y 51. C.P. 05348, Ciudad de México

<http://dccd.cua.uam.mx>



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**Unidad Cuajimalpa**

*Comunidad académica comprometida  
con el desarrollo humano de la sociedad.*

- Dr. Luis Eduardo Leyva del Foyo, Profesor del Departamento de Tecnologías de la Información.
- Dr. Esaú Villatoro Tello, Profesor del Departamento de Tecnologías de la Información.
- Dr. Carlos Joel Rivero Moreno, Profesor Visitante del Departamento de Tecnologías de la Información.
- Dra. María del Carmen Gómez Fuentes, Profesora del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas.
- Dr. Antonio López Jaimes, Profesor del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas.
- Dr. Jorge Cervantes Ojeda, Profesor del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas.
- Mtro. Luis Ángel Alarcón Ramos, Profesor del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas.
- Dr. Roberto Bernal Jáquez, Profesor del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas.

III. La Dra. Esperanza García López, presentó a esta comisión la propuesta de posgrado inter-divisional **"Posgrado en Ciencias e Ingeniería en Computación" Maestría y Doctorado**, de acuerdo con lo señalado por el mandato de la comisión.

IV. La Comisión de Nuevos Planes y Programas de Estudio sesionó los días 9, 16 y 30 de mayo, 27 de junio y 11 de julio de 2017 para discutir la pertinencia (idoneidad) y viabilidad de la propuesta de posgrado inter-divisional **"Posgrado en Ciencias e Ingeniería en Computación" Maestría y Doctorado**.

V. La comisión conjunta encargada de formular la propuesta de creación del Plan de Estudios Inter-divisional denominado **"Posgrado en Ciencias e Ingeniería en Computación" Maestría y Doctorado** contó con las opiniones del personal académico de las Divisiones de Ciencias de la Comunicación y Diseño y Ciencias Naturales e Ingeniería.

## DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- I. Artículos 28 a 44 del Reglamento de Estudios Superiores (RES).
- II. Políticas operacionales sobre el cumplimiento, evaluación y fomento de Planes y Programas de Estudio de Posgrado (POEP).
- III. Mandato de la Comisión de Nuevos Planes y Programas de Estudio aprobada en la Sesión Ordinaria 07.17, celebrada el 7 de abril de 2017, mediante el acuerdo DCCD.CD.02.07.17.
- IV. Documento sobre la pertinencia del posgrado elaborado por el Mtro. Octavio Mercado González, Jefe del Departamento de Teoría y Procesos del Diseño.



División  
Ciencias de la  
Comunicación y  
Diseño

### Unidad Cuajimalpa

DCCD | Oficina Técnica del Consejo Divisional

Torre III, 5to. piso. Avenida Vasco de Quiroga 4871,  
Colonia Santa Fe Cuajimalpa. Delegación Cuajimalpa de Morelos,  
Tel. +52 (55) 5814-6550 y 51. C.P. 05348, Ciudad de México  
<http://dccd.cua.uam.mx>



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
Unidad Cuajimalpa

*Comunidad académica comprometida  
con el desarrollo humano de la sociedad.*

## CONSIDERACIONES

1. La Comisión de Nuevos Planes y Programas de Estudio analizó y evaluó la documentación relacionada con la propuesta de posgrado inter-divisional "**Posgrado en Ciencias e Ingeniería en Computación**" **Maestría y Doctorado**.
2. Se discutió la agenda de trabajo de la comisión, tomando como base el mandato, por lo que se decidió abordar, en orden cronológico, los puntos: Pertinencia-idoneidad de la propuesta, viabilidad de la misma y apego al artículo 29 del Reglamento de Estudios Superiores (RES).
3. Se aclaró que los dictámenes de las comisiones de Consejo Divisional se votan y aprueban o rechazan por mayoría de votos de los integrantes de la comisión.
4. Cada integrante dio su postura acerca de la pertinencia-idoneidad de la propuesta.
5. Se discutió la necesidad que tienen los profesores del Departamento de Tecnologías de la Información de asesorar tesis de posgrado, tanto para el fortalecimiento de su carrera académica ante las comisiones dictaminadoras, como por el impacto que puede tener en la investigación de su campo de estudios. Se hizo hincapié en la poca visibilidad del trabajo de los especialistas en computación al interior de la DCCD y la UAM C.
6. La comisión se expresó a favor de propuestas que trasciendan las limitaciones coyunturales de la división, y permitan el desarrollo de todos sus integrantes.
7. En lo respectivo a la viabilidad de la propuesta, el Dr. Alfredo Piero Mateos Papis, Jefe del Departamento de Tecnologías de la Información, hizo una presentación que contempla las características de los profesores que compondrían la planta del posgrado, contando a los profesores de CCD y CNI (19 TSI y 8 DMAS). Presentó una evaluación de la carga docente de los profesores de TSI, en lo relativo a la cantidad de horas de docencia impartidas en promedio. Se mostró la información con la cuantificación de las horas que implica la operación de los programas de maestría y doctorado. El ingreso propuesto para maestría es de 15 estudiantes al año y de 5 en el doctorado. Se presentaron las necesidades relativas a la infraestructura para la operación de la propuesta.

Con base en los antecedentes y consideraciones anteriores, la Comisión de Docencia, emite el siguiente:



División  
Ciencias de la  
Comunicación y  
Diseño

### Unidad Cuajimalpa

DCCD | Oficina Técnica del Consejo Divisional

Torre III, 5to. piso. Avenida Vasco de Quiroga 4871,

Colonia Santa Fe Cuajimalpa. Delegación Cuajimalpa de Morelos,

Tel. +52 (55) 5814-6550 y 51. C.P. 05348, Ciudad de México

<http://dccd.cua.uam.mx>



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**Unidad Cuajimalpa**

*Comunidad académica comprometida  
con el desarrollo humano de la sociedad.*

## DICTAMEN

**ÚNICO:** La Comisión de Nuevos Planes y Programas de Estudio, con 5 votos a favor y una abstención, recomienda al Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño, aprobar el documento Justificación del "**Posgrado en Ciencias e Ingeniería en Computación**" **Maestría y Doctorado**, con la consideración de las siguientes recomendaciones:

Respecto a la pertinencia:

- Aclarar la justificación argumentada de las referencias teóricas del documento en lo respectivo a la relación entre los criterios de la ACM y la solución de problemas nacionales en todos los niveles, particularmente en su dimensión social.
- Revisar la redacción de los objetivos de los planes de maestría y doctorado, cuidando que se realice una redacción que cuide su jerarquía, así como su pertinencia para cada nivel de estudios.
- Enfatizar el valor de la interdisciplina en los objetivos.

Sobre la viabilidad de la propuesta:

- Integrar al documento las tablas que explican la cantidad de horas de docencia y los profesores disponibles.
- Revisar a detalle las estimaciones numéricas sobre los alumnos de doctorado (página 21).
- Incluir una explicación sobre el cumplimiento del artículo 1 de las Políticas operacionales sobre el cumplimiento, evaluación y fomento de Planes y Programas de Estudio de Posgrado (POEP).

Asimismo, recomienda procurar los mecanismos necesarios para asegurar la congruencia entre el documento de justificación presentado ante el CD en CCD y el CD de CNI, para su adecuada presentación ante Consejo Académico.

En constancia firman:

### INTEGRANTES DE LA COMISIÓN:

Dr. Gustavo Rojas Bravo  
Jefe del Departamento de  
Ciencias de la Comunicación

Mtro. Octavio Mercado González  
Jefe del Departamento de Teoría y  
Procesos del Diseño



División  
Ciencias de la  
Comunicación y  
Diseño

#### Unidad Cuajimalpa

DCCD | Oficina Técnica del Consejo Divisional

Torre III, 5to. piso. Avenida Vasco de Quiroga 4871,  
Colonia Santa Fe Cuajimalpa. Delegación Cuajimalpa de Morelos,  
Tel. +52 (55) 5814-6550 y 51. C.P. 05348, Ciudad de México  
<http://dccd.cua.uam.mx>



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**Unidad Cuajimalpa**

*Comunidad académica comprometida  
con el desarrollo humano de la sociedad.*

~~Dr. Alfredo Piero Mateos Papis~~  
Jefe del Departamento de Tecnologías  
de la Información

~~Dr. Luis A. Rodríguez Morales~~  
Representante Titular del Personal  
Académico, Depto. de Teoría y  
Procesos del Diseño

~~Dr. Luis E. Leyva del Foyo~~  
Representante Titular del Personal  
Académico, Depto. de Teoría y Procesos  
del Diseño

~~Dr. Felipe Antonio Victoriano Serrano~~  
Representante Titular del Personal  
Académico, Depto. de Ciencias de la  
Comunicación

**COORDINADOR DE LA COMISIÓN:**

5

~~Dr. Raúl Roydeen García Aguilar~~  
Secretario del Consejo de Ciencias  
de la Comunicación y Diseño

HOJA DE FIRMAS DEL DICTAMEN 01/17 QUE PRESENTA LA COMISIÓN DE NUEVOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL CONSEJO DIVISIONAL DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y DISEÑO, UNIDAD CUAJIMALPA.



División  
Ciencias de la  
Comunicación y  
Diseño

**Unidad Cuajimalpa**

**DCCD | Oficina Técnica del Consejo Divisional**

Torre III, 5to. piso. Avenida Vasco de Quiroga 4871,  
Colonia Santa Fe Cuajimalpa. Delegación Cuajimalpa de Morelos,  
Tel. +52 (55) 5814-6550 y 51. C.P. 05348, Ciudad de México  
<http://dccd.cua.uam.mx>



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
Unidad Cuajimalpa

*Comunidad académica comprometida  
con el desarrollo humano de la sociedad.*

### Voto en disidencia:

Por medio de la presente quiero presentar un voto en disidencia al dictamen de la Comisión de Nuevos Planes y Programas de Estudio de la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño sobre el documento "Justificación del Programa de Posgrado en Ciencias e Ingeniería de la Computación", que ha sido presentado a esta comisión.

Como se indica en el mandato de esta comisión "La División de Ciencias de la Comunicación y Diseño es un área de conocimiento en donde convergen las Ciencias de la Comunicación, el Diseño y las Tecnologías de la Información". Pero sin lugar a dudas el proyecto presentado no converge, sino que diverge del sentido y de la interacción con los otros departamentos de la división y debilita profundamente el proyecto divisional. En este sentido el voto que se presenta considera la no pertinencia de un programa como el que está en discusión, porque no fortalece el área emergente que constituye el campo de desarrollo de esta división, sino que, por el contrario, lo debilita y aísla al Departamento de Tecnologías de la Información de la interacción con los otros dos departamentos de la división: el de Ciencias de la Comunicación y el de Teoría y Procesos del Diseño.

Este proyecto no es consistente con los propósitos expresos sobre el posgrado divisional señalados en los distintos documentos de planeación desarrollados, como el **PLAN 2010-2020 y Proyecto Integral 2010-2013** aceptado en Consejo Divisional No. 06.09.11 y la primera parte del Plan de Desarrollo Divisional, aprobado por este Consejo.

Atentamente

Dr. Gustavo Rojas Bravo  
Jefe del Departamento de Ciencias de la Comunicación

VOTO EN DISIDENCIA DEL DICTAMEN 01/17 QUE PRESENTA LA COMISIÓN DE NUEVOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL CONSEJO DIVISIONAL DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y DISEÑO, UNIDAD CUAJIMALPA.



División  
Ciencias de la  
Comunicación y  
Diseño

### Unidad Cuajimalpa

DCCD | Oficina Técnica del Consejo Divisional

Torre III, 5to. piso. Avenida Vasco de Quiroga 4871,  
Colonia Santa Fe Cuajimalpa. Delegación Cuajimalpa de Morelos,  
Tel. +52 (55) 5814-6550 y 51. C.P. 05348, Ciudad de México  
<http://dccd.cua.uam.mx>

DCCD.D.077.17  
09 de mayo de 2017

**Comisión de Nuevos Planes y Programas de Estudio**

División de Ciencias de la Comunicación y Diseño  
Presente

Estimados miembros de la comisión:

Por este medio les solicito que lleven a cabo la discusión y dictamen correspondiente de la propuesta de posgrado inter-divisional **“Posgrado en ciencias e Ingeniería en Computación”** (Maestría y Doctorado), de acuerdo con lo señalado por el mandato de la comisión aprobada en la Sección 07.17 del 7 de abril del 2017, mediante el acuerdo DCCD.CD.02.07.17.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo.

**Atentamente**

Casa abierta al tiempo

**Dra. Esperanza García López**

Directora

División de Ciencias de la Comunicación y Diseño



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
Unidad Cuajimalpa

*Comunidad académica comprometida  
con el desarrollo humano de la sociedad.*

DCCD.D.078.17

09 de mayo de 2017

### **Comisión de Nuevos Planes y Programas de Estudio**

División de Ciencias de la Comunicación y Diseño  
Presente

Estimados miembros de la comisión:

Por este medio les informo mi deseo de retirar temporalmente la propuesta de plan de estudios de doctorado divisional titulado "Doctorado en Ciencias de la Comunicación, Computación y Diseño, así como todas las versiones de dicha propuesta que se han presentado para su consideración y para la valoración del Consejo Divisional de esta división, incluyendo los documentos generados por las diversas comisiones que he conformado para el fin.

Considero que no es el momento idónea para que la discusión sobre dicha propuesta se resuelva adecuadamente. Además, al solicitarles formalmente el retiro temporal de la misma, será posible que la comisión que ustedes conforman discuta otras propuestas de planes de estudio.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo.

**Atentamente**

Casa abierta al tiempo

***Dra. Esperanza García López***

Directora

División de Ciencias de la Comunicación y Diseño



División  
Ciencias de la  
Comunicación y  
Diseño

**Unidad Cuajimalpa**

**DCCD | División de Ciencias de la Comunicación y Diseño**

Torre III, 5to. piso. Avenida Vasco de Quiroga 4871,  
Colonia Santa Fe Cuajimalpa. Delegación Cuajimalpa de Morelos,  
Tel. +52 (55) 5814-6550 y 51. C.P. 05348, Ciudad de México  
<http://dccd.cua.uam.mx>





Ciudad de México, 07 de marzo 2017

Dra. Esperanza García López  
 Presidenta del Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño  
 UAM C

Dr. Hiram Isaac Beltrán Conde  
 Presidente del Consejo Divisional de Ciencias Naturales e Ingeniería  
 UAM C



Conforme a lo establecido en el artículo 30 del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, como presidentes de los Consejos Divisionales de Ciencias de la Comunicación y Diseño, CCD, y Ciencias Naturales e Ingeniería, CNI, tuvieron ustedes a bien nombrar, con fecha del 14 de febrero de 2017, a los abajo firmantes, miembros de la comisión conjunta encargada de formular la propuesta de creación del Plan de Estudios Inter-divisional denominado Posgrado en Ciencias e Ingeniería de la Computación.

Junto con la presente, hacemos entrega oficial a ambos Consejos Divisionales del documento de Justificación del Posgrado en Ciencias e Ingeniería de la Computación para que inicien el proceso de revisión de la propuesta de creación del Programa de Posgrado de Ciencias e Ingeniería de la Computación para su evaluación y aprobación.

Este programa, es la culminación de un trabajo de colaboración entre profesores de ambas divisiones que propone la creación de un posgrado inter-divisional innovador en un campo del conocimiento estratégico.

ATENTAMENTE

Nombre	Número de Empleado	Departamento de adscripción	firma
<u>Christian Lemaitre</u>		<u>DTI</u>	
<u>HECTOR JIMÉNEZ S.</u>		<u>DTI</u>	
<u>Maria del Carmen González F</u>		<u>DMAS</u>	
<u>Antonio López Jiménez</u>		<u>DMAS</u>	
<u>Jorge Cervantes Ojeda</u>		<u>DMAS</u>	
<u>Luis Angel Alarcón Ramos</u>		<u>DMAS</u>	
<u>Luis Eduardo Leyva</u>		<u>DTI</u>	
<u>ESAU VILLATORO</u>		<u>DTI</u>	
<u>Carlos RIVERO MORENO</u>		<u>DTI</u>	
<u>ROBERTO BERNAL JAQUEZ</u>		<u>DMAS</u>	



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**Unidad Cuajimalpa**

**Posgrado en Ciencias e  
Ingeniería en  
Computación  
(Maestría y Doctorado)  
Justificación**

División de Ciencias de la Comunicación y Diseño  
División de Ciencias Naturales e Ingeniería

7 de marzo 2017.

# PRESENTACIÓN

La Unidad Cuajimalpa de la Universidad Autónoma Metropolitana se distingue por contar con una estructura divisional innovadora en donde existe una presencia transversal de la ciencia de la computación en las divisiones de Ciencias Naturales e Ingeniería (CNI) y de Ciencias de la Comunicación y Diseño (CCD). Ambas Divisiones tienen bajo su responsabilidad dos licenciaturas directamente relacionadas con las ciencias de la computación con rasgos diferentes y complementarios. En CNI existe la licenciatura de Ingeniería en Computación, mientras que en CCD existe la licenciatura de Tecnologías y Sistemas de Información. Los departamentos responsables de asegurar la docencia en ambas licenciaturas son, en CNI el Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas (DMAS), y en CCD, el Departamento de Tecnologías de la Información (DTI), este último es el único departamento en toda la UAM en dedicarse exclusivamente a temas de computación, mientras que el departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas concentra en su seno tanto a profesores investigadores en matemáticas aplicadas y física como en temas relacionados con ciencias de la computación.

La fuerte presencia de la computación en la Unidad Cuajimalpa refleja la importancia que ha venido adquiriendo este campo estratégico del conocimiento en todos los ámbitos de la sociedad moderna. La creciente incidencia del mundo digital en la vida diaria, en la industria, el comercio y los servicios no puede explicarse si no tomamos en cuenta el sostenido esfuerzo de investigación y desarrollo en el campo mismo de la computación. Cada avance en la miniaturización y desarrollo de nuevas tecnologías de infraestructura de cómputo y telecomunicaciones, provoca una cascada de grandes dimensiones de trabajos de investigación tanto teóricos como prácticos para crear aplicaciones de cómputo más rápidas, más robustas, así como provocar el surgimiento de nuevos usos de la computación en campos que se habían mantenido al margen de ellas.

La incidencia económica de la computación a nivel global es uno de los fenómenos característicos de finales del siglo XX y principios del siglo XXI. La base de crecimiento de la industria de la computación está sustentada en un esfuerzo de inversión en investigación teórica y aplicada por parte de la industria y la academia, siendo la academia la productora de los especialistas de alto nivel indispensables para mantener sólidas las bases de toda esta estructura. En ese sentido el papel de los programas de posgrado en ciencias de la computación, se convierte en fundamental para asegurar la producción y reproducción del capital humano necesario.

Uno de los factores claves establecidos en el Plan de Desarrollo Institucional 2011-2024 (PDI) de la UAM es “Contar con una oferta de licenciatura, posgrado y cursos de actualización diversificada, actualizada y pertinente que se reconozca por su calidad”. Congruentemente, la Unidad Cuajimalpa en su PDI 2012-2024 propone la implementación de la “Ampliación, diversificación y actualización de la oferta educativa” como uno de los programas institucionales prioritarios.

Es en este contexto que a continuación se presenta el documento de “Justificación del Programa de Posgrado en Ciencias e Ingeniería de la Computación” elaborado por la comisión interdivisional nombrada conjuntamente por la Directora de la División de CCD, Dra. Esperanza García López y el Director de la División de CNI, Dr. Hiram Isaac Beltrán Conde conforme a lo establecido en el artículo 30, inciso I, del Reglamento de Estudios Superiores de la UAM. El trabajo de esta comisión se vio fortalecido con las contribuciones

de otros miembros de la comunidad de profesores de los departamentos de Tecnologías de la Información y de Matemáticas Aplicadas y Sistemas.

## I.1 Relevancia social, académica y estratégica

El mundo contemporáneo es testigo, hoy en día, de un fenómeno desconocido hasta ahora por su enorme amplitud, la aceleración notable de producción y apropiación de nuevo conocimiento, así como la multiplicación de nuevas aplicaciones en todas las esferas de actividad humana. Muchos son los campos del conocimiento que están involucrados en estos procesos. Sin embargo, todos ellos tienen en común ser generadores de información. Entre más rápido puedan generar y procesar la información que les ocupa, podrán generar mayor conocimiento. En otras palabras, el campo del conocimiento que tiene por objeto de estudio el tratamiento y transmisión de la información se ha convertido en un campo transversal estratégico para todas las actividades de la sociedad. Este campo es el de la Ciencias e Ingeniería de la Computación.

No es posible explicar la enorme cantidad de aplicaciones actuales en donde se requiere algún tipo de artefacto computacional sin tomar en cuenta el enorme esfuerzo de investigación y desarrollo en el campo de la computación. Para el gran público, los artefactos y las aplicaciones son las partes visibles de este campo del conocimiento. Cada nuevo avance de la microelectrónica en la producción de circuitos digitales más pequeños, de mayor capacidad de almacenamiento de información y mayor velocidad de procesamiento, provoca que todos los centros de investigación y desarrollo industriales y académicos se planteen nuevos problemas de investigación, desde los más teóricos hasta los más aplicados.

Otra característica esencial de la computación como campo del conocimiento es que no sólo se ocupa y preocupa de los problemas de la teoría y la ingeniería que le son propios, sino que se ocupa cada vez más en cómo las nuevas capacidades, arquitecturas, algoritmos, metodologías, etc., pueden aplicarse en otras áreas del conocimiento y en las muy diversas actividades de la sociedad contemporánea. Las implicaciones económicas, sociales y éticas de este mundo de lo digital son enormes. Todos los países se ven confrontados de una u otra forma ante la necesidad de tomar decisiones estratégicas sobre el papel que desean jugar en el concierto internacional de la generación, utilización y apropiación de las capacidades que se derivan de la computación.

El mundo de la computación y de sus aplicaciones actuales y futuras es un mundo globalizado. Si bien existen unos pocos países que son líderes en diferentes aspectos de este campo, eso no implica que los países menos desarrollados estén destinados a ser simples consumidores de estas tecnologías. Una de las características importantes de los desarrollos y aplicaciones computacionales es que se basan en el ingenio humano, nacen de ideas que se transforman en diseños y estos a su vez en programas de computadora, en prototipos y eventualmente en productos. Para concebir y materializar una solución computacional no se requieren infraestructuras excepcionalmente costosas, se requiere de seres humanos bien calificados en el campo de computación, con imaginación e ingenio, que puedan desarrollarse en entornos académicos y económicos estimulantes.

La importancia estratégica de la formación de especialistas, es un rasgo común a todos los campos del conocimiento en todas las sociedades, sean éstas altamente desarrolladas o no. En el mundo globalizado y en constante evolución siempre será posible participar en el

desarrollo del conocimiento y de la búsqueda de mayor bienestar de la población. Por ello, cada quién desde su ámbito particular de influencia debe hacer lo posible para contribuir a la formación de especialistas del más alto nivel en todos los campos en donde sea posible.

En México, a lo largo de los últimos dos lustros, ha habido un interés de los gobiernos en turno por impulsar la industria del software y reducir la llamada “brecha digital” a partir del fomento de nueva infraestructura de banda ancha. Si bien estos esfuerzos son necesarios, la contraparte empresarial no ha logrado fortalecer su participación en el desarrollo de una economía digital basada en la innovación. A pesar de ello, poco a poco, se han venido dando iniciativas de impulso a las empresas de base tecnológica, así como se ha venido poblando el espacio de las ofertas de capital de riesgo para empresas del mismo tipo. Un prerrequisito indispensable para fortalecer este “ecosistema en formación” basado en un uso innovador de desarrollos computacionales que puedan ser, no solo, competitivos a nivel internacional, sino también, de utilidad para las necesidades de la sociedad mexicana, es que las universidades, cada una en su ámbito de influencia, hagan un esfuerzo de formación de especialistas en computación al más alto nivel.

La formación de maestros en ciencias e ingeniería en computación bien formados es indispensable para cualquier tarea empresarial moderna que desee no solo desarrollar productos de software innovadores y de calidad, sino también para utilizar al máximo las posibilidades que brindan las nuevas plataformas de desarrollo de aplicaciones masivas y complejas.

La formación de doctores en ciencias e ingeniería de la computación, es igualmente necesaria para participar en el concierto global de generación y apropiación de nuevo conocimiento y poder transmitir los resultados a la sociedad a través de los canales académicos y de vinculación con los demás sectores de la sociedad.

En la Visión a 2024 de la UAM Cuajimalpa se establece el objetivo de convertirse en *“una institución con un alto grado de reconocimiento nacional e internacional por sus contribuciones relevantes al conocimiento, la cultura y la tecnología, así como a la mejora del nivel de desarrollo humano de la sociedad, en particular de su zona de influencia”*.<sup>1</sup>

En el Plan de Desarrollo Institucional de la Unidad (2012-2018) se establecen algunos parámetros que sirven de fundamento a la iniciativa de crear el programa interdivisional de la Unidad Cuajimalpa en Ciencias e Ingeniería de la Computación: el programa institucional prioritario #1 establece: “la ampliación, diversificación y actualización de la oferta educativa”; el objetivo estratégico # 3: “Contar con una oferta educativa amplia, diversificada, pertinente y de reconocida buena calidad por los círculos académicos y la población en general de la ciudad de México y de todo el país y por los esquemas vigentes de evaluación y acreditación, para la formación de ciudadanos, profesionales, científicos y humanistas, competentes en la sociedad del conocimiento...”

## **El campo de conocimiento de la Computación**

Para comprender cabalmente la incidencia global de la computación en el mundo contemporáneo es necesario considerar que nada de esto se hubiese podido dar sin el desarrollo de todo un campo del conocimiento teórico y aplicado que se conoce genéricamente como Computación y que comprende tanto a las ciencias de la

---

*1(Visión a 2024 de la UAM Cuajimalpa: <http://www.cua.uam.mx/conoce-la-uam-cuajimalpa/tu-unidad-cuajimalpa/mision-vision-valores>)*

computación, como a la ingeniería de la computación en sus distintas vertientes de aplicación. Si bien se trata de un área del conocimiento en constante evolución en donde nuevas áreas de desarrollo innovador aparecen y se funden con otras áreas del conocimiento, existe una taxonomía indicativa organizada y actualizada periódicamente por la mayor asociación científica de la computación: la *Association of Computing Machinery*, ACM. Esta taxonomía es el referente internacional que permite catalogar el tipo de proyectos de investigación y desarrollo que realiza todo grupo académico o industrial.<sup>2</sup>

El campo de investigación en computación tanto en sus aspectos teóricos como tecnológicos e interdisciplinarios está subdividido en 12 grandes áreas, de las cuales las líneas de investigación que se desarrollan en el seno de la Unidad Cuajimalpa abarcan ocho de ellas, mismas que agrupamos en las siguientes tres líneas de investigación:

- I. Software, metodologías y teorías de la computación
- II. Sistemas de información, interacción con el ser humano y computación aplicada
- III. Organización de sistemas y redes de cómputo.

Estas áreas servirán de marco de referencia para los programas de estudio del Posgrado en Ciencias e Ingeniería de la Computación.

En un trabajo publicado en 2012, Apirak et.al.,<sup>3</sup> acerca de un estudio sobre los temas de las publicaciones de la ACM y de la IEEE, así como de las propuestas de proyectos financiados por la National Science Foundation, NSF, encontraron, entre otros resultados:

- 1) En promedio un investigador tipo cambia de tema de interés cada 10 años, como respuesta a los cambios propios del campo de la computación
- 2) Con frecuencia los investigadores trabajan en más de un tema simultáneamente y participan igualmente en la creación de nuevas problemáticas emergentes.

Una mención especial merece el tema de la interdisciplina vista desde el campo de ciencias e ingeniería de la computación. La relación del campo de la computación con los demás campos del conocimiento ha sido un fenómeno cada vez más rico para todos. De la idea simplista de ver a la computación como una tecnología de apoyo para la “ciencia”, se ha ido pasando poco a poco a una visión mucho más enriquecedora y productiva de concebir a la computación como otra componente científica más que contribuye con conceptos, aproximaciones y capacidades novedosas que se integran a la par con otras disciplinas en soluciones innovadoras científica y tecnológicamente relevantes. Tradicionalmente la inteligencia artificial fue la fuente de los primeros avances interdisciplinarios que permitieron, en los años sesenta y setenta, a las ciencias cognitivas elaborar modelos computacionales de lo que hasta entonces sólo eran modelos teóricos, permitiendo pasar a nuevas etapas de experimentación. En la actualidad un área como la de creatividad computacional, que se cultiva en la UAM Cuajimalpa, es un ejemplo de esta tendencia. Por otro lado, las problemáticas complejas de la Naturaleza han dado origen a nuevos descubrimientos computacionales de gran utilidad como lo demuestran el área de algoritmos bioinspirados, así como el surgimiento de un área interdisciplinaria por excelencia que es la bioinformática. Las relaciones de la computación con otros campos del conocimiento han sido fructíferas para todos en el pasado y el futuro se anuncia aún

---

<sup>2</sup> <http://www.acm.org/publications/class-2012>

<sup>3</sup> Apirak Hoonlor, Boleslaw K. Szymanski, Mohammed J. Zaki. *Trends in Computer Science Research. Communications of the ACM, Vol. 56 No. 10, Pages 74-83*

más promisorio. En los hechos, la computación ha demostrado ser un área de conocimiento estratégica, no sólo para el desarrollo de aplicaciones innovadoras, sino como participante junto con otros campos en la generación de nuevo conocimiento.

## I.2 Pertinencia del Posgrado en Ciencias e Ingeniería en Computación (PCIC) en la Unidad Cuajimalpa

En la actualidad la Unidad Cuajimalpa cuenta con 27 profesores de tiempo completo altamente calificados, 23 doctores y 4 maestros en ciencias, que cultivan diferentes áreas de la computación. Estos profesores pertenecen a los departamentos de Tecnologías de la Información de la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño (19 profesores), y de Matemáticas Aplicadas y Sistemas de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería, (8 profesores). Esta concentración de especialistas en un campo estratégico como la Ciencias e Ingeniería de la Computación, representa una riqueza potencial de gran valor para la Unidad Cuajimalpa y la UAM en general. Plantearse un posgrado conjunto entre dos divisiones de la misma unidad es igualmente una muestra de madurez del conjunto de la Unidad.

Como se argumentó en la sección 1.1 de esta Justificación, el campo de la Computación, por su carácter transversal, permitirá desarrollar proyectos de tesis de maestría y doctorado tanto de carácter disciplinario como interdisciplinario, asegurando siempre la calidad y pertinencia desde la perspectiva de la computación. La sinergia entre los departamentos de Tecnologías de la Información (TI) y de Matemáticas aplicadas y Sistemas (MAS) permitirán constituir un polo académico de alta calidad capaz de atraer a los jóvenes deseosos de profundizar en su desarrollo académico y profesional en el campo de la computación. Igualmente, esta relación permitirá fortalecer el desarrollo académico de la planta docente fortaleciendo los indicadores referentes a la investigación en el PDI. En este contexto, el PCIC permitirá reforzar la participación de la Unidad Cuajimalpa en su entorno.

La Unidad Cuajimalpa ofrece en la actualidad dos posgrados afines al PCIC. La División de CNI tiene un posgrado multidisciplinario en Ciencias Naturales e Ingeniería en donde una de las líneas de investigación que ofrece es la de Sistemas Computacionales y Bioinformática. La División de CCD, por su parte, ofrece una maestría interdisciplinaria en Diseño, Información y Comunicación (MADIC). El PCIC se plantea establecer vínculos de colaboración y sinergia con los posgrados ya establecidos, así como con los que se estructuran en el futuro, basados en los mecanismos previstos de movilidad del PCIC, así como en la flexibilidad de tomar materias optativas en otros programas en función del plan de trabajo elaborado por el estudiante y avalado por su asesor.

### **Organización académica del PCIC**

La organización académica del PCIC estará a cargo del Comité de Posgrado en Ciencias e Ingeniería de la Computación que estará integrado por siete miembros: el Coordinador del Programa de Posgrado y seis profesores de tiempo completo y por tiempo indeterminado.

Los Directores de las Divisiones de Ciencias de la Comunicación y Diseño y de Ciencias Naturales e Ingeniería, previa consulta a la planta docente del programa de doctorado de su propia División, nombrarán cada uno a tres miembros del Comité de Posgrado, procurando que exista al menos un miembro de cada una de las líneas de investigación.

El nombramiento del Coordinador será acordado por los dos Directores mencionados, previa consulta con toda la planta docente del Programa y buscando alternar a profesores de ambas Divisiones. Se procurará que el Coordinador ocupe el cargo por un periodo de tres años y que los miembros del Comité de Posgrado permanezcan por un periodo de tres años de forma tal que los de una misma división no cambien todos simultáneamente. Para poder establecer este régimen de sustitución de miembros, desde el inicio y por única vez, cada una de las dos divisiones nombrará un miembro que durará en su cargo un año, otro por dos años y el tercero por tres años.

La responsabilidad de dirección de los trabajos terminales en los dos niveles del posgrado se organizará de la siguiente forma:

**Nivel de maestría:** El Comité de Posgrado nombrará un asesor de trabajo terminal e idónea comunicación de resultados, y eventualmente un coasesor, pudiendo este último ser externo a la planta docente del PCIC.

**Nivel de doctorado:** El Comité de Posgrado nombrará como responsables del seguimiento académico de cada alumno de doctorado a un Comité Tutorial de tres miembros, uno de los cuales fungirá como director del trabajo de tesis doctoral y deberá ser miembro de la planta de profesores del PCIC, los otros dos miembros del Comité Tutorial podrán no ser miembros de la planta docente del PCIC, y uno de ellos podrá fungir como codirector del trabajo de tesis doctoral si así lo decide el Comité de Posgrado.

### I.3 Pertinencia teórica-práctica

El posgrado está organizado en tres líneas de investigación que tienen como finalidad estudiar problemas pertinentes al desarrollo del conocimiento en el área de computación en el país, así como en la solución a problemas fundamentales de la sociedad.

Como se mencionó anteriormente, se ha tomado la taxonomía de la ACM para ubicar los temas particulares correspondientes a los intereses académicos de los profesores de computación de la UAM Cuajimalpa.

A continuación, se detallan las temáticas de cada una de las tres líneas de investigación que desarrollan los profesores investigadores del PCIC de la UAM C.

#### A. Software, metodologías y teorías de la computación

##### Software

- Ingeniería de Software
- Tecnologías Web
- Interoperabilidad;

##### Metodologías

- Inteligencia artificial:
  - Inteligencia artificial cognitiva:
    - Creatividad computacional
  - Optimización heurística
  - Algoritmos bioinspirados:
    - Algoritmos evolutivos
    - Redes neuronales
  - Representación del conocimiento



- Procesamiento del lenguaje natural
- Inteligencia artificial distribuida:
  - Sistemas multiagente
- Sistemas inteligentes
- Visión por computadora
- Teoría del control
- Aprendizaje de máquina

### **Teorías de la computación**

- Lógicas no clásicas

## **B. Sistemas de información, interacción con el ser humano y computación aplicada**

### **Sistemas de información**

- Sistemas de información y Web
- Sistemas para el trabajo cooperativo, distribuido, móvil y ubicuo en Internet
- Minería de Web
- Servicios Web
- Interacción Humano Computadora;
- Tecnología Multimedia
- Protección del Contenido
- Sociedades Digitales

### **Computación aplicada**

- Bioinformática
- Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento en la enseñanza

## **C. Organización de sistemas y redes de cómputo.**

- Redes de computadoras
- Redes Complejas
- Sistemas Embebidos de Tiempo Real
- Internet de las cosas.

## **I.4 Objetivo**

El objetivo del Posgrado en Ciencias e Ingeniería en Computación es formar especialistas e investigadores de alto nivel académico en el campo de la computación que respondan de manera proactiva a las necesidades de la sociedad y que se caractericen por ser autónomos, creativos, críticos y capaces de desarrollar investigaciones y desarrollos originales, de frontera e innovadores que respondan a las necesidades de la sociedad.

### **Objetivos específicos (Maestría):**

- Formar profesionales altamente calificados capaces de desarrollar sistemas computacionales eficientes, creativos y que resuelvan problemas de distintos sectores de la sociedad, público, privado y social.

- Formar profesionales con conocimientos de frontera y con capacidad de mantenerse actualizados en el campo de la computación y proseguir, eventualmente, estudios doctorales.
- Propiciar en los futuros egresados el hábito del trabajo colaborativo que contribuya al desarrollo del trabajo multidisciplinar e interdisciplinar.
- Capacitar al alumno para exponer el conocimiento, tanto adquirido como generado, de manera clara y explícita.
- Motivar al alumno para que mantengan su compromiso con la sociedad participando de manera ética y crítica en la solución de los problemas más relevantes de su tiempo.

**Objetivos específicos (Doctorado):**

- Formar investigadores de alto nivel académico que sean autónomos, creativos, críticos y capaces de realizar investigaciones tanto teóricas como aplicadas originales, de frontera e innovadoras que respondan a las necesidades de la sociedad.
- Proveer las condiciones necesarias para el desarrollo de trabajos de investigación y desarrollo de sistemas y aplicaciones computacionales de alto nivel científico.
- Propiciar la formación de doctores en ciencias e ingeniería de la computación, capaces de promover desarrollos científicos y tecnológicos innovadores y pertinentes, de manera ética y crítica en beneficio de la sociedad.
- Promover la formación de egresados con capacidad de comunicación oral y escrita que les permita transmitir sus aportaciones a la ciencia en los foros especializados internacionales reconocidos.

## I.5. Plan de estudios

### I.5.1 Estructura del plan de estudios (Maestría)

El programa de maestría tiene como objetivo preparar especialistas en el área de la computación teórica y aplicada, en las tres diferentes líneas de investigación descritas en la sección 1.2. Habiendo aprobado las UEA del núcleo básico, el alumno deberá seleccionar una de las líneas de investigación, así como un conjunto de 3 UEA optativas de especialización.

Al final del primer año el alumno deberá presentar ante el Comité de Posgrado para su aprobación un tema de trabajo terminal avalado por un profesor del Programa quien fungirá como asesor. Podrá haber un coasesor de trabajo terminal. En este caso el coasesor podrá ser un académico de cualquier otra institución de investigación del país o del extranjero.

Tabla 1. Mapa curricular nivel maestría

PROGRAMA DE POSGRADO DE CIENCIAS E INGENIERIA DE LA COMPUTACIÓN			
NIVEL MAESTRIA			
TRIMESTRE			
I	UEA OBL	UEA OBL	UEA OBL
II	UEA OBL	UEA OBL	SEMINARIO DE INTEGRACIÓN
III	UEA OPT	UEA OPT	UEA OPT
IV	UEA OPT	SEMINARIO DE POSGRADO	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
V		SEMINARIO DE POSGRADO	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
VI	DEFENSA DE IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS	SEMINARIO DE POSGRADO	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La maestría tiene una duración de 2 años organizados en 6 trimestres, y está planeada para iniciar en el último trimestre de cada año (otoño). Durante el primer año el alumno deberá cursar:

- 5 UEA obligatorias que conforman el núcleo básico,
- 1 Seminario de Integración obligatorio, en el cual el alumno conocerá las líneas de investigación de los profesores del Posgrado, y trabajará en algunos aspectos metodológicos de investigación que le servirán para abordar su trabajo terminal de la maestría, y
- 3 UEA Optativas de al menos dos líneas de especialización diferentes.

Así, en los trimestres 1 y 2 se pretende que el alumno refuerce sus conocimientos de áreas básicas de la computación, además, que conozca la temática de cada una de las líneas que se cultivan en el Programa (Seminario de integración). Es conveniente que al finalizar el segundo trimestre el alumno se adscriba a una línea de interés (no necesariamente definitiva). En el trimestre 3 se espera que el alumno conozca de cerca algunas líneas con el fin de completar su formación, por ello debe tomar 3 optativas de al menos dos líneas diferentes. En este trimestre, el alumno determinará la línea en la que realizará su proyecto terminal. Asimismo, estas UEA optativas podrán llevarse dentro del programa de movilidad.

Durante el segundo año el alumno deberá cursar:

- 1 UEA Optativa.
- 3 UEA de Seminario de posgrado, y
- 3 UEA de Proyecto de investigación que cursará bajo la asesoría de un profesor de la planta docente del PCIC que fungirá como asesor y, si es el caso, un coasesor que podrá ser externo a la UAM-C. Al término del Proyecto Terminal III el alumno defenderá su idónea comunicación de resultados en un examen de grado ante un jurado.

Los trimestres 4 a 6 están orientados a que el alumno lleve a cabo su proyecto terminal, reporte y contraste su avance en el seminario de posgrado y profundice su formación con dos UEA optativas.

### **UEA obligatorias**

La lista de UEA obligatorias que deberán cursarse a lo largo de los dos primeros trimestres es la siguiente:

1. Análisis y diseño de algoritmos
2. Programación avanzada
3. Redes avanzadas de comunicación
4. Fundamentos de inteligencia artificial
5. Sistemas distribuidos

### **Perfil de Ingreso**

Se espera que los alumnos que ingresen a la maestría satisfagan lo siguiente:

1. Tener capacidad para programar en diversos lenguajes y paradigmas, experiencia en el uso e implementación de estructuras de datos, conocer las fases del desarrollo de un sistema computacional, y usar con fluidez las matemáticas.
2. Tener inclinación por la innovación, la creatividad, y el pensamiento crítico, así como capacidad para el auto aprendizaje y el trabajo en equipo y trabajo bajo presión.
3. Estar comprometido con la sociedad y el medio ambiente, actuando siempre con ética.
4. Tener dominio del idioma inglés en un nivel intermedio en lectura.

### **Examen de ingreso**

El examen de ingreso a la maestría estará estructurado en torno a tres temas básicos que se consideran conforman la base mínima que debe dominar el alumno de nuevo ingreso:

1. Programación (Estructurada y Orientada a Objetos)
2. Matemáticas (Discretas; Probabilidad y Estadística)
3. Algoritmos (Estructura de Datos y evaluación de eficiencia).

### **Requisitos de ingreso**

1. Contar con el título de licenciatura en computación, tecnologías de la información, matemáticas, física o alguna ingeniería afín con un promedio mínimo de 8.
2. Tener promedio mínimo de B o su equivalente de ocho en sus estudios de licenciatura.
3. Presentar constancia de conocimiento intermedio del idioma inglés en lectura mediante constancia expedida por la Coordinación de Lenguas Extranjeras de la Unidad Cuajimalpa o por otra institución de enseñanza de lenguas extranjeras reconocidas por la UAM. Adicionalmente, los aspirantes extranjeros cuya lengua materna no sea el idioma español, deberán demostrar dominio del mismo ante el Comité de Posgrado.
4. Cumplir con los requisitos adicionales que determine el Comité de Posgrado del plan.
5. Aprobar el examen de admisión al programa de maestría en Ciencias e Ingeniería en Computación.

## **Movilidad**

El propósito de la movilidad es que el alumno enriquezca su visión sobre el trabajo que desea desarrollar, amplíe sus conocimientos involucrándose en otras áreas de conocimiento relacionadas con los temas de su interés y establecer contactos para realizar trabajos multidisciplinarios o interdisciplinarios, y/o profundizar en alguno de los aspectos de su proyecto terminal. Este propósito puede ser cubierto en los posgrados que existen en la unidad Cuajimalpa (por ejemplo, MADIC o PCNI) o en estancias dentro de otros programas de posgrado de la UAM o de otras instituciones académicas nacionales o extranjeras, como parte de un programa de movilidad asociado a un convenio interinstitucional vigente, bajo la supervisión académica del Comité de Posgrado. El alumno podrá cubrir un máximo de créditos, equivalentes a 3 UEA optativas.

## **Requisitos de egreso**

1. Presentar en original el título de licenciatura
2. Cubrir el mínimo de créditos conforme lo marca el plan de estudios y haber aprobado la UEA de Proyecto Terminal III con la presentación pública de la idónea comunicación de resultados.
3. Demostrar el dominio a nivel intermedio del idioma inglés en lectura, escritura, mediante constancia expedida por la Coordinación de Lenguas Extranjeras de la Unidad Cuajimalpa o por otra institución de enseñanza de lenguas extranjeras avalada por la UAM.

## **Idónea comunicación de resultados**

Para obtener el grado de maestría, el alumno deberá presentar una idónea comunicación de resultados en un examen público ante un jurado conformado por tres expertos en el tema del trabajo realizado.

Habrán dos modalidades de presentación de idónea comunicación de resultados:

Modalidad 1: El estudiante presentará en un documento escrito y una presentación oral los resultados a los que haya llegado al término de la UEA de Proyecto de investigación del sexto trimestre.

Modalidad 2: El estudiante que haya logrado resultados relevantes que hayan sido incluidos en un artículo de investigación aceptado o publicado en una revista o congreso de reconocido prestigio y avalado por el Comité de Posgrado, deberá hacer una presentación pública de sus resultados ante el jurado designado y podrá tener acceso directo al programa de estudios de doctorado en Ciencias e Ingeniería de la Computación. Para ello deberá presentar una solicitud por escrito y una carta avalada por su asesor presentando el tema de investigación que pretende desarrollar.

### **I.5.2 Estructura del plan de estudios (Doctorado)**

El plan de estudios abarca 9 trimestres durante los que se imparten 20 unidades de enseñanza-aprendizaje (UEA) teóricas y teórico – prácticas.

Las actividades académicas serán convenidas trimestralmente por el alumno y su tutor o tutores, mismas que deberán ser avaladas por su Comité Tutorial.

Tabla 1. Mapa curricular nivel doctorado

PROGRAMA DE POSGRADO DE CIENCIAS E INGENIERIA DE LA COMPUTACIÓN			
NIVEL DOCTORADO			
TRIMESTRE	NIVEL I		
I	Seminario de doctorado	Proyecto de investigación	Seminario de temas selectos
II	Seminario de doctorado	Proyecto de investigación	Seminario de temas selectos
III	Seminario de doctorado	Proyecto de investigación	Seminario de temas selectos
NIVEL II			
IV	Seminario de doctorado	Proyecto de investigación	Examen predoctoral
V	Seminario de doctorado	Proyecto de investigación	
VI	Seminario de doctorado	Proyecto de investigación	
VII	Seminario de doctorado	Proyecto de investigación	
VIII	Seminario de doctorado	Proyecto de investigación	
IX	Seminario de doctorado	Proyecto de investigación	Examen doctoral

El plan de estudio de doctorado está estructurado de dos niveles:

#### Nivel I

El primer nivel abarca los tres primeros trimestres en los cuales el alumno cursará tres tipos de UEA con propósitos complementarios. Los seminarios de temas selectos serán UEA en donde el alumno deberá cumplir con las metas establecidas por el Comité de Posgrado para cada caso individual con el objetivo de favorecer la formación del alumno. Los seminarios de doctorado I II y III, así como los proyectos de investigación I, II y III servirán para que el alumno avance en los temas teóricos y metodológicos para la elaboración de su proyecto de investigación doctoral que deberá defender en un examen pre doctoral en el transcurso del cuarto trimestre.

En suma, el alumno cursará en el nivel I:

- 2 Seminarios de temas selectos de computación,
- 3 Seminarios de doctorado, y
- 3 Proyectos de investigación.

#### Nivel II

Una vez cubiertas las UEA del primer nivel, el alumno podrá cursar las UEA del cuarto trimestre en el que deberá presentar su examen pre doctoral. La aprobación de este examen es condición necesaria para que el alumno pueda cursar los trimestres del V al IX que culminarán con la presentación de una tesis de investigación y su defensa en una disertación pública. En este nivel, además de cursar las UEA establecidas, el alumno deberá haber publicado un artículo de investigación en un congreso o una revista especializados de reconocido prestigio avalados por el Comité de Posgrado.

En este nivel se llevarán las UEA:

- 6 Seminarios de doctorado, y
- 6 Proyectos de investigación.

## **Perfil de Ingreso**

Se espera que los alumnos que ingresen al doctorado satisfagan lo siguiente:

1. Tener dominio sobre la programación, haber realizado proyectos de desarrollo o investigación en computación, y conocer los aspectos fundamentales de la computación.
2. Tener inclinación por la innovación, creatividad, y el pensamiento crítico, haber experimentado sus habilidades de auto-aprendizaje y trabajo bajo presión.
3. Estar comprometido con la sociedad y el medio ambiente, actuando siempre con ética.
4. Tener dominio del idioma inglés en un nivel intermedio en lectura y escritura.

## **Admisión al doctorado**

La admisión de un aspirante se basa en la revisión del protocolo que presente sobre el proyecto doctoral, avalado por un profesor del PCIC, y la exposición de éste frente al Comité de Posgrado. En este proceso se evaluará la idoneidad del perfil del aspirante.

## **Requisitos de ingreso**

Existen dos modalidades de ingreso al programa de doctorado:

### **Modalidad 1:**

1. Contar con el grado de maestría en computación, tecnologías de la información, matemáticas, física o alguna ingeniería afín. En casos excepcionales, a criterio del Comité de Posgrado (como, por ejemplo, el que un candidato demuestre tener una experiencia relevante en el desarrollo de sistemas complejos de cómputo) podrá prescindirse el título de maestría. En estos casos deberá presentarse el título de licenciatura.
2. Tener promedio mínimo de B o su equivalente de ocho en sus estudios de maestría.
3. Presentar constancia de conocimiento intermedio del idioma inglés en lectura y escritura, mediante constancia expedida por la Coordinación de Lenguas Extranjeras de la Unidad Cuajimalpa o por otra institución de enseñanza de lenguas extranjeras avalada por la UAM. Adicionalmente, los aspirantes extranjeros cuya lengua materna no sea el idioma español, deberán demostrar dominio del mismo ante el Comité de Posgrado.
4. Cumplir con los requisitos adicionales que determine el Comité de Posgrado.
5. Aprobar la evaluación de admisión al programa de Doctorado en Ciencias e Ingeniería en Computación ante el Comité de Posgrado.

### **Modalidad 2:**

Para aquel estudiante de la maestría en ciencias e ingeniería de la computación de la UAM C, que se haya graduado de maestro con la presentación de un artículo de investigación publicado o aceptado en un congreso o revista de reconocido prestigio a criterio del Comité de posgrado, el alumno deberá presentar ante el Comité de Posgrado su protocolo de proyecto doctoral, avalado por un profesor del PCIC frente al Comité de Posgrado.

## Movilidad

El propósito de la movilidad es que el alumno enriquezca su visión sobre el trabajo que desea desarrollar, amplíe sus conocimientos involucrándose en otras áreas de conocimiento relacionadas con los temas de su interés y establezca contactos para realizar trabajos multidisciplinarios o interdisciplinarios, y/o profundizar en alguno de los aspectos de su proyecto de investigación doctoral. Este propósito puede ser cubierto en los posgrados que existen en la unidad Cuajimalpa (por ejemplo, MADIC o PCNI) o en estancias dentro de otros programas de posgrado de la UAM o de otras instituciones académicas nacionales o extranjeras, como parte de un programa de movilidad asociado a un convenio interinstitucional vigente, bajo la supervisión académica del Comité de Posgrado. El alumno podrá cubrir en movilidad un total de créditos máximo, equivalentes a 6 UEA.

## Requisitos de egreso

1. Presentar documento original del grado de maestría o licenciatura.
2. Haber publicado un artículo de investigación en un congreso o una revista especializados de reconocido prestigio avalados por el Comité de Posgrado. En casos excepcionales, a juicio del Comité de Posgrado, y previsto desde el examen pre doctoral, podrán considerarse productos de desarrollo, como por ejemplo, patentes
3. Cubrir el mínimo de créditos conforme lo marca el plan de estudios.
4. Demostrar el dominio a nivel intermedio del idioma inglés en lectura, escritura, escucha y habla, mediante constancia expedida por la Coordinación de Lenguas Extranjeras de la Unidad Cuajimalpa o por otra institución de enseñanza de lenguas extranjeras reconocida por la UAM.

## I.6 Demanda social previsible y actual

### Contexto global

En los últimos años las economías más desarrolladas están resintiendo cambios tecnológicos importantes en el ecosistema digital global. Según estudios recientes de instituciones como la CEPAL<sup>4</sup> o el Foro Económico Mundial<sup>5</sup>, los avances recientes en temas como: *big data*, internet de las cosas, la demanda de cada vez mayor ancho de banda, así como diversas áreas de la inteligencia artificial como, *deep learning*, procesamiento del lenguaje natural, y robótica, están iniciando una nueva etapa de cambios profundos que permiten prever el inicio de una fase de automatización de procesos de trabajo de grandes consecuencias.

Una característica de esta nueva fase de automatización es que ya no sólo se están automatizando tareas manuales repetitivas, como sucedió con la introducción de robots en las líneas de ensamblaje de la industria automotriz de los años ochenta, sino que muchas

---

<sup>4</sup> Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital La situación de América Latina y el Caribe. CEPAL. Septiembre 2016.

<sup>5</sup> *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, January 2016*



tareas cognitivas repetitivas podrán ser ejecutadas por sistemas de cómputo de nueva generación.

Si a este fenómeno que ya está desarrollándose en las economías avanzadas, le agregamos que el ecosistema digital global está también cambiando rápidamente bajo el impulso de las innovaciones y nuevas aplicaciones en torno al internet de las cosas, podemos inferir cambios importantes en los próximos años en al menos tres diferentes direcciones:

1. Los procesos de trabajo manual y cognitivo, y por ende cambios en los sistemas de cómputo de gestión de las instituciones de todo tipo.
2. La industria establecida de software que desarrollará estas nuevas aplicaciones.
3. Las nuevas empresas de base tecnológica, conocidas como *startups*, para las cuales se abren grandes ventanas de oportunidad en el terreno de la innovación.

Lo que se puede prever desde ahora es que la demanda de profesionistas de alto nivel en las tecnologías emergentes aumentará en todo el mundo, empezando por los países desarrollados.

### **¿Qué podemos esperar que suceda en México?**

Históricamente, la economía mexicana, si bien se moderniza, lo hace con cierto retraso respecto a las economías más avanzadas. Dada su apertura a los procesos de globalización económica, la economía del país se verá presionada para adoptar, tarde o temprano, las normas productivas del nuevo ecosistema digital global.

Para llevar a cabo estas tareas, el país deberá contar con el capital humano especializado y de alto nivel que le permita asimilar los cambios en la organización del trabajo, la adaptación de los sistemas que la industria mexicana adquiera en el exterior, así como para incentivar la creación de empresas de base tecnológica innovadoras que ataquen problemas específicos de la realidad nacional que no pueden ser resueltos por los sistemas globales.

Esta situación será un nuevo reto para las universidades mexicanas que deberán preparar profesionales del más alto nivel para apoyar al conjunto de la sociedad mexicana en adaptarse y asimilar estas tecnologías, así como crear las nuevas oportunidades de desarrollo que éstas posibilitan.

### **Crecimiento inercial de la industria de la computación en México.**

En un estudio llevado a cabo por la Red TIC de CONACYT en 2012 y publicado como “Libro Blanco de TIC”, se presenta la siguiente gráfica que muestra un crecimiento constante del número de personas dedicadas a tecnologías de la información. La gráfica presenta una suerte de crecimiento inercial de la digitalización de la economía, así como una proyección lineal de ese crecimiento hasta el año 2016. La Ilustración 1 muestra esta tendencia<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Libro Blanco de TIC, 2012. Tabla 27 Pág. 98.

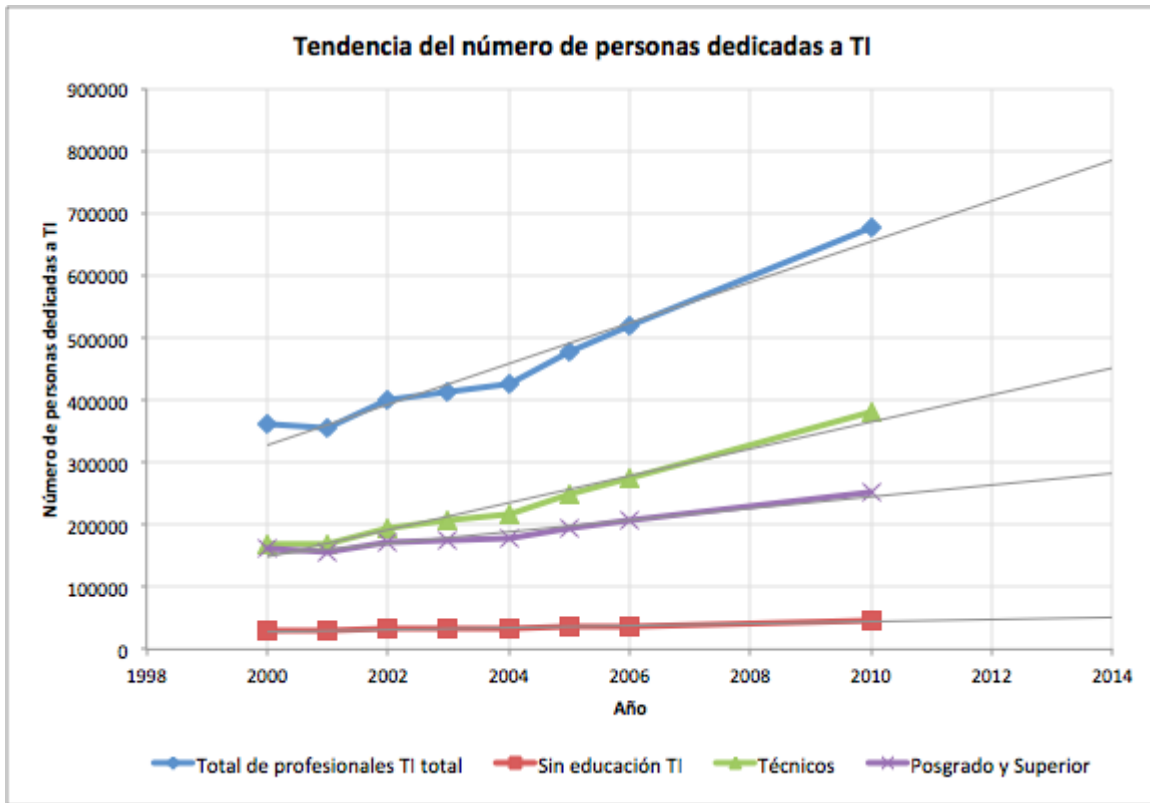


Ilustración 1. Número de profesionales dedicados a tecnologías de la información

En otro estudio de 2013 elaborado por la empresa de computación y telecomunicaciones CISCO titulado "Habilidades en redes y conectividad en América Latina", se afirma que en 2011 México registró una escasez de 62,800 profesionales y que la demanda por trabajadores capacitados en el sector excederá la oferta en alrededor de 32% para 2019<sup>7</sup>, esto significa una brecha que puede impactar la competitividad, la innovación y el desarrollo del país<sup>8</sup>. Así mismo, el director de Operaciones Técnicas de CISCO México, Max Trep, afirmó que "Uno de los grandes retos que tiene México para subsanar la falta de profesionales es ingresar al mayor número posible de personas al estudio de ingenierías y garantizar que entren a la industria, aumentar el dominio del idioma inglés y tratar de evitar la fuga de cerebros" (Ilustración 2).

El término clave en este problema es el de "escases de personal calificado". En efecto de los miles de egresados de las carreras de computación y afines, son pocos los que tienen las habilidades, destrezas y conocimientos que les permiten, en un tiempo razonable, responder exitosamente al ritmo de exigencias debidas a la constante introducción de nuevas por parte de la industria del software. Sin embargo, la madurez y dominio tecnológico alcanzados por la mayoría de los egresados de programas de posgrado

7 <https://americas.thecisconetwork.com/site/content/lang/en/id/6115>

8 <http://eleconomista.com.mx/tecnociencia/2013/03/06/mexico-tendra-2015-deficit-115000-profesionales-tic-idx>

resultan ser idóneos para responder a las exigencias de la industria y del cambio tecnológico constante.

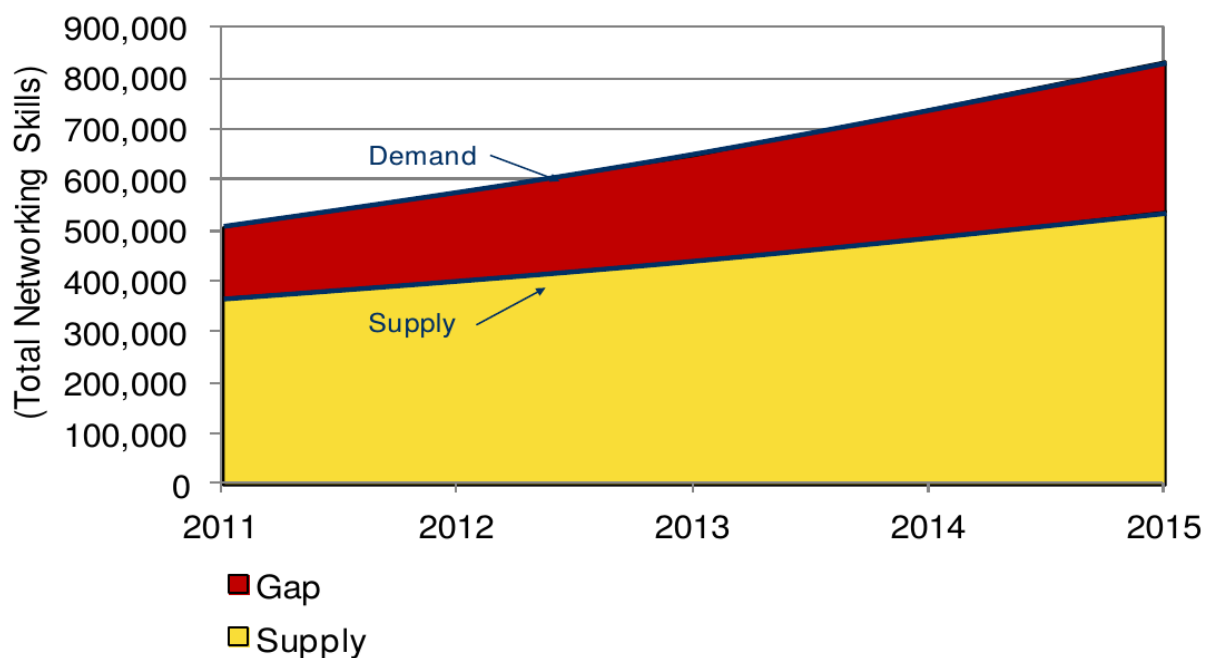


Ilustración 2. Número de profesionales dedicados a tecnologías de la información contra la demanda proyectada hasta 2015

**Es en esta perspectiva donde el PCIC de la UAM Cuajimalpa toma una mayor relevancia y pertinencia, pues como se mencionó anteriormente, uno de sus principales objetivos es formar profesionales de alto nivel con capacidades de auto aprendizaje, creatividad e iniciativa.**

#### **Empresas de TI y software en México.**

Según el Sistema Nacional de Indicadores de la Industria de Tecnologías de Información (SNIITI), existen un total de 2099 empresas en la industria de TI y software<sup>9</sup>. Cabe destacar que es en la Ciudad de México donde se concentra el 22% del total de las empresas de este tipo en el país. Si agregamos las empresas del Estado de México, que forma parte del área natural de influencia de la UAM Cuajimalpa, llegamos a un 25%, lo cual permite prefigurar un entorno muy positivo de demanda potencial para los egresados del PCIC.

La tabla 1 muestra el número de empresas de TI y software, por estado, en el país.

<sup>9</sup> Libro Blanco de TIC, 2012. Pág. 80.

Tabla 1. Número de empresas de TI y software, por estado, en el país.

Estado	Número de empresas	Estado	Número de empresas
Ciudad de México	453	Chihuahua	44
Nuevo León	284	Tabasco	33
Jalisco	178	Michoacán	32
Puebla	101	Zacatecas	22
Baja California	100	Oaxaca	19
Veracruz	94	Tlaxcala	19
Querétaro	92	Quintana Roo	15
México	80	San Luis Potosí	15
Sinaloa	80	Chiapas	13
Coahuila	68	Durango	12
Sonora	62	Hidalgo	10
Yucatán	62	Baja California Sur	8
Aguascalientes	50	Guerrero	7
Morelos	48	Campeche	5
Colima	46	Nayarit	1
Guanajuato	46	Tamaulipas	n/d

## II Número de alumnos por atender y el egreso previsible del Plan

En la tabla 2 se presentan las estadísticas actuales de los programas de maestría y doctorado más similares al PCIC, que ofrecen las instituciones de educación superior públicas federales en la Ciudad de México.

Los profesores del CINVESTAV, el IPN y la UNAM que participan en estos programas no tienen, la mayoría de ellos, obligación de cubrir labores de docencia a nivel licenciatura, mientras que los profesores de la UAM I, al igual que los del PCIC si tienen una carga de docencia a nivel de licenciatura además de las UEA de posgrado que imparten.

Tabla 2. Programas de posgrado afines al PCIC

Institución	Programa de posgrado	Alumnos inscritos
CINVESTAV - IPN	Maestría en Ciencias en Computación	63
IPN	Maestría en Ciencias de la Computación	90
IPN	Maestría en Ingeniería y Sistemas	54
UAM - I	Maestría en Ciencias y Tecnologías de la Información	41
UNAM	Maestría en Ciencia e Ingeniería de la Computación	85
CINVESTAV - IPN	Doctorado en Ciencias en Computación	19
IPN	Doctorado en Ciencias de la Computación	57
IPN	Doctorado en Ingeniería y Sistemas	51
UAM - I	Doctorado en Ciencias y Tecnologías de la Información	29
UNAM	Doctorado en Ciencia e Ingeniería de la Computación	37

A partir de este contexto presentamos a continuación un ejercicio de cálculo de la evolución de la matrícula del PCIC en los primeros años de funcionamiento.

#### **Capacidad de atención de alumnos de maestría**

En un principio, el plan de maestría podrá iniciar con un grupo por generación durante los 2 o tres primeros años. Los grupos podrían variar entre 15 a 20 alumnos por cohorte. Estas cifras darían un total de alumnos atendidos a finales del tercer año que iría de 30 a 40 alumnos. A partir del cuarto año se podría pasar a dos grupos por generación lo que daría como totales de alumnos de maestría entre 60 y 80.

Otra componente a tomar en cuenta en los cálculos del número de alumnos que podrán ser atendidos con la calidad esperada es la capacidad de la planta docente para asesorar los trabajos terminales de maestría.

Actualmente la planta docente del PCIC es de 23 doctores y 4 maestros. Para el programa de maestría, calculando un promedio de 2 alumnos por profesor, nos daría un máximo de 54 alumnos en trabajo terminal. Dado que la planta docente tiene fluctuaciones importantes por las solicitudes normales de año sabático, comisiones y otras actividades académicas, las cifras de 30 a 40 alumnos en trabajo terminal que se calcularon en el primer párrafo de esta sección son consistentes con la capacidad de atención de alumnos en trabajo terminal por la planta del PCIC.

Los resultados de estos cálculos conservadores para los primeros tres años de funcionamiento de la maestría, nos dan cifras cercanas a las cifras actuales de la UAM I.

En cuanto al número de egresados, dado que el ingreso se hará a través de un examen de admisión y la flexibilidad del plan de estudios y la atención tanto de Comité de Posgrado como de los asesores de trabajo terminal, se puede esperar una retención relativamente alta de los estudiantes del 80%. Lo que daría un número de graduados esperado que iría de 24 a 32 egresados por generación.

## Capacidad de atención de alumnos de doctorado

El ingreso de alumnos al plan de doctorado tendrá una dinámica más lenta ya que en un principio las dos primeras cohortes no se beneficiarán de los egresados del plan de maestría interesados en continuar con sus estudios de doctorado.

Con el fin de proporcionar una referencia posible de las capacidades de atención de alumnos de doctorado durante los primeros años de funcionamiento del programa, presentamos, a continuación, una estimación posible, bajo las siguientes premisas:

Porcentaje de profesores dirigiendo tesis de doctorado al cuarto año de funcionamiento del Plan: 50% (12 profesores)

- Número promedio de tesis de profesor al cuarto año de funcionamiento del Plan: 2 tesis
- Total, al cuarto año: 24 tesis activas.
- Posible distribución de la admisión anual de alumnos de doctorado (tesis):
  - Año 1: 3 tesis
  - Año 2: 5 tesis
  - Año 3: 8 tesis
  - Año 4: 8 tesis

A partir del año 3 se espera que egresados del plan de maestría del PCIC estén en posibilidades de ingresar al plan de doctorado.

La capacidad máxima para la dirección de tesis de doctorado de la planta actual del PCIC sería bajo estas premisas de 46 alumnos.

Los resultados conservadores que se han obtenido en este ejercicio se sitúan dentro de los rangos que se presentan en la tabla 3 respecto a los doctorados de las IES de la Ciudad de México.

En cuanto al número de egresados, dado que el ingreso se hará a través de un examen de admisión y la flexibilidad del plan de estudios, así como la atención personalizada de los alumnos por parte de los comités tutoriales y del Comité de Posgrado, permiten prever una retención relativamente alta de los estudiantes del 80%.

## III Perfil del egresado y su posible ocupación

### III.1.1 Perfil del egresado y su posible ocupación (Maestría)

El egresado de la maestría tendrá:

1. La capacidad de analizar problemas reales que implican el procesamiento y la transmisión de la información, así como diseñar y desarrollar los sistemas computacionales que los resuelven, tomando en cuenta los aspectos éticos y de respeto al medio ambiente.
2. La habilidad de mantenerse actualizado en un campo tan dinámico como el de la computación, tanto en los aspectos teóricos como en los aplicados.
3. La habilidad de trabajar en grupo y de transmitir sus ideas en entornos tanto académicos como de los sectores social y productivo.

4. La capacidad de ser competitivo en el mercado laboral del sector privado en el ámbito de la computación y de sus aplicaciones.
5. La capacidad para proseguir estudios de doctorado en áreas relacionadas con la computación.

### III.1.2 Perfil del egresado y su posible ocupación (Doctorado)

Los egresados del Doctorado en Computación serán capaces de:

1. Llevar a cabo investigación científica de frontera tanto de manera independiente como en grupo.
2. Dirigir grupos de investigación, enfocados al desarrollo de proyectos científicos y tecnológicos.
3. Aplicar el conocimiento a la solución de problemas específicos.
4. Generar tecnologías y métodos innovadores para contribuir al desarrollo de la sociedad.
5. Presentar los resultados de sus investigaciones de manera clara y concisa, por escrito y oralmente, en foros académicos especializados.
6. Desempeñarse laboralmente en la industria, instituciones de gobierno, laboratorios de investigación, así como en instituciones académicas.

Agregado a lo anterior, los egresados podrán desarrollar actividades productivas o de servicio para proveer aportaciones teóricas, metodológicas y conceptuales novedosas y pertinentes en diversos ámbitos, más allá de las propias universidades o centros de investigación.

Los egresados serán capaces de generar conocimiento y soluciones a problemáticas de carácter científico y tecnológico, mediante la investigación, la docencia, la asesoría y la toma de decisiones fundamentada en el quehacer científico.

## IV Oferta de planes similares en la zona metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM)

En la Tabla 3 se muestran los programas de posgrado, en temas afines a la computación, dentro de la zona metropolitana de la Ciudad de México.

*Tabla 3. Programas de estudio relacionados con el programa propuesto.*

Institución	Dependencia	Localidad	Estado	Nombre	Nivel	Tipo de institución	Grado PNPC
Instituto Politécnico Nacional	Centro de Investigación en Computación (CIC)	Gustavo A. Madero	Ciudad de México	Maestría en Ciencias de la Computación Maestría en Ciencias en Ingeniería de Computo, Doctorado en Ciencias de la Computación	Posgrado	Pública	Competencia internacional
Universidad Nacional Autónoma de México	Facultad de Ingeniería, IIMAS, Facultad de Ciencias, CCADET	Coyoacán	Ciudad de México	Maestría y Doctorado en Ciencia e Ingeniería de la Computación	Posgrado	Pública	Consolidado

Instituto Tecnológico Autónomo de México		Álvaro Obregón	Ciudad de México	Maestría en Computación	Maestría	Privada	Reciente creación
Instituto Politécnico Nacional	Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav)	Gustavo A. Madero		Maestría y Doctorado en Ciencias de la Computación	Posgrado	Pública	Consolidado
Universidad Autónoma Metropolitana	Unidad Azcapotzalco	Azcapotzalco	Ciudad de México	Maestría en Ciencias Computacionales	Posgrado	Publica	--
Universidad Autónoma Metropolitana	Unidad Iztapalapa	Iztapalapa	Ciudad de México	Maestría y Doctorado en Ciencias y Tecnologías de la Información	Posgrado	Publica	En desarrollo
Universidad Simón Bolívar		Benito Juárez	Ciudad de México	Maestría en Ciencias Computacionales y Administración de la Tecnología	Posgrado	Privada	--
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Campus Estado de México	Atizapán de Zaragoza	Estado de México	Maestría en Ciencias de la Computación, Maestría en Administración de Información, Doctorado en Ciencias Computacionales	Posgrado	Privada	--
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec		Ecatepec de Morelos	Estado de México	Maestría en Ingeniería en Sistemas Computacionales	Maestría	Pública	--
Universidad Autónoma del Estado de México	Unidad Facultad de Contaduría y Administración	Toluca	Estado de México	Maestría en Ciencias de la Computación, Maestría en Informática, Maestría en Ingeniería	Maestría	Pública	--
Universidad Autónoma del Estado de México	Unidad Académica Profesional Atlacomulco	Atlacomulco	Estado de México	Maestría en Ciencias de la Computación, Maestría en Informática, Maestría en Ingeniería	Posgrado	Pública	--
Universidad Autónoma del Estado de México	Unidad Académica Profesional Texcoco	Texcoco	Estado de México	Maestría en Ciencias de la Computación, Maestría en Informática, Maestría en Ingeniería	Posgrado	Pública	--
Universidad Autónoma del Estado de México	Unidad Académica Profesional Valle de México	Atizapán de Zaragoza	Estado de México	Maestría en Ciencias de la Computación, Maestría en Informática, Maestría en Ingeniería	Posgrado	Pública	--



Universidad Autónoma del Estado de México	Unidad Académica Profesional Valle de Chalco	Valle de Chalco Solidaridad	Estado de México	Maestría en Ciencias de la Computación, Maestría en Informática, Maestría en Ingeniería	Posgrado	Pública	--
---	--	-----------------------------	------------------	---	----------	---------	----

#### IV.1 Área de influencia de acuerdo a la ubicación de la UAM Cuajimalpa

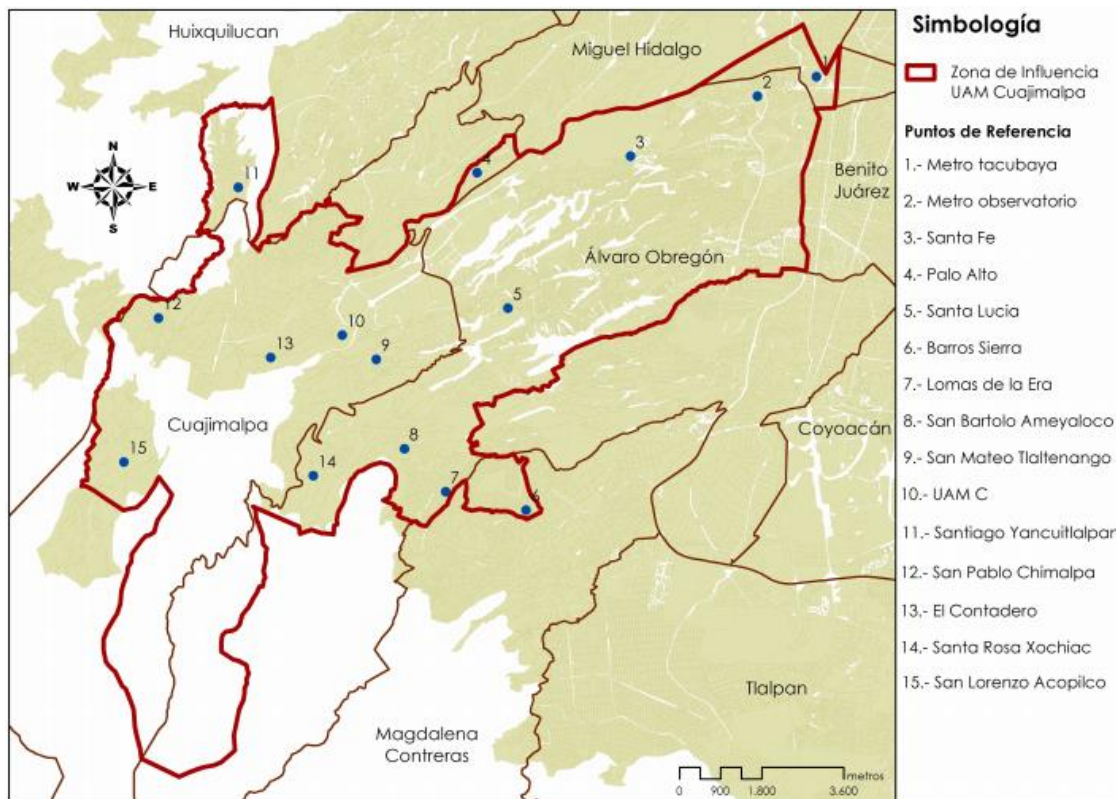


Ilustración 3. Área de influencia de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa.

Al ubicarse en la zona poniente de la Ciudad de México, el área de influencia de la UAM-Cuajimalpa contempla las delegaciones Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Cuajimalpa de Morelos y Miguel Hidalgo. Esta área colinda con algunos municipios del Estado de México como son Huixquilucan, Lerma, Ocoyoacac y Naucalpan de Juárez (ver Ilustración 3). En 2016 se iniciaron las obras de construcción de tren interurbano Toluca Ciudad de México con estaciones en Toluca, Metepec, Lerma y Santa Fe, por lo que la zona de influencia de la UAM Cuajimalpa se verá incrementada al valle de Toluca.

En esta zona geográfica se encuentran instituciones públicas y privadas en donde se imparten carreras afines a la ciencia de la computación. Entre las instituciones de educación superior privadas se encuentran: la Universidad Iberoamericana, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, y la Universidad Anáhuac. Entre las

Instituciones públicas se encuentran, los Institutos Tecnológicos de Toluca, de Álvaro Obregón, los Tecnológicos de Estudios Superiores de Huixquilucan, de Tianguistenco, las Universidades Politécnicas de Tecámac y del Valle de Toluca, así como la Universidad Mexiquense del Bicentenario y la Universidad Autónoma del Estado de México.

## V Población con prerequisites para demandar estudios

De acuerdo a los datos del *Anuario Estadístico de Educación Superior*<sup>10</sup>, en el conjunto de licenciaturas afines a las ciencias de la computación mencionadas en la sección anterior, en conjunto tienen una matrícula a nivel licenciatura superior a los 8,000 estudiantes. A esta cifra es necesario agregar los estudiantes de las dos carreras de la UAM Cuajimalpa: Ingeniería en Computación y Tecnologías y Sistemas de Información que suman entre las dos una población de 343 alumnos.

11

## VI Estimación de los recursos necesarios para desarrollar el PLAN

### a) Perfil de los profesores

El personal académico actual de la División de Ciencias la Comunicación y Diseño (DCCD) y de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (CNI), de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa, está compuesto por un claustro de 27 profesores investigadores, la mayoría con doctorados en diversas áreas de conocimiento que abarcan las tres líneas indicadas para el PCIC, como se indica en la tabla 4.

Tabla 4. Relación del profesorado del Doctorado en computación.

Depto. de adscripción	Nombre	Grado	Tipo	Categoría	Nivel	Egresado de	Línea principal de desarrollo doctorado
DTI	Dominique Decouchant	Doctor en Informática	Tiempo completo	Titular	C	Universidad Joseph Fourier de Grenoble	Organización de sistemas y redes de cómputo
	Francisco de Asís López Fuentes	Doctor en Ingeniería Eléctrica y Tecnología de la Información	Tiempo completo	Asociado	D	Universidad Técnica de Munich	Organización de sistemas y redes de cómputo
	Héctor Jiménez Salazar	Doctor en Ciencias	Tiempo completo	Titular	C	Cinvestav-IPN	Software, metodologías y teorías de la computación
	Rafael Pérez y Pérez	Doctor en Ciencias de la computación e Inteligencia Artificial	Tiempo completo	Titular	C	Universidad de Sussex	Software, metodologías y teorías de la computación

<sup>10</sup> ANUIES (2016). *Anuario Estadístico*. [http://www.anuies.mx/content.php?varSectionID=166\(anexo ANUARIO\\_EDUCACION\\_SUPERIOR-POSGRADO\\_2015-2016.xlsm\)](http://www.anuies.mx/content.php?varSectionID=166(anexo_ANUARIO_EDUCACION_SUPERIOR-POSGRADO_2015-2016.xlsm))

<sup>11</sup> [http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/eduardo/anexos\\_tercer\\_informe2015.pdf](http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/eduardo/anexos_tercer_informe2015.pdf)

DTI	Rocío Abascal Mena	Doctora en Informática e Información para la Sociedad	Tiempo completo	Asociado	D	Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Lyon	Sistemas de información, interacción con el ser humano y computación aplicada
	Esaú Villatoro Tello	Doctor en Ciencias	Tiempo completo	Titular	C	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica INAOE-Puebla	Software, metodologías y teorías de la computación
	Joaquín Sergio Zepeda Hernández	Doctor en Ciencias	Tiempo completo	Asociado	D	Cinvestav-IPN	Sistemas de información, interacción con el ser humano y computación aplicada
	Carlos Rodríguez Lucatero	Doctor en Ciencias Computacionales	Tiempo completo	Titular	C	Universidad de Paris VI	Software, metodologías y teorías de la computación
	Christian Lemaitre y León	Doctor en Matemáticas Aplicadas	Tiempo completo	Titular	C	Universidad de Paris VI	Software, metodologías y teorías de la computación
	Christian Sánchez Sánchez	Doctor en Ciencias	Tiempo completo	Asociado	D	Instituto Mexicano del Petróleo	Software, metodologías y teorías de la computación
	Erick López Ornelas	Doctor en Informática	Tiempo completo	Asociado	D	Universidad de Toulouse III	Sistemas de información, interacción con el ser humano y computación aplicada
	Carlos Joel Rivero Moreno	Doctorado en Ciencias e Ingeniería de la Computación	Tiempo completo	Titular	C	Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Lyon	Software, metodologías y teorías de la computación
	Adriana Gabriela Ramírez De La Rosa	Maestría en Ciencias Computacionales	Tiempo completo determinado	Asociado		INAOE	Software, metodologías y teorías de la computación
	Wulfrano Arturo Luna Ramírez	Mtro. en Inteligencia Artificial	Técnico académico Tiempo completo	Titular E		Universidad Veracruzana	Software, metodologías y teorías de la computación
	Otoniel Manuel Ortiz Ruiz	Maestría. en Ingeniería de la Computación	Técnico académico Tiempo completo	Titular C		UAM I	Organización de sistemas y redes de cómputo
	Luis Eduardo Leyva del Foyo	Doctor en Ciencias	Tiempo completo	Asociado	D	Cinvestav - IPN	Software, metodologías y teorías de la computación
	Santiago Negrete Yankelevich	Doctor en Inteligencia Artificial	Tiempo completo	Asociado	D	Universidad de Edimburgo	Sistemas de información, interacción con el ser humano y

							computación aplicada
	Carlos Jaimez González	Doctor en Ciencias de la Computación	Tiempo completo	Asociado	D	Universidad de Essex	Software, metodologías y teorías de la computación
	Alfredo Piero Mateos Papis	Doctor en Ingeniería Eléctrica	Tiempo completo	Asociado	D	UNAM	Organización de sistemas y redes de cómputo
DMAS	Luis Ángel Alarcón Ramos	Maestro en Ciencias y Tecnologías de la Información	Tiempo Completo	Asociado	D	UAM-I	Organización de sistemas y redes de cómputo
	Roberto Bernal Jaquez	Doctor en Ciencias (Física)	Tiempo completo	Titular	C	Universidad Autónoma de Estado de Morelos	Software, metodologías y teorías de la computación
	Jorge Cervantes Ojeda	Doctor en Ciencias (Computación)	Tiempo completo	Asociado	D	UNAM	Software, metodologías y teorías de la computación
	Abel García Nájera	Doctor en de la Computación	Tiempo completo	Asociado	D	Universidad de Birmingham	Software, metodologías y teorías de la computación
	María del Carmen Gómez Fuentes	Doctora en Ciencias (Computación)	Tiempo completo	Asociado	D	UNAM	Software, metodologías y teorías de la computación
	Pedro Pablo González Pérez	Doctorado en Ciencias de la Computación	Tiempo Completo	Titular	C	UNAM	Software, metodologías y teorías de la computación, Y Sistemas de información, interacción con el ser humano y computación aplicada
	Antonio López Jaimes	Doctorado en Ciencias de la Computación	Tiempo completo	Titular	B	Cinvestav - IPN	Software, metodologías y teorías de la computación
	Karen Samara Miranda Campos	Doctora en Ciencias de la Computación	Tiempo completo	Titular	A	Universidad de Lille	Organización de sistemas y redes de cómputo

En resumen, entre los dos departamentos de DTI y DMAS de la Unidad Cuajimalpa se cuentan 23 doctores en computación y 4 maestros en ciencias mismos que están cursando programas de doctorado. De este conjunto, 11 son profesores titulares, 14 son profesores asociados y 2 son técnicos académicos titulares.

Tanto por el nivel de habilitación como por su número, la planta docente de la UAM Cuajimalpa es idónea para asegurar el buen funcionamiento del PCIC.

## **b) Personal administrativo de apoyo al plan de estudios**

Para la instrumentación y operación del PCIC será necesario contar con: la plaza de coordinador de posgrado, un asistente administrativo con capacidades para realizar labores de gestión y, preferentemente, con experiencia en el manejo de programas escolares, una secretaria bilingüe dada la red natural de contactos académicos de los profesores del programa y la necesidad de institucionalizar vínculos académicos oficiales con otros grupos de investigación, tanto del país como del extranjero; tres ayudantes de posgrado, uno por cada línea del posgrado.

## **c) Factibilidad operativa**

Actualmente, la UAM Cuajimalpa cuenta con instalaciones idóneas para albergar el conjunto de actividades del nuevo programa de posgrado. De acuerdo al informe de actividades del 2015 dado por la Rectoría de la Unidad Cuajimalpa, las instalaciones cuentan con 64 aulas, 33 laboratorios, ocho aulas generales de cómputo, cuatro salas de profesores, 91 cubículos, una cafetería, un foro al aire libre con capacidad de 400 personas, biblioteca, librería, aula magna y espacios adecuados para llevar a cabo las funciones de docencia, investigación, preservación y difusión de la cultura y apoyo a la gestión en un edificio de 8 niveles en una superficie construida de 43,800 metros cuadrados. En cuanto a los laboratorios especializados de cómputo y redes, las divisiones de CCD y CNI cuentan entre las dos con 7 laboratorios en los que pueden alternarse UEA de licenciatura y de posgrado.

## **VII. Posible financiamiento**

En la Universidad Autónoma Metropolitana, existe el apoyo en forma de becas para los alumnos de los programas de maestría y doctorado de reciente creación. En cuanto el PCIC sea aprobado por el Colegio Académico de la UAM, se iniciarán los trámites ante CONACYT para solicitar su ingreso al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad para apoyar a los alumnos del programa. Además, se espera contar con apoyo a proyectos de investigación que someterán a evaluación los profesores del programa. Con ello será posible apoyar las diferentes actividades que implican los estudios de posgrado (inscripción, viáticos y transporte para la asistencia de los alumnos a congresos para presentar avances de sus trabajos, publicaciones, entre otros). Se estima que los principales apoyos provengan del CONACYT y de otros organismos, nacionales o internacionales, con los que se logre establecer convenios de colaboración o proyectos conjuntos.

En cuanto a la viabilidad de que el PCIC pueda acceder al programa nacional de posgrados de calidad CONACYT, PNPC, presentamos en anexo una tabla resumen de los criterios para programas de nueva creación del PNPC y el cumplimiento del PCIC

## ANEXO

Tabla resumen de criterios del PNPC para programas de reciente creación				
	Nivel	Maestría	Doctorado	PCIC
Número mínimo de integrantes del núcleo académico básico para programas integrados de Maestría y Doctorado.		Mínimo 9 doctores y 3 maestros		Cumple
50% planta docente deberá haber obtenido su grado más alto en una institución distinta a la que ofrece el programa				Cumple
Pertenencia al SNI del Núcleo básico	Reciente creación	30% del total de los PTC		27 profesores 12 con SNI
Al menos 3PTC son requeridos para una LGAC				PTC por cada una de las 3 líneas: 15; 6; 6
Congruencia de las LGAC con los objetivos del programa, el plan de estudios, productividad académica.				Cumple
El programa de posgrado cuenta con los mecanismos de movilidad	Para todos los niveles	Deseable	Obligatorio	Cumple
La productividad de los profesores del núcleo académico básico acumulada deberá ser congruente con sus LGAC y que demuestre su experiencia en el área del programa.	reciente creación	obligatorio		Cumple

## **Sobre la pertinencia del doctorado en ingeniería y ciencias de la computación.**

Entendiendo la pertinencia en el sentido establecido por la RAE como relativa a “lo concierne a...” o a aquello que pertenece o corresponde a algo, es posible plantear la pertinencia del programa revisando en tanto está fuertemente relacionado con las necesidades y formación de uno de los departamentos que conforman la DCCD.

Permite además, comenzar a pensar en la interdisciplina desde otro punto de partida, no a través de la conformación de un espacio donde desaparezcan todas las disciplinas y se conforme un “todo” que no reconoce adscripción particular, sino en el camino del desarrollo disciplinar para, en la zona superior de este desarrollo, plantear espacios de entrecruzamiento a través del abordaje de grandes temas transversales que permitan el aprovechamiento del conocimiento producido al interior de los departamentos (conocimiento disciplinar al fin) y su instrumentalización para atender problemas del entorno a través de la vinculación de los distintos saberes orientados hacia una finalidad común.

Es esta una perspectiva que reconoce sistemas y subsistemas, en el sentido de las metodologías para enfrentarse a problemas complejos.

En ese mismo sentido, el trabajo de Rolando García sobre la complejidad plantea que la interdisciplina ocurre no a partir de la suma aditiva, sino en el reconocimiento de que la alteración de un área de producción de conocimiento se propaga al resto de las involucradas, reconfigurando su lugar frente al problema.

Si bien García señala la imposibilidad de fragmentar el conocimiento en áreas parciales correspondientes a los elementos involucrados (señalando esto como multi o pluridisciplina), es posible pensar en zonas para el trabajo interdisciplinar, que acompañan a zonas de trabajo disciplinar a partir de la definición clara de un objeto de estudio, al que el propio autor señala como punto de partida. En ese sentido, es posible pensar en una zona del posgrado que opere como disciplinaria, en la formación y discusión del estado del arte particular a cada área de conocimiento, y un segundo momento en el que tiene lugar el trabajo interdisciplinario a partir, siempre, de un objeto de estudio en común. Esto no quiere implicar necesariamente, que los trabajos de tesis doctoral tengan que estar de manera obligada orientados al trabajo interdisciplinar, sino que plantea la posibilidad de trabajar sobre una estructura que permita que el conocimiento generado en distintas disciplinas (dentro y fuera de la DCCD) pueda ser aplicado en la solución de problemas relevantes a partir de seminarios y espacios de discusión relativos a esos objetos de estudios que serán abordados en el reconocimiento de su complejidad.

La razón para pensar en una estructura adicional a la de los programas de posgrado para el trabajo interdisciplinario, está en los planteamientos del mismo autor al respecto: “En otros términos, no partimos de una definición de “interdisciplina” *in-abstracto*, que luego aplicamos a ese objeto de estudio particular que es un sistema complejo. Por el contrario, definimos primero el objeto de estudio y luego nos

planteamos la manera de estudiarlo. Este cambio en el “punto de partida” tiene implicaciones importantes: las características de los sistemas complejos no solo establecen la necesidad de estudiarlos con una metodología adecuada, de carácter interdisciplinario, sino que determinan en buena medida, cuáles son las condiciones que debe reunir dicha metodología. En este contexto, metodología “adecuada” significa que debe servir como instrumento de análisis de los procesos que tienen lugar en un sistema complejo y que explican su comportamiento y evolución como *totalidad organizada*” (García 2011:67)

Una última reflexión al respecto estaría en que sin desarrollo disciplinar, no hay una posible integración interdisciplinar para el trabajo sobre la complejidad, el propio García reconoce la necesidad de estudios disciplinares para poder abordar el problema complejo, señalando que el quid de la cuestión es evitar el asumir que la mera sumatoria nos permite enfrentar al sistema complejo.

### **Bibliografía**

García, Rolando, Interdisciplina y sistemas complejos, en Revista latinoamericana de metodología de ciencias sociales, 2011, vol 1 no 1