

UNIVERSIDAD VERACRUZANA



DOCTORADO CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Plan de estudios 2017

Datos generales	
Institución que lo propone	Universidad Veracruzana
Entidad de adscripción y región	Facultad de Estadística e Informática Región Xalapa
Grado que se otorga	Doctor en Ciencias de la Computación Doctora en Ciencias de la Computación
Orientación	Investigación
Duración máxima	Cuatro años
Modalidad	Escolarizado
Total de horas	1680
Total de créditos	195

Índice

	Página
1 Justificación.....	3
2 Fundamentación académica.....	20
3 Objetivo.....	23
4 Recursos humanos, materiales y de infraestructura académica.....	24
5 Perfil de alumno y requisitos de ingreso.....	31
6 Perfil y requisitos de permanencia, egreso y titulación.....	35
7 Perfil académico.....	37
8 Estructura, mapa curricular y programas de estudio.....	38
9 Duración de los estudios.....	43
10 Descripción del reconocimiento académico.....	43
11 Descripción y registro de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.....	43
12 Plan de Autoevaluación Anual	44
13 Plan de Mejora.....	46
14 Alternativas de movilidad académica.....	47
15 Referencias bibliográficas.....	49
A ANEXO. Programas de Estudio	50

I. JUSTIFICACIÓN

En un sentido amplio, es posible definir Computación como cualquier actividad que requiere, se beneficia de o crea computadoras (ACM, 2005). Esto incluye diseñar y construir sistemas de hardware y software para los más variados propósitos: procesar, estructurar y gestionar diferentes clases de información; utilizar computadoras para hacer estudios científicos o apoyar procesos educativos, por mencionar solo unos ejemplos; como puede observarse, las posibilidades son vastas. Es innegable que la Computación ha influenciado en el progreso en todas las áreas del conocimiento humano: en el mundo actual prácticamente todas las personas usan computadoras aun sin saberlo y muchas otras desean estudiarlas de alguna forma. La Computación continuará presentando oportunidades de desarrollo profesional y, aquellos que trabajen en el área, definirán en gran medida la forma que tendrá el futuro.

Desde la creación de la computadora hasta nuestros días, la Computación no sólo ha crecido rápidamente, sino también en muchas dimensiones. Esto ha dado lugar a pasar de una visión primitiva donde la Computación se consideraba una única disciplina hacia otra más avanzada en la que se considera una familia de disciplinas. Así, en la actualidad, es posible distinguir cinco disciplinas principales relativas a la Computación: Ingeniería Computacional, Sistemas de Información, Ingeniería de Software, Tecnologías de la Información y las Ciencias de la Computación, que es la disciplina que se aborda en este programa educativo. Las Ciencias de la Computación tratan sobre los fundamentos teóricos y algorítmicos de la Computación, así como de la creación de nuevas formas de usar las computadoras. Dos áreas de las Ciencias de la Computación son de particular interés para este programa doctoral, a saber el Cómputo Centrado en la Persona y la Computación Aplicada.

Contexto social

El presente programa de Doctorado en Ciencias de la Computación nace de una necesidad regional y nacional de formar recursos humanos de alta calidad académica en el área de las Ciencias de la Computación, particularmente aquellos dedicados a la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) de tecnología derivada de la generación y aplicación del conocimiento. En este entorno, el manejo de la información y la generación de tecnología

representan áreas estratégicas para el desarrollo de las organizaciones de la sociedad mexicana, en particular de la sociedad del Estado de Veracruz y de la región Sur del país.

El campo profesional y el mercado laboral

Necesidades sociales

La generación de conocimiento y su aplicación para la resolución de problemas es una de las metas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND, 2013), en cuyo apartado de México Próspero establece una línea de acción para el desarrollo de capital humano innovador, el impulso de sectores estratégicos de alto valor, el desarrollo y la promoción de cadenas de valor en sectores estratégicos y el apoyo a la innovación, investigación científica y el desarrollo tecnológico. En este sentido, el programa de Doctorado en Ciencias de la Computación tiene un énfasis en la investigación en los ámbitos de la ciencia, tecnología e ingeniería. Además, mediante la difusión del conocimiento, fomentará el rol de la Educación Superior como incubadora de tecnologías conducentes de la resolución de problemas sociales, como potenciar el crecimiento de la economía mexicana. Estos mismos aspectos de generación y aplicación del conocimiento y la formación para la investigación se definieron en la Conferencia Mundial para la Educación Superior (UNESCO, 2009), específicamente sobre la nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo. Estos aspectos son fundamentales para contribuir al desarrollo económico de México y favorecer el progreso político, social y el bienestar común.

Es a través de la enseñanza y de la investigación que se realizarán en el marco del Doctorado en Ciencias de la Computación que se favorecerá la generación de productos y servicios de calidad derivados de la generación y aplicación del conocimiento. Este enfoque permitirá posicionar a los nuevos investigadores en un mercado laboral que requiere de su formación para competir en un entorno global demandante. En este entorno, el manejo de la información representa un área estratégica para el desarrollo de las organizaciones de la sociedad en general. Este enfoque es particularmente necesario en México debido a la dependencia tecnológica que se tiene del extranjero. Por este motivo es necesario fomentar el desarrollo de tecnología propia de calidad y considerando estándares internacionales. Se requiere entonces de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) en áreas de las Ciencias de la Computación.

Estudio de aspirantes potenciales

Para sustentar la necesidad percibida en la generación y aplicación del conocimiento hacia el desarrollo de tecnología propia, se realizó un análisis de mercado con base en la información del ciclo escolar 2015-2016 de los programas de Posgrado por Institución de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2017), el Anuario Estadístico de Educación Superior de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2017), y principalmente mediante el análisis de registros de eventuales aspirantes que se apersonaron a la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana solicitando información sobre programas de Doctorado en Ciencias de la Computación.

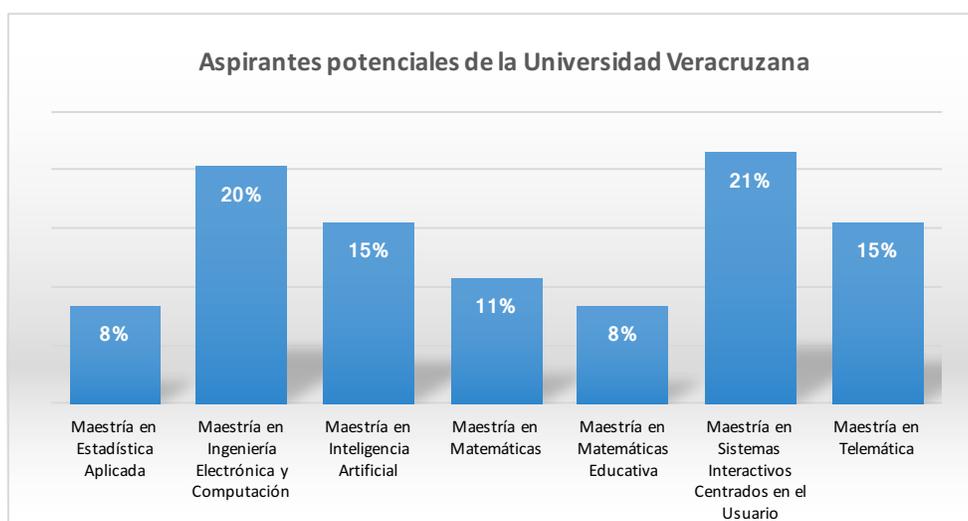


Figura 1. Aspirantes potenciales procedentes de la Universidad Veracruzana.

La Figura 1 muestra un primer grupo de posibles aspirantes que son estudiantes de la propia Universidad Veracruzana, que en la actualidad están cursando o finalizando sus estudios de maestría en alguno de los programas de posgrado afín, o que tengan relación con las Ciencias de la Computación. De un total de 84 posibles aspirantes, se observa que la mayor cantidad de éstos se tiene en la Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario y Maestría en Ingeniería Electrónica y Computación, con 21 y 20%, respectivamente. Otro grupo importante se presenta en las maestrías en Telemática (15%), Inteligencia Artificial (15%), Matemáticas (11%), Matemáticas Educativa (8%) y Estadística Aplicada (8%).

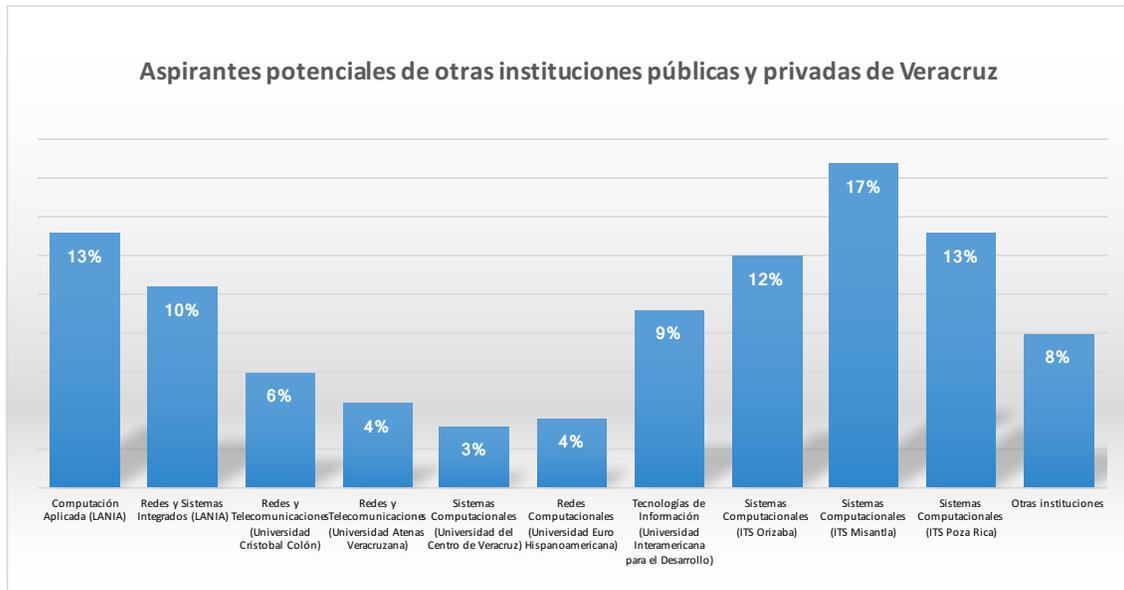


Figura 2. Aspirantes potenciales procedentes de otras instituciones públicas y privadas del estado de Veracruz.

Otro grupo de interés son estudiantes o egresados de otras Instituciones Públicas y Privadas del Estado de Veracruz, que en total suman 250. De éstos (Figura 2), los Institutos de Educación Superior de Misantla, Poza Rica y Orizaba concentran la mayor cantidad de posibles aspirantes con formación en Maestría en Sistemas Computacionales con 17, 13 y 12%, respectivamente. Otra cantidad significativa aporta el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, A.C. (LANIA) con maestrías en Computación Aplicada (13%) y Redes y Sistemas Integrados (10%). Otras instituciones como la Universidad Interamericana para el Desarrollo (9%), Universidad Cristóbal Colón (6%), Universidad Atenas Veracruzana (4%), Universidad Euro Hispanoamericana (4%), Universidad del Centro de Veracruz (3%) y otras instituciones (8%) aportan también un número importante de posibles candidatos con intención de continuar con su formación académica en Ciencias de la Computación.

Áreas de interés de estudiantes potenciales

Para crear el perfil de aquellos estudiantes que se consideran no solamente potenciales, sino que se ajustan a los intereses del programa doctoral, se hizo un análisis con base en los registros de aspirantes que se apersonaron a la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana durante el 2015 y 2016 solicitando información sobre programas de Doctorado en Ciencias de la Computación. Así, de 23 registros reportados,

se identificaron como principales áreas de interés por los aspirantes (Figura 3): Ingeniería de Software (39%), Inteligencia Artificial (22%), Redes y Sistemas Distribuidos (13%), Sistemas Colaborativos (13%), Ambientes Educativos (9%), y Bases de Datos (4%). Estos valores reflejan la posibilidad de definir un contenido de valor que logre atraerlos, de modo que se pueda convertir a los visitantes en estudiantes potenciales de nuestro programa doctoral.

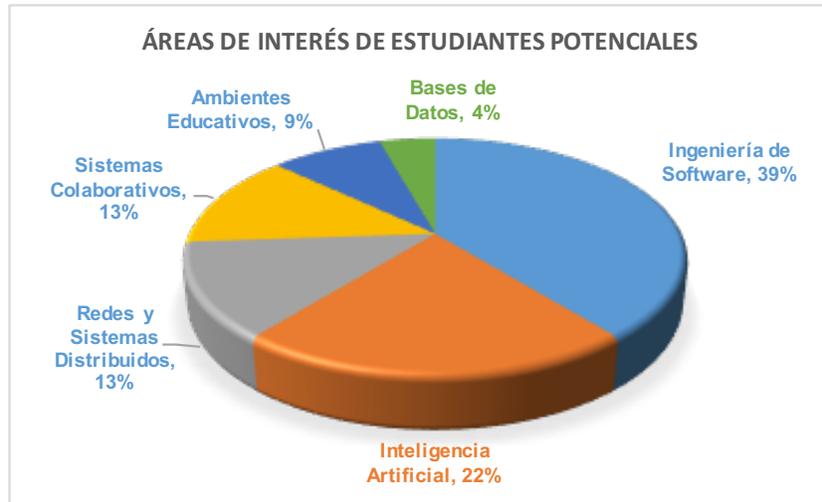


Figura 3. Áreas de interés de estudiantes potenciales.

Se analizó también la actividad actual y la disponibilidad de tiempo de éstos con el fin de determinar la demanda y el potencial de los candidatos a cursar el programa de doctorado. Se observó (Figura 4) que la docencia destaca como una de las principales actividades (30%), al igual que el desarrollo de software (17%), la dirección de proyectos (17%) y la investigación (13%). Otras actividades como jefe de departamento (9%), administración de redes (4%), coordinación (4%) y asesoría especializada (4%) concentran también otro número significativo de aspirantes.



Figura 4. Actividad actual de estudiantes potenciales.

Por otro lado, sobre la disponibilidad de tiempo para realizar los estudios de doctorado (Figura 5), la mayor cantidad de los aspirantes considera tener una dedicación a tiempo completo (95%) y en menor proporción una dedicación a tiempo parcial (5%).



Figura 5. Disponibilidad de tiempo de estudiantes potenciales.

Estos análisis corroboran que el programa de Doctorado en Ciencias de la Computación debe tener la misión de formar recursos humanos de alta competitividad para: a) dar soluciones innovadoras, b) contribuir en la formación de investigadores de alto nivel, y c) crear, evaluar y utilizar teorías, modelos, métodos, herramientas y técnicas avanzadas de Ciencias de la Computación en la solución de problemas diversos.

Áreas de interés del personal académico

Otro estudio realizado fue el análisis de las áreas de generación y aplicación de conocimiento del personal académico del Doctorado en Ciencias de la Computación. Cabe destacar que para todos los integrantes del núcleo académico básico, en total 9 investigadores con grado de doctor, la función más importante es la de formar recursos humanos de excelencia académica en el posgrado, acorde a los niveles de calidad y competitividad. Con base en el análisis se observó (Figura 6) un variado interés y productividad en Inteligencia Artificial (28%), Sistemas Colaborativos (17%), Minería de Datos (17%), Interacción Humano Computadora (11%), Cómputo Consciente de Contexto (11%), Lógica y Métodos Formales (6%), Bases de Datos (6%), y Cómputo Aplicado (6%).

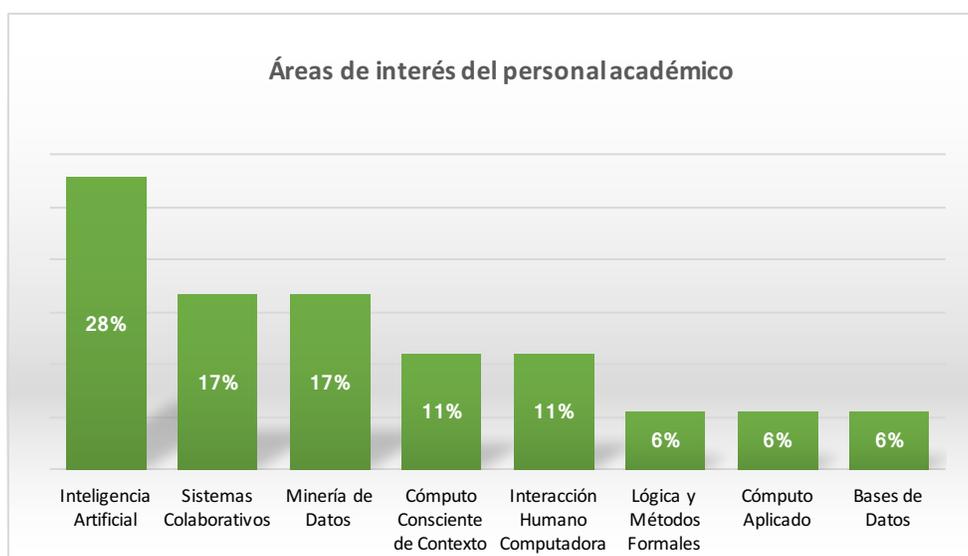


Figura 6. Áreas de interés del personal académico del Doctorado en Ciencias de la Computación.

La labor realizada por el Núcleo Académico Básico del doctorado se verá reflejada con la formación de egresados con conocimientos sólidos, experiencia y creatividad, para dirigir investigación científica, generar publicaciones con impacto internacional, así como participar en la generación de soluciones innovadoras a problemas científicos y tecnológicos. Es importante destacar que uno de los componentes claves en la formación de los doctores en Ciencias de la Computación será la generación y aplicación de conocimiento, logrados por medio de la combinación de cursos, estancias de investigación en centros líderes, el estricto trabajo de tesis de investigación y la supervisión de los investigadores en el área de su especialidad.

Estudio de empleadores (mercado laboral)

Un estudio sobre el potencial de posibles empleadores en la región y el país se hizo con base en los datos del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación (PROSOFT, 2017), que es un programa de la Secretaría de Economía que fomenta el sector de las Tecnologías de la Información en México y la Innovación de los sectores estratégicos; así como datos del Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa 2016 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017), que aporta información sobre los principales aspectos sociodemográficos, económicos y geográficos del país, con desagregación por entidad federativa de utilidad para el conocimiento y análisis del entorno nacional.



Figura 7. Empleadores potenciales entrevistados por sector. Fuente: Prosoft (2016)

Con base en los anterior, en la Figura 7 se muestra un estudio sobre la demografía de empleadores de Tecnologías de Información en México. La muestra de estudio fue de 410 empleadores. Se observa que un amplio número de la muestra se ubica en la Industria de Tecnologías de la Información (36%) que contempla los segmentos de operadores, fabricantes, canales, integradores, industrias creativas y centros de contacto. Comercio y Servicios tiene un 32%; Industria 17%, donde básicamente es la industria manufacturera; y los sectores de Salud, Educación y Gobierno concentra un 15%. Precisamente en este último sector la muestra está equilibrada con base a la representación de los sectores en la economía mexicana, donde Gobierno, Salud y Educación, junto con Comercio y Servicios son un sector numeroso.

La pertinencia de ocupación de personal especializado con grado de Doctor en Ciencias de la Computación se amplía con el paso de los años, no solo en los sectores de Gobierno, Salud y Educación, sino también en Industria manufacturera y de Tecnologías de Información, y Comercio y Servicios. Este potencial se traduce en la demanda de capital humano con un alto nivel de conocimiento y grado de especialización por tipo de actividad dentro del sector de las Tecnologías de la Información. La conveniencia de aglomerar Comercio y Servicios; así como Gobierno, Salud y Educación, se deriva de la practicidad para presentar los resultados.

Por tanto, la tarea fundamental de formar doctores en Ciencias de la Computación es una consecuencia de las transformaciones económicas, sociales y tecnológicas que ocurren en el país y mundo. Por lo que, con base en las tendencias de los mercados laborales actuales nuestros egresados podrán desempeñarse realizando: a) labores de investigación en institutos o centros de investigación, b) enseñanza en Instituciones de Educación Superior, c) labores de asesoría especializada en el sector productivo, d) consultoría para asuntos específicos con particulares, organizaciones no gubernamentales, entre otros, y e) dirección de todo tipo de instituciones que generen conocimiento científico-tecnológico, como departamentos de investigación y desarrollo de empresas o instituciones que requieran para su operación eficiente de las más altas calificaciones académicas en materia de Ciencias de la Computación.

Oferta educativa internacional y nacional

Oferta educativa nacional

En lo concerniente a los programas doctorales en Ciencias de la Computación y temas afines en el país, se han identificado 24 programas, de los cuales 21 (87.5%) se encuentran adscritos al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT y 3 (12.5%) no se encuentran en ese padrón. En la Tabla 1 se listan los 21 programas adscritos al PNPC, mientras que los 3 restantes son el Doctorado en Ciencias de la Computación de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, el Doctorado en Tecnologías de Cómputo Aplicado de la Universidad Tecnológica de la Mixteca en Oaxaca, y el Doctorado en Ciencias de Datos del Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicación (INFOTEC) ofrecido en sus sedes en Ciudad de México y en Aguascalientes.

Programa	Institución	Entidad
Doctorado en Ciencias con especialidad en Ciencias Computacionales	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	Puebla
Doctorado en Ciencias de la Computación	Instituto Politécnico Nacional	Distrito Federal
Doctorado en Ciencias	Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.	Guanajuato
Doctorado en Ciencias de la Computación	Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, B.C.	Baja California
Doctorado en Ciencia e Ingeniería de la Computación	Universidad Nacional Autónoma de México	Distrito Federal
Doctorado en Ciencias de la Computación	Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN	Distrito Federal
Doctorado en Ciencias de la Computación	Instituto Tecnológico de Tijuana	Baja California
Maestría y Doctorado en Ciencias en Ciencias Computacionales	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	Morelos
Doctorado en Ingeniería especialidad en Ingeniería de Sistemas	Universidad Autónoma de Nuevo León	Nuevo León
Doctorado en Ciencias de la Computación	Universidad de la Américas Puebla	Puebla
Doctorado en Ciencias en Ingeniería y Tecnologías Computacionales	Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN	Tamaulipas
Doctorado en Ciencias Computacionales	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Nuevo León
Doctorado en Ciencias de la Computación	Universidad Autónoma de Querétaro	Querétaro
Doctorado en Ciencias de la Computación	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	San Luis Potosí
Doctorado en Tecnologías de la Información	Universidad de Guadalajara	Jalisco
Doctorado en Ciencias y Tecnologías de la Información	Universidad Autónoma Metropolitana	Distrito Federal
Doctorado en Ingeniería del Lenguaje y del Conocimiento	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Puebla
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería	Instituto Tecnológico de Culiacán	Sinaloa
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería	Universidad Autónoma del Estado de México	Estado de México
Doctorado en Inteligencia Artificial	Universidad Veracruzana	Veracruz
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería	Instituto Tecnológico de Orizaba	Veracruz

Tabla 1. Doctorados en Computación en el PNPC

De los 24 programas doctorales reportados, 4 de ellos se encuentran situados en el sureste del país: el Doctorado en Inteligencia Artificial de la Universidad Veracruzana; el Doctorado en Ciencias de Ingeniería del Instituto Tecnológico de Orizaba, también en Veracruz; el Doctorado en Ciencias de la Computación de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; y el Doctorado en Tecnologías de Cómputo Aplicado de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, en Oaxaca. De estos 4 programas del sureste del país, solo 2 se encuentran en el PNPC, el de la Universidad Veracruzana y el del Instituto Tecnológico de Orizaba. Estos dos programas se encuentran clasificados como de reciente creación en el PNPC.

En cuanto a las Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento (LGAC) de los posgrados nacionales son variadas y diversas. El dominio de estas LGAC van desde el ámbito fundamental, tales como la Teoría de la Computación y los Métodos Formales, áreas cultivadas en la UNAM, CINVESTAV y la UAEM, hasta lo aplicativo, como la Ciencia de Datos y Tecnologías Aplicadas a la Educación, temas desarrollados en el INFOTEC y la Universidad de Guadalajara, por mencionar algunos ejemplos solamente. Sin embargo, no se identificaron programas de doctorado en el país donde el Cómputo Centrado en la Persona figurara entre sus LGAC.

Oferta educativa internacional

Se identificaron 50 programas doctorales en Ciencias de la Computación y temas afines en Centro y Sudamérica, de los cuales, 25 (50%) se encuentran en Brasil. Esto de acuerdo a la *Coordinadora de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)*, organismo brasileño bajo la autoridad del Ministerio de Educación. A nivel mundial, se identificaron 19 programas doctorales que tienen como línea de investigación principal el Cómputo Centrado en la Persona. Estos programas se listan en la Tabla 2. De estos 19 programas, 10 se encuentran en el continente americano (53%), 6 en Europa (32%), 2 en Asia (10%), y 1 en Oceanía (5%). De los 10 programas en América, 9 de ellos están en Estados Unidos y 1 en Canadá, ninguno en Centro y Sudamérica.

Universidad	País
Universidad de Colorado Boulder	Estados Unidos
Instituto Tecnológico de Georgia	Estados Unidos
Universidad de Pittsburgh	Estados Unidos
Universidad de Florida	Estados Unidos
Universidad Tecnológica de Michigan	Estados Unidos

Universidad de Indiana - Universidad Purdue	Estados Unidos
Universidad de Maryland	Estados Unidos
Universidad del Noreste	Estados Unidos
Universidad Clemson	Estados Unidos
Universidad de York	Canadá
Instituto Tecnológico de Dundalk	Irlanda
Universidad Libre de Berlín	Alemania
Universidad Abierta	Reino Unido
Universidad de Warwick	Reino Unido
Universidad de Copenhague	Dinamarca
Universidad de Hamburgo	Alemania
Universidad Nacional Tsing Hua y Cheng Chi	Taiwan
Universidad Nacional de Seúl	Corea del Sur
Universidad Nacional Australiana	Australia

Tabla 2. Programas doctorales en Cómputo Centrado en la Persona

Marco legal del programa de posgrado

Las bases normativas rigen y orientan a las Instituciones de Enseñanza Superior, ya sea con un carácter relativo de obligatoriedad, o bien meramente indicativo y orientador, que sustentan la creación del diseño del plan de estudios. Con base en estos preceptos generales, la **Ley General de Educación (LGE)** señala que la función social educativa de las universidades estará regulada por las leyes que rigen a tales instituciones en función de lo dispuesto por el artículo tercero constitucional fracción séptima. Además, es obligación del Estado apoyar en la investigación científica y tecnológica conforme se establece en el artículo noveno de la LGE. Así, las instituciones del sistema educativo nacional expedirán certificados y otorgarán grados académicos a las personas que hayan concluido sus estudios de acuerdo con los requisitos establecidos en los planes y programas de estudios. En el caso de la **Ley de Ciencia y Tecnología (LCT)**, esta establece la normatividad referente a los ámbitos de la ciencia y la tecnología y su vinculación con el desarrollo nacional, las formas de canalizar recursos a las instituciones académicas para el fomento y realización de investigaciones, formular y llevar a cabo un programa nacional de becas y concederlas directamente. Aunado a lo anterior, la Ley de Ciencia y Tecnología también menciona la normatividad con respecto a la formación y capacitación de recursos humanos orientados a la investigación científica, así como el fomento a los programas de intercambio de profesores, investigadores y técnicos. Por su parte, el Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional tiene como principal objetivo fomentar la mejora y

asegurar la calidad del posgrado nacional, así como reconocer los programas de posgrado consolidados e impulsar la creación de nuevos posgrados de calidad con base en planes estratégicos de desarrollo institucional y consistente con la planeación de la educación superior en las entidades federativas. Todo lo anterior en atención a lo establecido por el artículo cuarenta y dos de la Ley de Ciencia y Tecnología.

Así, la Universidad Veracruzana en su calidad de institución pública cuenta con la autonomía que le permite proponer y crear el programa de **Doctorado en Ciencias de la Computación**, en la capacidad de autorregulación universitaria y en el interés para atender necesidades de trascendencia social e impacto para el estado de Veracruz. Las normativas institucionales, específicamente las relativas al posgrado, impulsan la investigación científica en todas las áreas del conocimiento y la formación de quienes la realizarán. Los reglamentos son precisos y claros para regular el desarrollo de los programas de posgrado. Por tanto teniendo en los antecedentes un respaldo legal e institucional, se asegura la puesta en marcha, el reconocimiento de los estudios, el otorgamiento de grados y la participación del personal adscrito a la Universidad Veracruzana.

A nivel nacional

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013 - 2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013, establece cinco metas nacionales entre las cuales se encuentra la Meta Nacional III **México con Educación de Calidad**, donde se propone hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible. Al respecto, la Ley de Ciencia y Tecnología, cuya última reforma por la Cámara de Diputados y el H. Congreso de la Unión fue publicada el 08 de Diciembre de 2015, en su artículo dos establece como bases de una política de Estado para sustentar la integración del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación las siguientes:

1. Incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y la formación de investigadores y tecnólogos para resolver problemas nacionales fundamentales, que contribuyan al desarrollo del país y a elevar el bienestar de la población en todos sus aspectos.
2. Promover el desarrollo, la vinculación y la disseminación de la investigación científica que se derive de las actividades de investigación básica y aplicada, el desarrollo tecnológico de calidad y la innovación, asociados a la actualización y mejoramiento

de la calidad de la educación y la expansión de las fronteras del conocimiento apoyándose en las nuevas tecnologías de la información y, en su caso, mediante el uso de plataformas de acceso abierto. Así como convertir a la ciencia, la tecnología y la innovación en elementos fundamentales de la cultura general de la sociedad.

3. Incorporar el desarrollo tecnológico y la innovación a los procesos productivos y de servicios para incrementar la productividad y la competitividad que requiere el aparato productivo nacional.
4. Integrar esfuerzos de los diversos sectores, tanto de los generadores como de los usuarios del conocimiento científico y tecnológico, para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país.
5. Fortalecer el desarrollo regional a través de políticas integrales de descentralización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.
6. Promover los procesos que hagan posible la definición de prioridades, asignación y optimización de recursos del Gobierno Federal para la ciencia, la tecnología y la innovación en forma participativa.
7. Propiciar el desarrollo regional mediante el establecimiento de redes o alianzas para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación.
8. Promover la inclusión de la perspectiva de género con una visión transversal en la ciencia, la tecnología y la innovación, así como una participación equitativa de mujeres y hombres en todos los ámbitos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

De la Ley de Ciencia y Tecnología se desprende el **Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECiTI)**, que está concebido como el programa del Poder Ejecutivo Federal que permitirá avanzar hacia un desarrollo económico nacional más equilibrado, que fomentará las ventajas competitivas de cada región o entidad federativa con base en la formación de recursos humanos altamente calificados, que promoverá la investigación científica en instituciones de educación superior y centros de investigación y que impulsará el desarrollo tecnológico y la innovación en las empresas, buscando la vinculación entre todos los agentes del sector ciencia y tecnología para lograr un mayor impacto social. En la presentación de dicho programa, el Presidente de la República afirmó: “Reconociendo que el conocimiento tiene un valor incalculable por sí mismo y que en cuanto a su generación nuestro país debe colocarse en la vanguardia mundial, es también necesario buscar su aprovechamiento para ayudar a crear soluciones a los problemas que nos aquejan, y al mismo tiempo generar oportunidades de desarrollo

sostenible para los mexicanos en todo el territorio. Lo anterior implica el diseño de políticas públicas diferenciadas según las diversas situaciones de cada estado y región”. De esta forma el objetivo general del programa es “**Hacer del desarrollo Científico, Tecnológico y la Innovación pilares para el progreso económico y social sostenible**”. Derivado de este objetivo general se enuncian los objetivos particulares, que para el presente documento son de relevancia, el objetivo particular 2. **Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel**, cuyas estrategias son: **2.1** Consolidar la masa crítica de investigadores para generar investigación científica y desarrollo tecnológico de alto nivel, **2.3** Fomentar la calidad y pertinencia de la formación impartida por los programas de posgrado. En este sentido, el objetivo específico plantea la necesidad de formar capital humano cualificado que se demanda para cumplir las metas nacionales. De esta forma plantea las acciones siguientes: **2.1.1** Incrementar el número de científicos y tecnólogos del Sistema Nacional de Investigadores en prioridades del sector CTI y **2.3.3** Fomentar programas de posgrado en las áreas de ingeniería y tecnología con la participación del sector empresarial.

Así para la instrumentación de las políticas generales en materia de ciencia, tecnología e innovación vinculadas al fortalecimiento de posgrados de calidad, el **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** y la **Secretaría de Educación Pública (SEP)**, han firmado un convenio de colaboración desde Febrero de 2013 para reconocer a los programas de posgrado en diferentes áreas, los cuales se caractericen por sus resultados y operación, sus núcleos académicos básicos, sus altas tasas de graduación, y la infraestructura necesaria y alta productividad e impacto científico y tecnológico. De esta forma el PNPC plantea como visión el que “México contará con instituciones con una oferta de posgrado de calidad, con reconocimiento internacional que incorpora la generación y aplicación del conocimiento como un recurso para el desarrollo de la sociedad y la atención de sus necesidades contribuyendo así a consolidar con mayor autonomía y competitividad el crecimiento y el desarrollo sustentable del país”. Las políticas del PNPC, para su organización y gestión, son las siguientes:

- Consolidar el posgrado nacional de buena calidad.
- Incrementar la calidad y pertinencia del posgrado nacional.
- Promover la internacionalización del posgrado y la cooperación interinstitucional.
- Intensificar la cooperación entre los diversos sectores de la sociedad.
- Dar seguimiento sistemático al desempeño de los programas existentes del PNPC.

Las líneas de acción del PNPC son las siguientes:

- Formar investigadores que respondan a necesidades y demandas prioritarias de la sociedad.
- Preparar profesionales especializados para la transferencia y aplicación del conocimiento.
- Establecer programas que fomenten la formación-investigación-vinculación en áreas estratégicas.
- Estimular la creación de programas compartidos, tanto dentro del país como en alianza con instituciones de otros países.
- Impulsar la integración de redes temáticas nacionales para la colaboración interinstitucional.
- Explicitar conjuntamente con los diversos sectores sus demandas de formación de personal altamente calificado.
- Promover la colaboración de los sectores de la sociedad con las instituciones educativas en la etapa de diseño de programas de posgrado, investigación y difusión, de modo que sus intereses y prioridades puedan quedar reflejadas.

Así, la atención a las políticas y retos que enfrenta el posgrado a nivel nacional plantea la necesidad de crear el programa de Doctorado en Ciencias de la Computación, con la intención de incrementar las capacidades científicas, tecnológicas, sociales, humanísticas y de innovación del país mediante la formación de recursos humanos de alta calidad, consolidar la calidad del programa a través de la generación y aplicación del conocimiento, fomentar la cooperación y movilidad, así como promover la calidad del posgrado a nivel internacional.

A nivel estatal

El Plan Veracruzano de Desarrollo 2016-2018, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, tiene como uno de sus objetivos desarrollar el potencial de la población del estado, a través del mejoramiento y la modernización del Sistema Educativo Estatal, para ampliar las oportunidades de desarrollo humano y social de los veracruzanos. En particular, la educación se percibe como parte esencial del proyecto social para el acceso igualitario, las oportunidades de realización y crecimiento tanto a nivel personal como comunitario. Entre los principales temas asociados a la educación se encuentran:

- Modernización de la infraestructura y equipamiento de las escuelas públicas en cada localidad de Veracruz.
- Incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación al proceso de enseñanza aprendizaje.
- Creación de nuevos servicios educativos, ampliación de los existentes.
- Mejora de la eficiencia y eficacia de la capacidad educativa de los planteles existentes.
- Recreación y regeneración de una cultura científica.

Así mismo plantea como estrategia el Fortalecer e incrementar una cultura científica en todos los niveles educativos, cuyas acciones contemplan: I) Actualizar la Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave para armonizarla con las reformas realizadas a la Ley Federal de Ciencia y Tecnología; II) Promover una política de desarrollo regional en materia de ciencia y tecnología vinculada al sector educativo, social y productivo; III) Abrir espacios a estudiantes para que presenten propuestas innovadoras en materia de ciencia, tecnología e ingeniería, en ferias de la ciencia; IV) Promover la vinculación de la academia con el sector productivo, público y privado, para favorecer la transferencia de conocimiento e innovación tecnológica, protegiendo propiedad intelectual y las patentes; V) Impulsar programas educativos vinculados con el desarrollo del pensamiento científico, la creatividad tecnológica y el emprendimiento innovador, desde preescolar hasta el nivel medio superior; VI) Formar recursos humanos altamente capacitados, tanto de licenciatura como de posgrado. De esta forma, el estado de Veracruz tiene como reto detonar la aportación de la ciencia y la tecnología en los sectores en los que se promueva la innovación a través de la generación y aplicación del conocimiento. Con esta aportación se espera crear oportunidades en el ámbito económico y social que potencien las estrategias de desarrollo para Veracruz.

A nivel institucional

La Universidad Veracruzana en su Plan General de Desarrollo define los objetivos tendientes al fortalecimiento de la investigación, los cuales están en relación directa con el establecimiento del Doctorado en Ciencias de la Computación. En particular, los objetivos establecen 1) la promoción de la generación de nuevos conocimientos aplicados mediante el impulso de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, 2) la generación de enfoques y procesos de investigación inter y transdisciplinarios, 3) difusión eficiente y

oportuna de los resultados de la investigación científica y tecnológica. El programa de Doctorado en Ciencias de la Computación contribuye a la realización de los objetivos tendientes a generar y aplicar el conocimiento. En este programa educativo se definen puntos de interacción entre las áreas de interés, que están claramente enfocados a generar procesos de investigación inter y transdisciplinarios. Debido a que el programa tiene como exigencia la publicación de resultados, su calidad estará asegurada. Así mismo el Plan General de Desarrollo contempla la vinculación con los diferentes actores del entorno. La Universidad Veracruzana contempla la investigación como una opción privilegiada para impactar las actividades sociales y productivas, mediante la generación y aplicación del conocimiento. Debe destacarse que las LGAC del programa de Doctorado en Ciencias de la Computación contribuyen al desarrollo social y al fortalecimiento científico y tecnológico tal como se establece en el Plan Veracruzano de Desarrollo 2016-2018 cumpliendo también con el sentido de vinculación al entorno establecido en el Plan General de Desarrollo de la Universidad Veracruzana.

II. FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA

Antecedentes del programa educativo

Los cimientos de lo que hoy es la Computación se remontan a mucho antes de la invención de la computadora digital moderna. Máquinas para el cálculo de tareas numéricas fijas, como el ábaco, han existido desde la antigüedad. Los primeros trabajos sobre la automatización de cálculos datan de los siglos XVII y XVIII, cuando Blaise Pascal en 1642 diseñó y construyó la primera calculadora mecánica que funcionó, la Pascalina, mientras que Charles Babbage en la época victoriana diseñó una máquina diferencial y luego una máquina analítica de uso general.

La Computación como tal nace a principios de la década de 1940, junto con la invención de la computadora electrónica y los desarrollos en la Teoría de Algoritmos y la Lógica Matemática. Aunque el espíritu de las primeras investigaciones en el área se dieron en los ámbitos de la automatización de cálculos y del razonamiento lógico, las primeras aplicaciones se orientaron a la solución de problemas armamentistas, como el cifrado y descifrado de códigos, así como el cálculo de trayectorias balísticas. Hacia finales de los años 1950s aparecieron las aplicaciones de tipo comercial en el ámbito contable, aunque se mantuvo el espíritu de investigación sobre la comprensión y la emulación del

pensamiento humano. Es importante señalar que el desarrollo de la Computación en estos primeros años estuvo a cargo de personas con formación en otras áreas como las Matemáticas, la Física y las Ingenierías, por mencionar algunas.

En los años 1960s se hizo evidente la necesidad de abordar a la Computación desde tres perspectivas distintas y complementarias: (a) creación de hardware, (b) estudio de los aspectos teóricos de la Computación y desarrollo de software, y (c) uso de hardware y software para resolver problemas empresariales. La creación de Hardware estuvo a cargo de una disciplina ya bien establecida en ese momento que era la Ingeniería Eléctrica; sin embargo, los puntos (b) y (c) motivaron la aparición de dos nuevas disciplinas: las Ciencias de la Computación y los Sistemas de Información. Cabe señalar que conforme los problemas abordados se hacían cada vez más complejos, la creación de software confiable para resolverlos se hacía cada vez más difícil; esto originó la necesidad de contar con métodos rigurosos para crear dicho software, dando pie a la “Ingeniería de Software” como una rama dentro de las Ciencias Computacionales.

Para los años 1970s, el auge del desarrollo de hardware para computadoras dio pie al surgimiento de la Ingeniería Computacional como area de especialización de la Ingeniería Eléctrica. A partir de que se inventó el microprocesador a mediados de los 1970s, la Ingeniería Computacional se convirtió en una disciplina en sí misma. Cabe señalar que en ese momento, para las personas fuera de la comunidad ingenieril la distinción no era clara, aunque finalmente con el paso de los años llegó a serlo.

Los años 1980s fueron una década de consolidación para las tres disciplinas mencionadas anteriormente. En los 1990s, se tuvieron desarrollos importantes que contribuyeron a la evolución de ellas y, para finales de esa década, las computadoras y las redes se volvieron bienes básicos y no sólo los especialistas o los científicos tenían acceso a ellas. Las organizaciones tuvieron que manejar mucha más información que antes y los procesos organizacionales tuvieron que ser apoyados por la tecnología de cómputo. Por lo tanto, los Sistemas de Información tuvieron entonces que enfrentarse a retos más grandes, complejos e importantes. Además, la consolidación de la computadora como herramienta de trabajo mejoró los niveles de productividad pero provocó que las organizaciones dependieran en gran medida de que la infraestructura computacional funcionara correctamente para que las personas pudieran realizar su trabajo: ese provocó el surgimiento de las Tecnologías de la Información. En la actualidad, la Computación ha seguido evolucionando, dando pie a nuevas disciplinas tales como la Bioinformática.

Las Ciencias de la Computación, desde su aparición en los años 1960s y hasta la fecha, han logrado concretar un cuerpo de conocimientos, de investigación y de innovación, tanto teóricos como prácticos, que le ha dado legitimidad como una disciplina por sí misma. A esto contribuyó la demanda creciente por parte de la industria de graduados en esta área. Lo anterior, a su vez, provocó la aparición de programas académicos en la disciplina en Universidades alrededor del mundo, tanto a nivel licenciatura, como maestría y, específicamente, doctorado. La Universidad Veracruzana tiene un antecedente en ese sentido con el Doctorado Interinstitucional en Ciencias de la Computación (DICC) que ofertó de 2012 a 2016 en conjunto con la Universidad Autónoma de Aguascalientes y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. El programa doctoral descrito en este documento recoge las buenas experiencias de dicho programa educativo y las complementa, logrando evolucionar hacia el futuro.

Fundamentos de la enseñanza

Misión

Formar recursos humanos de alto nivel que contribuyan al desarrollo del país a través de la investigación e innovación tecnológica en áreas relacionadas con las Ciencias de la Computación.

Visión

El programa de Doctorado en Ciencias de la Computación al 2025 será reconocido por su calidad en el ámbito nacional e internacional en la formación de recursos humanos, su alto nivel de productividad académica y su vinculación con diversos sectores productivos y sociales del país; además contribuirá a la solución de problemas en las áreas relacionadas con las Ciencias de la Computación, a través de los conocimientos que generarán sus profesores, estudiantes y egresados.

Metas

- Lograr la eficiencia terminal del 70% por cohorte generacional en un plazo no mayor a lo estipulado en la legislación universitaria vigente.
- Incorporar al 100% de los estudiantes en los trabajos de investigación de los académicos integrantes del Núcleo Académico Básico (NAB).
- Lograr que el 100% de los estudiantes participen en estancias académicas y otras actividades académicas adicionales en el transcurso de su formación académica.

- Lograr que el 80% de la planta académica (NAB) cuente con productividad reciente en cada una de las LGAC en las que se encuentren asociados en el programa.
- Contar con al menos un producto anual: artículos, libros, capítulos en libros, prototipos de software, entre otros, derivado del trabajo de los académicos integrantes del NAB, en colaboración con estudiantes del posgrado.

III. OBJETIVO

Objetivo General

Formar investigadores altamente competitivos en el área de las Ciencias de la Computación, incorporando la generación y aplicación del conocimiento y la innovación tecnológica como parte fundamental de su formación en temas de vanguardia en concordancia con las LGAC del programa, coadyuvando en la consolidación de la autonomía y competitividad científica y tecnológica del país.

Objetivos Particulares

- Formar recursos humanos de alta calidad en las Ciencias de la Computación para apoyar el crecimiento de la capacidad científica del país.
- Consolidar la calidad del programa mediante la generación y aplicación del conocimiento.
- Incrementar la calidad y pertinencia del programa mediante el diseño y la ejecución de acciones derivadas de la evaluación sistemática del desempeño del mismo respecto a estándares establecidos por la Universidad Veracruzana y otros actores
- Fomentar la cooperación y movilidad al interior de la universidad y con otras instituciones.
- Promover la calidad del posgrado a nivel nacional e internacional.
- Fortalecer la cooperación con diversos sectores de la sociedad.

IV. RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y DE INFRAESTRUCTURA ACADÉMICA

Personal académico

Los académicos que participan en el programa cuentan con estudios de Doctorado, con una amplia experiencia en docencia, investigación, generación de recursos humanos y desarrollo profesional en las LGAC que cultiva el programa, así como responsabilidad y ética profesional con una actitud de servicio y compromiso por el bienestar social y sustentable. El núcleo académico del programa está conformado por los siguientes académicos (Tabla 3) .

No.	Nombre	Grado Académico	Reconocimientos
1	Bárceñas Patiño Ismael Everardo	Doctor en Informática	S.N.I. (C)
2	Benítez Guerrero Edgard Iván	Doctor en Informática	Perfil Prodep
3	Mezura Godoy María del Carmen	Doctora en Informática	Perfil Prodep
4	Molero Castillo Guillermo Gilberto	Doctor en Tecnologías de Información	S.N.I. (C)
5	Montané Jiménez Luis Gerardo	Doctor en Ciencias de la Computación	S.N.I. (C)
6	Ramírez Martinell Alberto	Doctor en Investigación Educativa	S.N.I. (I)
7	Rebolledo Méndez Genaro	Doctor en Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	S.N.I. (I) / Perfil Prodep
8	Rojano Cáceres Rafael	Doctor en Ciencias Computacionales	Perfil Prodep
9	Sánchez Morales Gabriela	Doctora en Ciencias en Computación	N/A

Tabla 3. Miembros del Núcleo del DCC

A continuación se describe, para cada uno de ellos, una semblanza con sus logros mas importantes.

Dr. Ismael Everardo Bárceñas Patiño

Investigador Cátedras CONACYT comisionado en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana desde 2014. Actualmente es candidato al Sistema Nacional de Investigadores SNI (2015-2017). Anteriormente se desempeñó como Profesor – Investigador de Tiempo Completo en el Departamento de Posgrado de la Universidad Politécnica de Puebla de 2012 a 2014. Entre el año 2011 y 2012 realizó una estancia postdoctoral como Investigador Asociado en el Departamento de Ciencias de la Computación en la Rice University. En el Instituto Nacional de Ciencias de la Computación

de Francia se desempeñó como Investigador Asistente en el periodo de 2007 a 2011. Sus intereses de investigación incluyen tanto la teoría de métodos formales, como su aplicación a diversos dominios, tales como las bases de datos, lenguajes de programación, representación del conocimiento, análisis de programas y planificación. En el aspecto teórico, se tiene especial interés en lógicas modales y su teoría de pruebas.

Dr. Edgard Iván Benítez Guerrero

Ingeniero en Sistemas Computacionales por la Universidad de las Américas Puebla y Maestro en Inteligencia Artificial por la Universidad Veracruzana. Doctor en Informática por la Universidad Joseph Fourier (Universidad de Grenoble I, Grenoble, Francia). Profesor de Tiempo Completo Titular “C” en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana, con Perfil PRODEP. Experiencia de más de 15 años dirigiendo y participando en proyectos de investigación (financiados por CONACyT y PROMEP) y consultoría para empresas gubernamentales y privadas (NAFIN, SECODAM, CONTINO, Instituto Mora, POLUX Inteligencia de Negocios Aplicada S.A. de C.V., CENEVAL, SEV, SCT). Participa de manera activa como miembro del Cuerpo Académico Consolidado “Tecnología Computacional y Educativa”. Sus áreas de interés son: Bases de Datos, Inteligencia Artificial, Interacción Humano Computadora, Cómputo Móvil y Ubicuo, Cómputo Consciente del Contexto.

Dra. María Del Carmen Mezura Godoy

Licenciada en Informática por el Instituto Tecnológico de Tijuana-ITT, Maestra en Inteligencia Artificial por la Universidad Veracruzana y Doctora en Informática, con especialidad en Groupware, por la Universidad de Savoie en Francia. Profesor de Tiempo Completo, Titular “C” en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana. Cuenta con Perfil PRODEP y con experiencia en la docencia y proyectos de investigación (financiados por CONACyT, Fondos Mixtos y PROMEP) y consultoría para empresas de gobierno y privadas (Canacintra, Laboratorio Nacional de Informática Avanzada-LANIA, SEV). Participa de manera activa como miembro del Cuerpo Académico Consolidado “Tecnología Computacional y Educativa”. Sus áreas de interés son: CSCW, IHC, Cómputo consciente del contexto, e-learning y Sistemas Multiagente.

Dr. Guillermo Gilberto Molero Castillo

Doctor en Tecnologías de Información por la Universidad de Guadalajara, México y Maestro en Ciencia e Ingeniería de la Computación por la Universidad Nacional Autónoma

de México. Actualmente trabaja como investigador Cátedras CONACYT, comisionado en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana. Anteriormente trabajó en Petrosoft S.A. de C.V. (junio 2013 – agosto 2014), en el desarrollo del proyecto “Sistema para el cálculo de la saturación de aceite remanente en yacimientos naturalmente fracturados a través de la integración de diferentes técnicas de campo y de laboratorio”. Ha laborado también en SaitoSoft S.A. de C.V. como líder de proyectos en los desarrollos para la Comisión Nacional de Derechos Humanos, Gas Metropolitano y Suprema Corte de Justicia de la Nación. Sus principales líneas de interés son ciencia y minería de datos, inteligencia artificial, interacción humano computadora y gestión de procesos de negocio. Ha participado en eventos nacionales e internacionales, es autor de varias publicaciones científicas. Actualmente es candidato al Sistema Nacional de Investigadores (SNI, 2016–2018).

Dr. Luis Gerardo Montané Jiménez

Licenciado en Informática por la Universidad Veracruzana, Maestro en Computación Aplicada por el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada y Doctor en Ciencias de la Computación por la Universidad Veracruzana. Actualmente es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en la categoría candidato. Se desempeña como profesor en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana, en la Licenciatura en Informática y en la Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario, impartiendo cursos que abordan tópicos avanzados de programación y diseño de videojuegos. También ha sido profesor en la Maestría en Redes y Sistemas Integrados del Laboratorio Nacional de Informática Avanzada. En el ámbito profesional ha destacado por trabajar como consultor en la industria de desarrollo de software a nivel nacional e internacional, contando con certificaciones profesionales en distintas plataformas de desarrollo tecnológico. Sus áreas de interés son el Trabajo Colaborativo Asistido por Computadora (CSCW), Desempeño de Equipos, Cómputo Consciente del Contexto y Desarrollo de Videojuegos, lo que le ha permitido contar con publicaciones de artículos especializados en congresos y revistas internacionales indizadas.

Dr. Alberto Ramírez Martinell

Doctor en Investigación Educativa por la Universidad de Lancaster, Inglaterra. Maestro en Ciencias de la Computación y Medios de Comunicación por la Universidad de Ciencias Aplicadas, Furtwangen, Alemania. Ingeniero en Computación por la UNAM y Licenciado en Humanidades por la Universidad del Claustro de Sor Juana, México. Sus intereses de

investigación son tecnología educativa; diseño de estrategias y herramientas digitales educativas; y Big Data Analytics en el contexto educativo. Es Investigador de tiempo completo de la Universidad Veracruzana y tiene el reconocimiento de nivel 1 en el Sistema Nacional de Investigadores de México.

Dr. Genaro Rebolledo Méndez

Licenciado en Informática por la Universidad Veracruzana, Doctor en Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad de Sussex. Investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Estadística e Informática con Perfil PRODEP y Miembro del Sistema Nacional de Investigadores SNI Nivel I. Especialista en el diseño, desarrollo y evaluación de sistemas educativos centrados en el estudiante con énfasis en el estudio de aspectos afectivos en el aprendizaje de Matemáticas con computadoras. Participa en proyectos de investigación con Universidades e industria del Reino Unido, Estados Unidos y México así como en proyectos del Cuerpo Académico Consolidado Tecnología Computacional y Educativa.

Dr. Rafael Rojano Cáceres

Licenciado en Informática por parte de la Universidad Veracruzana y Maestro en Inteligencia Artificial por la Universidad Veracruzana, Doctor en Ciencias Computacionales en ITESM-Cuernavaca, con Perfil PRODEP. Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Estadística e Informática. Con participación activa en proyectos de vinculación y desarrollo tecnológico (SCT). Participa de manera activa como miembro del Cuerpo Académico Consolidado “Tecnología Computacional y Educativa”. Áreas de interés: Web semántica, herramientas colaborativas, redes sociales, evaluación de software.

Dra. Gabriela Sánchez Morales

Licenciada en Ciencias de la Computación por la Universidad Autónoma de Puebla, Maestría en Ciencias en Computación y Doctora en Ciencias en Computación en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN. Actualmente, labora en la Universidad Veracruzana, en la Facultad de Estadística e Informática, bajo el nombramiento de Cátedras CONACyT, donde imparte clases y asesora tesis a nivel Maestría. Ha participado como sinodal a nivel licenciatura y maestría en varias instituciones. Ha publicado en congresos arbitrados y revistas índizadas. Previamente trabajó en el Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo como profesor titular A de enero a julio de 2014.

En el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) se desempeñó como desarrolladora de software de agosto a noviembre de 2004.

Personal administrativo, de apoyo, técnico y manual

Para la operación del programa se cuenta con personal administrativo, de apoyo, técnico y manual, tanto a nivel institución como a nivel facultad. Cabe señalar que particularmente se cuenta con un personal de apoyo dedicado al programa y, a nivel Facultad, se cuenta con personal administrativo para atender asuntos de escolaridad y administrativos de los estudiantes de posgrado. De igual forma, se cuenta con el apoyo de personal de soporte técnico para garantizar la operación constante del equipo de cómputo y de la conectividad. Finalmente, se cuenta con personal encargado del mantenimiento de las instalaciones.

Materiales e infraestructura académica

Con respecto a los recursos materiales y de infraestructura académica, la tabla 4 resume los elementos con los que se cuenta.

Concepto	Cantidad
Sala para estudiantes	1
Salón de clases	1
Cubiculos para profesores	1 (por profesor)
Salón de reuniones	1
Aula para videoconferencias	1 (para 65 personas)
Auditorio	1 (para 126 personas)
Laboratorio de cómputo	1
Laboratorio de experimentación	1
Biblioteca local	1
Biblioteca de la universidad	1

Tabla 4. Recursos e infraestructura disponible

1. Espacios y equipamiento para la docencia

La sala para los estudiantes está equipada computadoras de escritorio, mesas de trabajo, pizarrón, pintarrón, monitor, impresoras, escritorios y sillas ejecutivas, monitor LED, archiveros, enfriador de agua. A continuación se describe en la Tabla 5, el equipo y mobiliario disponible.

Sala de estudiantes	Equipo
Computadoras de escritorio HP Compaq 6005 Pro USDT.	18
Mesas de trabajo	24

Sillas	25
Pizarrón 2.40 x 1.20 MTS Melaminico Blanco de mayor resistencia.	1
Pintarrón	1
Proyector	1
Escritorio acabado con pintura electrostática color gris PANTONE.	1
Silla ejecutiva macizo con asiento y respaldo inyectados en plástico polipropileno forrados con tela lavable.	1
Enfriador de agua de piso 30 X 30 X 98 cms.	1
Monitores LED con conectividad DP VGA.	1
Monitor touch de 23" con una Resolución máxima: 1920 x 1080 a 60 Hz.	1
Ventiladores de Piso de 20" de plástico color gris, marca: fanstar,	2
Archivero vertical metálico de 0.47 X 0.72 X 1.32 Mts con 4 Gavetas.	1

Tabla 5. Infraestructura sala de estudiantes

Se cuenta con un salón de clases equipado con mobiliario tipo escritorio, computadoras personales, impresora, proyector, pizarrón blanco e interactivo y monitores LED. Este espacio está destinado para que los estudiantes tomen cursos, talleres y seminarios de investigación. La Tabla 6 muestra el equipo disponible con detalle.

Salón de clases	Equipo
Escritorios de trabajo	9
Computadoras DELL incluye monitor touch de 23 pulgada.	2
Sillas	9
Impresora	1
Proyector Tecnología 3LCD, pantalla matriz activa TFT de polisilicio, resolución SVGA (800 x 600),	1
Pizarrón 2.40 x 1.20 MTS Melaminico Blanco de mayor resistencia.	1
Mesa de trabajo	1
Archivero vertical metálico de 0.47 X 0.72 X 1.32 Mts con 4 Gavetas.	2
Sillones de lectura	3
Monitores LED con conectividad DP VGA	5
Mesas redondas	2
Gabinete 180 X 85 X 40 cms fabricado en lamina calibre 22, color gris.	1

Tabla 6. Infraestructura salón de clases

2. Laboratorios y equipo

El laboratorio de cómputo, es un área compartida con los estudiantes de la facultad, equipada con 12 computadoras iMAC. Aquí los estudiantes pueden llevar cursos y talleres. La Tabla 7 muestra el equipo disponible

Laboratorio de cómputo	Equipo
Computadoras tipo iMAC	12

Tabla 7. Infraestructura Laboratorio de Cómputo

Para la experimentación en sus trabajos, los estudiantes cuentan con un espacio físico equipado con computadoras y equipo especializado, tal como: una diadema emotiv epoc+ para lectura de ondas cerebrales, una pulsera Myo, un equipo Kinect, tablets samsung, ipads, smart phones (iphone, samsung), tarjetas arduino y etiquetas NFC. La Tabla 8 muestra el mobiliario y equipo.

Laboratorio de experimentación	Cantidad
Estaciones de trabajo	3
Sillas	6
Video proyector	1
Pantalla	2
Mesa de trabajo	1
Pantalla TV led 46 Samsung	1
Monitor Apple Thunderbolt Display pantalla plana de 27".	5
Credanza de piso alto 75cms. X Largo 140 cms, en color gris.	1
Diadema Emotiv epoc: Diadema inalámbrica Sensores: AF3, AF4, F3, F4, FC5, FC6, F7, F8, T7, T8, P7, P8, O1, O2.	1
Pulsera MYO: Black, 1 Standard Micro-USB Cable, 1 Bluetooth® Adapter for Mac and Windows PC Connection, 10 Myo Sizing Clip	1
Kinect: Consola de videojuegos Xbox 360 incluye consola de videojuegos con disco duro de 250 GB, incluye kinect, control inalámbrico, control alámbrico y 3 videojuegos	2
Arduino uno REV3	4
Sparkfun rfid evaluation shield 13.56 MHZ	3
Arduino ETH Shield Rev3 without poe module	3
Universal NFC Tags NTAG203 chip tags smart epoxy	1
Tectiles 2(5-pack) programmable near field	2
Tabletas (samsung)	6
Teléfonos inteligentes (iphone, samsung)	2
Relojes inteligentes (samsung)	2
IPOD touch de 8GB	9

Tabla 8. Infraestructura Laboratorio de experimentación

3. *Bibliotecas y servicios*

Con respecto a las bibliotecas, se cuenta con una biblioteca local con acervo bibliográfico especializado y actualizado. Además se cuenta con una Unidad de Servicios Bibliotecarios y de Información (USBI) que cuenta con un gran volumen de libros, revistas, CDs y una biblioteca virtual (Tabla 9) a los que los estudiantes y académicos de las Universidad Veracruzana tienen acceso. Además, la USBI ofrece un Centro de Autoacceso (CADI), ubicado en la planta de acceso de las instalaciones de la USBI-Xalapa, que brinda a sus usuarios la oportunidad de aprender idiomas de manera autodirigida.

Libros	95,000
Revistas	2,611
C.D.	5,000
Biblioteca Virtual	Acceso a material bibliográfico IEEE/Springer/Web of Science, entre otras colecciones y bases de información

Tabla 9. Acervo de la USBI disponible para su consultas

Cabe señalar que la USBI, además, cuenta con un sistema de videoconferencias especializado conectado a Internet 2, desde el cual se pueden ofrecer a distancia o seguir remotamente conferencias, cursos, reuniones y otro tipos de eventos.

En la Facultad se cuenta con un auditorio para albergar distintos tipos de eventos académicos y culturales con una capacidad de 126 personas. De igual forma, se cuenta con una sala audiovisual para 65 personas acondicionado para videoconferencias.

4. *Tecnologías de Información y Comunicación*

Como se indicó previamente, los espacios para docencia y experimentación cuentan con equipo de cómputo y dispositivos de vanguardia. Dichos espacios tienen conectividad alámbrica e inalámbrica a Internet.

Finalmente, aún cuando se cuente con la infraestructura física y material necesaria, requiere de una renovación constante de la misma con el fin de atender de manera adecuada las necesidades del mismo. En particular, la Facultad de Estadística e Informática cuenta con renovación constante de equipo de cómputo así como instalaciones y equipo necesario para soportar el programa de doctorado.

V. PERFIL DE ALUMNO Y REQUISITOS DE INGRESO

Perfil de ingreso

El aspirante al Doctorado en Ciencias de la Computación contará con los siguientes conocimientos:

- De tecnologías de vanguardia y del área de las Ciencias de la Computación.
- Del método científico y el proceso de investigación para generar y aplicar

conocimiento.

- Del idioma Inglés avalado por 400 puntos del TOEFL como mínimo o su equivalente

El aspirante al Doctorado contará con habilidades, actitudes y valores para:

- Identificar y plantear problemas de investigación.
- Abstracter problemas y soluciones.
- Comunicarse correctamente de manera oral y escrita.
- Inventar soluciones tendientes a la resolución de problemas en el área de computación.
- Aprender de manera autónoma y crear un hábito de estudio que le permita asimilar por sí mismo conocimientos y desarrollar sus habilidades.
- Demostrar el respeto a la normatividad vigente en el área de las ciencias computacionales.

Requisitos de ingreso

Los requisitos académicos y la documentación académica necesarios para el ingreso se listan a continuación.

Requisitos académicos

- Aprobar el Examen de EXANI III
- Valoración del curriculum académico y profesional.
- Presentar un anteproyecto de investigación de 5 cuartillas acerca del tema elegido por el estudiante y que esté de acuerdo con una LGAC del programa (requiere de una entrevista previa con algún profesor miembro del Núcleo Académico Básico que fungirá como probable Director de Tesis)
- Defender el anteproyecto durante una entrevista ante el Comité de Admisión

Documentación académica

La documentación académica solicitada para aspirantes nacionales es la siguiente:

- Curriculum Vitae con los comprobantes de los tres productos académicos que el aspirante considere más relevantes de su producción académica y/o profesional

- Copia del Título o del Acta de examen de grado de Maestría en una disciplina afín a las Ciencias de la Computación.
- Copia del Certificado de estudios completo que indique un promedio general mínimo de 8 (ocho) en sus estudios de maestría.
- Comprobante del TOEFL con un mínimo de 400 puntos (o equivalentes)
- Carta del aspirante dirigida al Comité de Admisión, en donde exprese de manera puntual su interés por ingresar al programa de doctorado (carta de motivos).
- Carta del aspirante dirigida al Comité de Admisión, en donde se compromete a dedicarse de manera exclusiva y de tiempo completo (40 hora/semana/mes) al programa de doctorado en caso de ser aceptado (carta compromiso).
- Tres cartas de recomendación académica.
- Carta de apoyo institucional, en el caso de que el aspirante tenga un puesto de tiempo completo en alguna organización. Dicha carta deberá ser emitida por una autoridad de la organización y debe indicar que, en caso de que el aspirante sea aceptado al programa, éste será descargado de sus actividades para que pueda dedicarse de tiempo completo al doctorado.
- Demás requisitos que establezca la convocatoria oficial de la Universidad.

La documentación académica para los aspirantes extranjeros será la anterior mas las señaladas en la convocatoria oficial de la universidad para este tipo de aspirantes. Las disposiciones no previstas serán tratadas por el Comité de Admisión.

Procedimiento de admisión y selección de aspirantes

El proceso de admisión y selección de aspirantes será el siguiente.

1. Pre-registro de aspirantes

Los interesados a ingresar al programa deberán entregar a la Coordinación del DCC, via electrónica, los siguientes documentos para formalizar su pre-registro interno:

- Currículum Vitae Académico, según el formato establecido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CVU), anexando los comprobantes de los tres productos que el aspirante considere más relevantes de su producción académica y/o profesional.
- Oficio informando sobre el tema tentativo a desarrollar en el anteproyecto, una

breve descripción del mismo, la LGAC del programa que impacta y el nombre del académico que fungirá como probable Director de la Tesis. Este oficio debe contar con el visto bueno de dicho académico.

2. Registro de aspirantes

Después del pre-registro, los aspirantes deberán registrarse de acuerdo a lo establecido en la convocatoria de ingreso a posgrado publicada por la Universidad Veracruzana y en los medios que esta disponga para tal fin. Este registro habilitará al aspirante para ser evaluado para su admisión e incluye el pago de cuotas y la entrega de documentación tal como:

- Carta de exposición de motivos.
- Comprobante de estudios maestría (título o acta de examen de grado).
- Certificado de calificaciones de maestría (con promedio general mínimo de 8 o equivalente).

3. Entrega del anteproyecto y de documentación complementaria

Una semana antes de lo establecido en la convocatoria para las evaluaciones especiales, el aspirante deberá entregar a la Coordinación del DCC:

1. Anteproyecto de investigación.
2. Carta de apoyo institucional (si aplica).
3. Comprobante vigente del TOEFL con al menos el puntaje mínimo solicitado.
4. Carta compromiso de dedicación exclusiva al programa en caso de ser aceptado.
5. Tres cartas de recomendación académica.

Cabe señalar que los documentos en 1, 2, 3 y 4 deberán entregarse en formato digital, mientras que las cartas de recomendación académica deberán entregarse en sobre cerrado y sellado.

4. Evaluación de aspirantes

Los rubros considerados para la selección de aspirantes son: anteproyecto de investigación, entrevista, curriculum vitae y otros. El anteproyecto de investigación será evaluado en términos de originalidad, consistencia e impacto, mientras que la entrevista en términos de claridad y el curriculum vitae se evaluará con los productos de investigación o

potencial para hacerlo. El rubro "Otros" se refiere al cumplimiento de los requisitos de ingreso al programa, haber entregado la documentación solicitada y haber alcanzado en el EXANI III al menos 1000 puntos o su equivalente.

Cabe señalar que la evaluación del anteproyecto de investigación, la entrevista y el CV se hará en los tiempos marcados en la convocatoria de la Universidad para las "Evaluaciones Especiales", mientras que el EXANI III deberá ser presentado de acuerdo a la fecha en que la misma convocatoria lo indique.

5. Publicación de resultados

Los resultados serán publicados en las fechas indicadas en la convocatoria. Adicionalmente a ello, se hará un comunicado personal a cada uno de los aspirantes vía electrónica.

Requisitos de inscripción

Los requisitos y trámite de inscripción serán los señalados en la convocatoria oficial de la Universidad Veracruzana y estarán sujetos a las disposiciones que se encuentran en el Estatuto de Alumnos 2008 vigente en su Título III "De la inscripción y reinscripción" en su Capítulo I "De la inscripción", artículos del 20 al 31, así como en el Reglamento General de Estudios de Posgrado en su Capítulo III "De la inscripción y reinscripción" en su Sección Primera "De la inscripción", artículos del 42 al 45.

VI. PERFIL Y REQUISITOS DE PERMANENCIA, EGRESO Y TITULACIÓN

Perfil de egreso

Los conocimientos que el egresado adquirirá son:

- Modelos, teorías, métodos, herramientas y técnicas avanzadas de Ciencias de la Computación.
- Métodos de investigación y desarrollo en Ciencias de la Computación.
- Tecnologías y herramientas de apoyo a la investigación.

Las habilidades con las que contará el egresado serán:

- Identificar problemas susceptibles de ser resueltos mediante las ciencias de la computación.
- Dar solución innovadora e inédita a problemas del área de ciencias de la computación
- Crear, evaluar y/o utilizar teorías, modelos, métodos, herramientas y técnicas avanzadas de ciencias de la computación en la solución de problemas de su entorno.
- Contribuir en la formación de recursos humanos de alto nivel.
- Comunicar de manera oral y escrita los resultados de su investigación en idioma Inglés y Español.

El egresado contará con actitudes y valores para:

- Reconocer y respetar la normatividad vigente para la protección de propiedad intelectual (PI) en el área.
- Conducirse con honestidad académica.
- Conducirse con los principios de ética en la investigación.

Requisitos de permanencia

- Asistir a las sesiones de trabajo acordadas con el Director de Tesis.
- Asistir a las sesiones de tutoría.
- Aprobar las Experiencias Educativas que curse cada semestre.
- Cumplir con la legislación universitaria vigente.
- Cubrir las cuotas escolares dispuestas por la institución.
- Las disposiciones no previstas en los requisitos de permanencia serán resueltas por el Comité Académico del DCC.

Requisitos de egreso

- La realización de los trámites para la obtención del grado de Doctor en Ciencias de la Computación se registrará por la normativa establecida en este plan de estudios.
- El estudiante deberá haber aprobado la totalidad de créditos que establece el plan de estudios.
- El estudiante deberá haber publicado (o al menos tener la carta de aceptación) dos artículos científicos en congresos internacionales con arbitraje y un artículo en una

revista indizada en cualquiera de los índices reconocidos por el CONACyT, que sean derivados de su trabajo de tesis doctoral.

- El estudiante deberá haber realizado una estancia de investigación en una institución nacional o internacional con una duración mínima de un mes.
- El estudiante deberá haber concluido su tesis de grado, cuyo contenido deberá constituir una aportación original al campo de las ciencias de la computación.
- El estudiante deberá presentar, defender y aprobar ante un jurado su tesis de grado.
- Presentar comprobante del TOEFL con un mínimo de 450 puntos (o equivalentes)
- Cubrir las cuotas escolares dispuestas por la Universidad Veracruzana.
- Cumplir con la legislación universitaria vigente
- Las disposiciones no previstas en los requisitos de obtención del grado serán resueltas por el Comité Académico del DCC.

Requisitos de titulación

- Cumplir con la elaboración de la tesis doctoral.
- Sustentar y aprobar el examen de grado.
- Cumplir con los requisitos administrativos que determinen las autoridades universitarias.

VII. PERFIL ACADÉMICO

El profesorado adscrito a este programa deberá contar con los siguientes conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Conocimientos

- Trayectoria reconocida en la investigación en el campo de las Ciencias de la Computación e integrados en redes nacionales y/o internacionales.
- Expertos en su disciplina, con experiencia en la realización de trabajos de carácter colectivo e interdisciplinario en organizaciones de los sectores público y privado.
- Prácticas didácticas para la impartición de las experiencias educativas.

Habilidades

- Capacidad de identificar problemas y plantear soluciones innovadoras desde la perspectiva de las Ciencias de la Computación.

- Capacidad para dirigir trabajos de investigación de los estudiantes.
- Capacidad para fungir como tutores y docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Habilidad para diseñar y desarrollar proyectos de investigación que permitan el aprendizaje a través de la aplicación del conocimiento.
- Habilidad para desarrollar una cultura de interacción y aprendizaje que favorezca el trabajo colaborativo para la construcción y aplicación del conocimiento en Ciencias de la Computación

Actitudes

- Compromiso con la formación de profesionistas.
- Compromiso en la investigación básica y aplicada y el desarrollo estatal y nacional.
- Responsabilidad para participar activamente en el enriquecimiento y actualización de las Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento del Doctorado en Ciencias de la Computación.
- De apoyo y seguimiento a la trayectoria académica de los estudiantes.
- De cooperación para el desarrollo de la institución y mejora académica.
- De colaboración en las actividades institucionales.

Valores

- Respeto
- Tolerancia
- Honestidad
- Compromiso

VIII. ESTRUCTURA, MAPA CURRICULAR Y PROGRAMAS DE ESTUDIOS

Estructura y organización del plan de estudios

La duración estándar del Doctorado en Ciencias de la Computación será de 48 meses. El programa tiene 195 créditos distribuidos de la siguiente manera: 10% (20/195) se cubren con Seminarios de Investigación, el 36% (70/195) con Proyectos de Investigación, 21% (40/195) con Seminarios Temáticos, 26% (50/195) con Seminarios de Tesis y 8% (15/195)

de los créditos corresponden al examen de grado. A continuación se describen brevemente cada uno de estos.

Área / Semestre	1	2	3	4	5	6	7	8
Inicial	Seminario de Investigación I (10) Seminario Temático I (10)	Seminario de Investigación II (10) Seminario Temático II (10)						
Desarrollo			Proyecto de Investigación I (10) Seminario Temático III (10)	Proyecto de Investigación II (10) Seminario Temático IV (10)	Proyecto de Investigación III (25)	Proyecto de Investigación IV (25)		
Terminal							Seminario de Tesis I (25)	Seminario de Tesis II (25)
Total cursos	2	2	2	2	1	1	1	1
Créditos/ semestre	20	20	20	20	25	25	25	25
Total de créditos								180
Examen de Grado								15
Créditos totales								195

Seminarios de Investigación

Los Seminarios de Investigación son un espacio dedicado a que el estudiante, bajo la supervisión de su Director de Tesis (y Co-Director, en caso de existir), plantee a detalle el problema de investigación que abordará en sus estudios doctorales, así como una propuesta de solución del mismo. Esto implica un análisis preliminar del estado del arte, así como el planteamiento de hipótesis, de objetivos y de la metodología. El producto a obtener es el protocolo de investigación que guiará el trabajo doctoral. Estos seminarios se siguen en el primer año de la formación y, al final de ese periodo, el estudiante deberá defender su propuesta ante su Comité Tutorial.

Proyecto de Investigación

Las Experiencias Educativas denominadas “Proyecto de Investigación” son el espacio dedicado al desarrollo detallado del proyecto doctoral. En estas se llevan a cabo

actividades de investigación del estudiante asesoradas y supervisadas por el Director de Tesis (y Co-Director, en caso de existir). Dichas actividades van desde el análisis detallado del estado del arte, la caracterización y el diseño de la investigación, hasta su ejecución y el análisis de resultados; dando pie a presentaciones periódicas de avances y a la publicación de artículos en revistas o congresos arbitrados y otros productos académicos. Las asesorías deberán realizarse al menos una vez a la semana y al término de cada semestre el estudiante deberá defender sus avances ante su Comité Tutorial. La presentación ante el Comité Tutorial se realizará en forma abierta al público para que los demás estudiantes y académicos del programa puedan beneficiarse de la misma. La evaluación se hará a partir del avance esperado en el semestre y de la defensa del mismo. Las EEs “Proyecto de Investigación” se imparten en el segundo y el tercer año de la formación doctoral y, al final del tercer año, el estudiante deberá defender su trabajo doctoral.

Seminarios Temáticos

Los Seminarios Temáticos son espacios para que el estudiante profundice en temas específicos de su proyecto de investigación a través de actividades orientadas a tal fin y que tendrán un valor crediticio. Dichas actividades podrán ser cursos formales, elaboración de prototipos, estancias académicas o industriales en organismos nacionales o internacionales y presentación de ponencias en congresos arbitrados. Los Seminarios Temáticos se prevé realizarlos durante los dos primeros años de la formación doctoral y cada uno de ellos estará a cargo de un académico del programa. Al inicio de cada Seminario Temático, el estudiante deberá presentar al profesor responsable del mismo un plan de trabajo, autorizado por su Director de Tesis, indicando las actividades que realizará en el semestre, de forma que la suma de los créditos de las actividades iguale al número de créditos del Seminario. En el transcurso del semestre, el estudiante deberá presentar los avances que haya alcanzado entre sesiones del seminario. Para efectos de evaluación, el estudiante deberá presentar al académico responsable las evidencias requeridas (por ej. constancias, certificados) para que este le valide los créditos correspondientes.

Seminarios de Tesis

Las Experiencias Educativas denominadas “Seminario de Tesis” son el espacio dirigido a que el estudiante culmine su tesis doctoral. Es en este espacio donde el estudiante, bajo la supervisión de su Director de Tesis (y Co-Director, en caso de existir), concluye su investigación e identifica posibles líneas de trabajo futuro. La evaluación de cada seminario

se hará en términos del avance esperado en el documento de tesis y en la defensa oral de esos avances.

Examen de Grado

Para poder culminar sus estudios doctorales, el estudiante deberá defender su Tesis ante un Jurado en un Examen de Grado y aprobar dicho examen. Los términos y procedimientos relativos a los exámenes de grado estarán regidos por la legislación universitaria vigente, particularmente el Reglamento General de Estudios de Posgrado en su Capítulo XI, sección segunda “De los grados académicos”, artículos del 66 al 69, así como del Estatuto de Alumnos 2008 en su Capítulo IV “Del examen profesional y de grado” en sus artículos del 98 al 100.

En este punto es importante señalar que, como se mencionó, la duración estándar del programa doctoral es de cuatro años, durante los cuales el estudiante puede seguir la trayectoria sugerida en la tabla anterior (dos Experiencias Educativas por semestre en los dos primeros años y después una Experiencia Educativa por semestre en los últimos dos años). No obstante, se busca flexibilizar la estructura del programa para que cada doctorante, en acuerdo con su Director de Tesis y su Tutor, siga la trayectoria que mejor se adapte a sus necesidades de formación y de construcción de conocimiento. Por ejemplo, es posible que un estudiante curse los Seminarios Temáticos a partir del segundo semestre si es una estrategia avalada por el Director de Tesis y su Tutor. De igual forma, es posible que el estudiante curse los Seminarios de Tesis I y II a la par de los Proyectos de Investigación III y IV, respectivamente, si se considera que el estudiante ha tenido un avance significativo en su investigación hasta ese momento de su trayectoria. Esta flexibilidad tiene como consecuencia que un estudiante puede culminar el programa en un tiempo menor a los cuatro años, siempre y cuando cumpla con los requisitos de acreditación de cada Experiencia Educativa y tenga el aval de su Director de Tesis y de su Tutor para hacerlo.

Mapa curricular del plan de estudios

Mapa Curricular

Nombre del curso	Créditos	Horas			
		Horas teoría con profesor	Horas teoría sin profesor	Horas práctica con profesor	Horas práctica sin profesor
Área Inicial					
Seminario de Investigación I	10	30	30	0	30
Seminario de Investigación II	10	30	30	0	30
Seminario Temático I	10	30	30	0	30
Seminario Temático II	10	30	30	0	30
Área de Desarrollo					
Proyecto de Investigación I	10	30	30	0	30
Proyecto de Investigación II	10	30	30	0	30
Proyecto de Investigación III	25	30	105	0	105
Proyecto de Investigación IV	25	30	105	0	105
Seminario Temático III	10	30	30	0	30
Seminario Temático IV	10	30	30	0	30
Área Terminal					
Seminario de Tesis I	25	30	105	0	105
Seminario de Tesis II	25	30	105	0	105
Examen de grado	15	N/A	N/A	N/A	N/A
Totales	195	360	660	0	660
<i>Total en cursos</i>	<i>Total en créditos</i>	<i>Total en horas teóricas</i>		<i>Total en horas prácticas</i>	
13	195	1020		660	

Sistema de tutorías

Cada estudiante del Doctorado en Ciencias de la Computación tendrá asignado un tutor académico, quién será el encargado de dar seguimiento a la trayectoria del estudiante en el programa. Se plantea llevar a cabo al menos tres sesiones de tutoría en cada semestre, cuyos resultados serán registrados por el tutor en el sistema que la Universidad Veracruz ponga a disposición para tal efecto.

Programas de estudio

Los programas de estudio detallados de cada una de las EEs del plan de estudios se encuentran en el Anexo A de este documento.

IX. DURACIÓN DE LOS ESTUDIOS

El programa del Doctorado tiene una duración de ocho semestres (cuatro años).

X. DESCRIPCIÓN DEL RECONOCIMIENTO ACADÉMICO

El grado que se otorga es: Doctor en Ciencias de la Computación / Doctora en Ciencias de la Computación.

XI. DESCRIPCIÓN Y REGISTRO DE LAS LÍNEAS DE GENERACIÓN Y/O APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

El Doctorado en Ciencias de la Computación tiene dos Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC): Cómputo Centrado en la Persona y Computación Aplicada. A continuación se describen brevemente cada una de ellas.

LGAC1. Cómputo Centrado en la Persona

Esta línea trata con la creación, el desarrollo y el manejo de sistemas donde el foco central es el usuario, buscando que los sistemas sean fáciles de usar, ubicuos e inteligentes. En esta línea se desarrollan propuestas originales en temas de Interacción Humano-Computadora, Diseño de interacción, Computación colaborativa y social, Computación ubicua y móvil, Visualización, Accesibilidad.

LGAC2. Computación Aplicada

Esta línea trata con la creación de aplicaciones que requieran modelos, técnicas y herramientas avanzadas de las Ciencias de la Computación para resolver problemas no triviales en dominios como Ciencias de la vida y medicina, Ciencias sociales y del comportamiento, Educación, Artes y Humanidades.

LGAC	Profesores del núcleo
LGAC1: Cómputo Centrado en la Persona	Dr. Ismael Everardo Bárcenas Patiño Dr. Edgard Iván Benítez Guerrero Dra. Ma. Del Carmen Mezura Godoy Dr. Guillermo Gilberto Molero Castillo Dr. Luis Gerardo Montané Jiménez Dr. Alberto Ramírez Martinell Dr. Genaro Rebolledo Méndez Dr. José Rafael Rojano Cáceres Dra. Gabriela Sánchez Morales

LGAC2: Computación Aplicada	Dr. Ismael Everardo Bárcenas Patiño Dr. Edgard Iván Benítez Guerrero Dra. Ma. Del Carmen Mezura Godoy Dr. Guillermo Gilberto Molero Castillo Dr. Luis Gerardo Montané Jiménez Dr. Alberto Ramírez Martinell Dr. Genaro Rebolledo Méndez Dr. José Rafael Rojano Cáceres Dra. Gabriela Sánchez Morales
-----------------------------	--

Tabla 10. Distribución, por LGAC, del personal académico del NAB del programa

La Tabla 10 muestra la distribución, por LGAC, de los integrantes del NAB. Los trabajos del NAB se inscriben en ambas líneas ya que en el ámbito del Cómputo Centrado en la Persona se hace necesario el desarrollo de aplicaciones para validar las propuestas.

XII. PLAN DE AUTOEVALUACIÓN ANUAL

El plan de autoevaluación es una introspección honesta y crítica muy importante, que la lleva a cabo un grupo colegiado de académicos de la institución. Tiene como finalidad obtener un conocimiento claro y oportuno de las condiciones en las que el programa de posgrado se desarrolla, además, permite identificar sus fortalezas y debilidades y conducir a una planeación sistemática de acciones de mejoramiento y hacer un seguimiento de las mismas.

Los criterios que comprende el proceso de autoevaluación, incluyen criterios agrupados en 4 categorías. A continuación se listan cada una de ellas, con sus criterios correspondientes.

Estructura y personal académico del programa

- Plan de Estudios: estructura del programa, justificación del programa, objetivo general, perfil de ingreso, perfil de egreso, mapa curricular, entre otros.
- Proceso de enseñanza-aprendizaje: flexibilidad curricular, evaluación del desempeño académico de los estudiantes y de los docentes.
- Núcleo Académico Básico: perfil, tiempo de dedicación, distinciones académicas, organización académica, programa de superación, evaluación del desempeño del personal académico.
- Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC): congruencia de las LGAC, participación de estudiantes en proyectos relacionados con las LGAC.

Estudiantes

- Ingreso de estudiantes: requisitos académicos de ingreso y proceso de admisión. Trayectoria escolar.
- Movilidad e intercambio de estudiantes: nacional e internacional durante el desarrollo del programa de posgrado.
- Tutorías.
- Dedicación exclusiva de los estudiantes al programa.

Infraestructura del programa

- Infraestructura y servicios: instalaciones en general, aulas, espacios para profesores y estudiantes, biblioteca institucional, acervos y servicios.
- Tecnologías de información y comunicación: equipo e instalaciones, redes, atención y servicio.

Resultados y vinculación

- Pertinencia del programa: seguimiento de egresados.
- Trascendencia, cobertura y evolución del programa: alcance y tendencia de los resultados del programa, cobertura del programa, evolución del programa.
- Efectividad del posgrado: tasa de retención, eficiencia terminal y alcance de metas y objetivos.
- Contribución al conocimiento: aportaciones al conocimiento de las Ciencias de la Computación como resultado del desarrollo de proyectos de investigación
- Vinculación con otros actores de la sociedad: convenios y acuerdos de colaboración, con la participación de estudiantes y académicos para la mejora y solución de problemas de las organizaciones del entorno.
- Financiamiento: participación en convocatorias para la obtención de recursos económicos que apoyen el desarrollo del programa educativo.

Seguimiento de Egresados

La pertinencia de los contenidos de las diferentes EEs y de las competencias de la planta docente, requieren un análisis constante en el cual el seguimiento de egresados tiene un

papel primordial. Se usarán dos tipos de instrumentos para el análisis: internos y externos. Los instrumentos internos serán: entrevistas, encuestas, seminarios, foros y comunicación directa constante con todos los participantes del programa para su retroalimentación. Los instrumentos externos serán: vinculación constante con el sector productivo y social, foros abiertos para egresados y empleadores, encuentro de egresados, seguimiento de estancias del personal docente y de los resultados de los organismos evaluadores.

XIII. PLAN DE MEJORA

El Doctorado en Ciencias de la Computación se evaluará continuamente y será presentado a evaluación externa con el fin de garantizar su calidad. Los tiempos y mecanismos para estas evaluaciones dependerán de las instancias involucradas. En todo caso, se consideran como indicadores importantes los siguientes, agrupados en las siguientes categorías: a) programa académico, b) estudiantes, c) personal académico y d) Infraestructura y servicios. Las acciones consideradas para mejorar permanentemente cada uno de ellos se indican a continuación.

Programa Académico

- Evaluar periódicamente la pertinencia del programa, al menos al término de cada cohorte.
- Fortalecer la flexibilidad curricular a través de la función de tutorías.
- Fortalecer la vinculación docencia-investigación, a través de la incorporación de estudiantes a proyectos de investigación.
- Promover permanentemente el Doctorado con la finalidad de que coadyuve a posicionarlo como una opción destacada para los aspirantes a cursar un doctorado en Ciencias de la Computación.

Estudiantes

- Consolidar el Programa Institucional de Tutorías para este programa académico.
- Fortalecer la formación integral del estudiante, a través de la consolidación del Programa de Movilidad Institucional.
- Promover la dedicación de tiempo completo del estudiante en sus estudios doctorales.
- Fomentar la participación de estudiantes en proyectos de investigación del NAB.

- Fomentar la participación de estudiantes en eventos académicos nacionales e internacionales.
- Incrementar la eficiencia terminal del Doctorado mediante un riguroso proceso de admisión y del apoyo tutorial durante la permanencia del estudiante en el programa de posgrado.

Personal Académico

- Consolidar el NAB a través del ingreso o reingreso al Sistema Nacional de Investigadores
- Fortalecer la movilidad del NAB.
- Propiciar la participación conjunta de estudiantes con profesores del NAB, para la generación y difusión de productos académicos.

Infraestructura y servicios

- Fomentar en los estudiantes del programa del doctorado la utilización de los recursos bibliotecarios de la Universidad Veracruzana, particularmente la Biblioteca Virtual.
- Modernizar aulas y espacios académicos.
- Poner a disposición de los estudiantes y académicos, software especializado para actividades de enseñanza-aprendizaje.
- Mejorar la comunicación entre estudiantes, profesores y responsables de organizaciones en las que intervenga el estudiante, a través del uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

XIV. ALTERNATIVAS DE MOVILIDAD ACADÉMICA

Se contemplan las siguientes modalidades para la movilidad académica:

- Movilidad al interior de la Facultad de Estadística e Informática. Considerando que en la entidad académica se ofrecen diferentes programas de posgrado relacionados con la Informática y la Computación. El estudiante podrá cursar experiencias educativas de su interés.
- Movilidad al interior de la Universidad Veracruzana en las diferentes entidades

académicas que la conforman.

- Movilidad externa hacia otros organismos e Instituciones de Educación Superior, de acuerdo a convenios académicos de vinculación nacional e internacional suscritos por la Universidad Veracruzana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACM, AIS, IEEE CS (2005). Computing Curricula 2005: The Overview Report.

ANUIES (2017). Anuarios Estadísticos de Educación Superior. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Disponible en <www.anuies.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior> [16-01-2017]

INEGI (2017). Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa 2016. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponibles en <www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825087357> [20-01-2017]

PND (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Gobierno de la República. Disponible en <www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/files/2013/05/PND_2013_2018.pdf> [15-01-2017]

PROSOFT (2017). Estado actual y perspectivas del capital humano en el sector TI y servicios relacionados. Programa para el Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación, Secretaría de Economía. Disponible en <https://prosoft.economia.gob.mx/Imagenes/ImagenesMaster/Estudios%20Prosoft/GR_EF_21.pdf> [20-01-2017]

SEP (2016). Programas de Posgrado por Institución, Datos y Recursos. Secretaría de Educación Superior. Disponible en <<https://datos.gob.mx/busca/dataset/programas-de-posgrado-por-institucion>> [16-01-2017]

UNESCO (2009). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo. Disponible en <www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf> [15-01-2017]

**ANEXO A.
PROGRAMAS DE ESTUDIO**

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

SEMINARIO DE INVESTIGACION I

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Seminario de Investigación I es un espacio diseñado para que el estudiante se familiarice con su tema de investigación y determine posibles nichos donde pueda desarrollarse durante la realización de sus estudios doctorales.

Esta Experiencia Educativa contribuye en la formación del estudiante con los conocimientos y habilidades necesarios para detectar, comprender y analizar trabajos relacionados a su tema de investigación, así como para elaborar propuestas de investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante adquirirá las competencias específicas que le permitirán identificar y abordar metodológicamente problemas del área de Ciencias de la Computación con el fin de proponer líneas de desarrollo para su protocolo de investigación a través de un marco teórico y sustento metodológico, utilizando herramientas de investigación y técnicas para la redacción de resultados.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Investigación y Desarrollo en Ciencias de la Computación

Objetivos particulares

Proporcionar al estudiante los elementos teóricos que le permitan identificar, analizar y formular problemas de investigación y de desarrollo tecnológico en las Ciencias de la Computación

Temas

- a. Breve historia
 - i. Análisis

- ii. Hipótesis
- iii. Síntesis
- iv. Validación
- b. Ejercicios y lecturas

UNIDAD 2

Protocolo de Investigación

Objetivos particulares

Identificando los elementos que conforman el protocolo de investigación formulará y presentará el protocolo de investigación en su fase inicial, planteado la problema a resolver en la línea de investigación en área de la computación identificada, a partir del estudio del minucioso del marco teórico en su tema de investigación.

Temas

- a. Estructura: Titulo, antecedentes, definición del problema, justificación objetivo, supuestos e hipótesis, esquema de fundamentos, método, cronograma, presupuesto, difusión, consultas.
- b. Búsqueda documentaria
- c. Uso de referencias y bibliografía

UNIDAD 3

Herramientas tecnológicas de apoyo a la investigación

Objetivos particulares

Utilizará herramientas tecnológicas en la elaboración de textos científicos.

Temas

- a. Introducción a Latex
 - i. Tipos de documentos
 - ii. Cuadros, imágenes, formulas
 - iii. Bibliografía
- b. Bases de datos especializadas en cómputo
- c. Software estadístico (tipo SPSS)
- d. Índices de revistas e impacto

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como sugerencias didácticas se plantean las siguientes:

- Exposición oral en clase
- Exposición audiovisual.
- Análisis de lecturas obligatorias.
- Discusión de temas en clase
- Trabajo de investigación.

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones Multimedia.

Documentos digitales.
Software especializado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Peter Bock, Getting It Right – R&D Methods for Science and Engineering, Academia Press, 2001. ISBN: 9780121088521
2. Montemayor H. Ma. Velia & al. *Guía para la Investigación Documental*. Trillas 2002.
3. Schmelkes Corina & Elizondo Nora. Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (Tesis). Oxford University Press, Tercera Edición, 2010. ISBN: 9786074260915
4. Hernández S.R. Metodología de la Investigación. Mc. Graw Hill, 2014. ISBN: 9781456223960.
5. Davis, M. & Davis, K.J. & Dunagan, M. Scientific Paper and Presentations: Navigation Scientific Communication in Today's World. Elsevier Science, 2012. ISBN 9780123847287.
6. Luis N. & Talbot C. Using Latex to Write a PhD Thesis. Dickcmaw Books. 2013. ISBN: 978-1909440029.
7. Luis N. & Talbot C. Latex for Complete Novices. Dickcmaw Books. 2013. ISBN: 978-1909440005.
8. Bibliografía relacionada con el tema tesis

EVALUACIÓN

SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Primera parte del protocolo: línea de investigación, problema y marco teórico	50%
	Presentación oral del avance del protocolo	30%
	Presentaciones de avances en clase	20%
	Total	100%

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

SEMINARIO DE INVESTIGACION II

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Seminario de Investigación II es un espacio diseñado para que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para construir una posición argumentativa que determine el propósito de la investigación, su importancia en las Ciencias de la Computación, las preguntas de investigación que responde y el método que seguirá para la solución al problema de investigación, identificando técnicas, metodologías y herramientas en las Ciencias de la Computación que aplicará en la solución.

Esta Experiencia Educativa contribuye en la formación del estudiante con los conocimientos y habilidades necesarios para integrar el protocolo de investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante adquirirá las competencias específicas que le permitirán describir los objetivos, diseño y metodología a considerar para la organización y desarrollo de una investigación o experimento científico en las Ciencias de la Computación.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Objetivo de la investigación

Objetivos particulares

El estudiante definirá el objetivo general y los objetivos específicos de su investigación mediante el análisis minucioso del estado del arte

Temas

- a. Tipo de investigación
 - i. Diseño, descriptiva, experimental, exploratoria, explicativa, etc.
 - ii. Redacción

UNIDAD 2
Justificación e hipótesis
Objetivos particulares
El estudiante definirá la justificación e hipótesis de su investigación
Temas
<ul style="list-style-type: none"> a. Importancia de la investigación <ul style="list-style-type: none"> i. Interrogantes que responde la investigación ii. Utilidad en las Ciencias de la Computación b. Tipos de hipótesis <ul style="list-style-type: none"> i. Formulación ii. Variables iii. Comprobación

UNIDAD 3
Estado del arte
Objetivos particulares
El estudiante eleborará un análisis minucioso del estado arte, el cual le permite comparar y guiar su investigación
Temas
<ul style="list-style-type: none"> a. Trabajos relacionados b. Análisis descriptivo y comparativo

UNIDAD 4
Materiales y método
Objetivos particulares
El estudiante definirá los materiales y las fases de desarrollo de su investigación, realizando un cronograma de actividades, planteando publicación de resultados y estancias de investigación y desarrollo.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> a. Plan de desarrollo de la investigación b. Cronograma c. Difusión d. Estancia de investigación (nacional o extranjero)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como sugerencias didácticas se plantean las siguientes:

- Exposición oral en clase
- Exposición audiovisual.
- Análisis de lecturas obligatorias.
- Discusión de temas en clase
- Trabajo de investigación.

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones Multimedia.
Documentos digitales.
Software especializado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Schmelkes Corina & Elizondo Nora. Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (Tesis). Oxford University Press, Tercera Edición, 2010. ISBN: 9786074260915
2. Hernández S.R. Metodología de la Investigación. Mc. Graw Hill, 2014. ISBN: 9781456223960.

EVALUACIÓN

SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Protocolo de investigación	50%
	Defensa del protocolo	50%
	Total	100%

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN I

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

En Proyecto de Investigación I el estudiante adquirirá los conocimientos teórico-prácticos necesarios sobre la elaboración del marco teórico de la investigación o marco referencial, así como la elaboración sistemática del estado del arte y de la literatura. El propósito de esta experiencia educativa está orientado a que el estudiante logre redactar el segundo capítulo del documento de tesis doctoral en Ciencias de la Computación con base en los lineamientos y cualidades de la redacción científica: claridad y sencillez, precisión, originalidad, rigor científico y sistematización.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante elaborará el marco teórico de la investigación y hará una revisión sistemática del estado del arte, los cuales son el compendio de una serie de elementos conceptuales que sirven de base para el desarrollo del proyecto de tesis doctoral en Ciencias de la Computación. Este marco teórico y estado del arte deben ser elaborados con base en una revisión y un análisis exhaustivo de los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y la elaboración de fichas de texto.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Antecedentes de la investigación

Objetivos particulares

- El estudiante analizará estudios previos relacionados con el objeto de estudio, esto es, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema en estudio.
- El estudiante identificará los autores, el año en que se realizaron los estudios, los objetivos y principales hallazgos de los mismos.
- El estudiante delimitará el objeto de estudio, y por consiguiente los propósitos de la

investigación, con base en la búsqueda de elementos teóricos sólidos.

Temas

El contenido temático se diversificará durante el semestre en diferentes secciones y subtemas relacionados con los antecedentes de la investigación científica y la redacción de trabajos científicos.

UNIDAD 2

Bases teóricas

Objetivos particulares

- El estudiante revisará conceptos que constituyen un punto de vista o enfoque determinado relacionado con el objeto de estudio.
- El estudiante dividirá y analizará los tópicos que integran la temática tratada.
- El estudiante analizará la posición de distintos autores sobre el problema u objeto de investigación.

Temas

El contenido temático se diversificará durante el semestre en diferentes secciones y subtemas relacionados las bases teóricas.

UNIDAD 3

Elaboración de fichas de texto

Objetivos particulares

- El estudiante revisará, analizará y discutirá artículos de interés en el área de las Ciencias de la Computación.
- El estudiante ubicará el problema en un enfoque teórico determinado.
- El estudiante analizará la relación entre la teoría y el objeto de estudio.

Temas

El contenido temático se diversificará durante el semestre en diferentes secciones y subtemas relacionados con la elaboración de fichas de texto.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como sugerencias didácticas se plantean las siguientes:

- Exposición oral.
- Exposición audiovisual.
- Seminarios.
- Lecturas obligatorias.
- Discusión de temas.
- Trabajo de investigación.

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones multimedia.
Documentos digitales.
Software especializado.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcina, J. (1994). Aprender a investigar: métodos de trabajo para la redacción de tesis doctorales. España: Compañía Literaria.
- Arias, F. (1999). El proyecto de investigación, guía para su elaboración. 3a Ed. Venezuela: Episteme.
- Belmonte, M. (2002). Enseñar a investigar. Orientaciones prácticas. España: Ediciones Mensajero.
- Berndtsson, M., Olsson, B., Hansson, J. y Lundell, B. (2008). Thesis Projects. A Guide for Students in Computer Science and Information Systems. 2a ed. Inglaterra: Springer.
- Day, R. (2005). Cómo escribir y publicar trabajos científicos. 3a ed. Estados Unidos: Organización Panamericana de la Salud.
- Eco, U. (1992). Cómo se hace una tesis: técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura. 11a ed. España: Gedisa.
- Ketele, J. y Roegiers, X. (1995). Metodología para la recogida de información. España: La Muralla.
- Tamayo, M. (1994). El proceso de investigación científica. 3a ed. México: Limusa.

EVALUACIÓN

SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Trabajos en clase y extraclase	10%
	Documento de tesis al 20% que comprende marco teórico y el estado del arte en el tema propuesto	60%
	Presentación de avance ante un comité tutorial.	30%
	Total	100%

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

PROYECTO DE INVESTIGACION II

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

En Proyecto de Investigación II el estudiante adquirirá los conocimientos teórico-prácticos sobre los métodos y la metodología de la investigación científica para la caracterización y diseño de una propuesta de solución sobre el objeto de estudio en Ciencias de la Computación. Se espera además que el estudiante defina con claridad el aporte científico-tecnológico de su trabajo de investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante establecerá los métodos de investigación para el desarrollo de su tesis doctoral. La elección de uno o más métodos se hará por su finalidad (básica y aplicada), por su alcance temporal (transversal y longitudinal), por su profundidad (exploratoria, descriptiva y explicativa), por sus fuentes (primarias, secundarias y mixtas), por su carácter (cuantitativa y cualitativa), por su naturaleza (documental, empírica, experimental y encuestas), y por su marco de trabajo (campo y laboratorio).

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Proceso de investigación científica

Objetivos particulares

El estudiante definirá normas generales del proceso de investigación científica según los requerimientos de su objeto de estudio.

Temas

El contenido temático se diversificará durante el semestre en diferentes secciones y subtemas relacionados con el proceso de investigación científica.

UNIDAD 2
Caracterización y diseño de la investigación
Objetivos particulares
El estudiante definirá una estrategia metodológica para la caracterización y diseño de su investigación.
Temas
El contenido temático se diversificará durante el semestre en diferentes secciones y subtemas relacionados la caracterización y diseño de la investigación.

UNIDAD 3
Elección de los métodos de investigación
Objetivos particulares
El estudiante elegirá los métodos adecuados para su investigación doctoral, ya sea por su finalidad, alcance temporal, profundidad, fuentes, naturaleza, entre otros.
Temas
El contenido temático se diversificará durante el semestre en diferentes secciones y subtemas relacionados con la elección de los métodos de investigación.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como sugerencias didácticas se plantean las siguientes:

- Exposición oral.
- Exposición audiovisual.
- Seminarios.
- Lecturas obligatorias.
- Discusión de temas.
- Trabajo de investigación.

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones multimedia.
Documentos digitales.
Software especializado.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. (1999). El proyecto de investigación, guía para su elaboración. 3a Ed. Venezuela: Episteme.
- Berndtsson, M., Olsson, B., Hansson, J. y Lundell, B. (2008). Thesis Projects. A Guide for Students in Computer Science and Information Systems. 2a ed. Inglaterra: Springer.
- Coria, A., Pastor, I. y Torres, Z. (2013). Propuesta de metodología para elaborar una investigación científica en el área de Administración de Negocios. Pensamiento & Gestión, 35, 2-24.
- Eco, U. (1992). Cómo se hace una tesis: técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura. 11a ed. España: Gedisa.
- Hernández, R. (1998). Metodología de la investigación 2a. ed. México: McGraw-Hill.
- Ketele, J. y Roegiers, X. (1995). Metodología para la recogida de información. España: La Muralla.
- Tamayo, M. (1994). El proceso de investigación científica. 3a ed. México: Limusa.

EVALUACIÓN

SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Trabajos en clase y extraclase	10%
	Documento de tesis al 40%	60%
	Presentación de avance ante un comité tutorial.	30%
	Total	100%

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

PROYECTO DE INVESTIGACION III

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Proyecto de Investigación III está diseñado para que el estudiante, una vez que ya cuente con un método de investigación para su proyecto de tesis, obtenga las competencias requeridas para implementar el método de investigación. También en esta experiencia educativa, el estudiante adquirirá las competencias necesarias para desarrollar un análisis de primeros resultados, que se reportarán idealmente en forma de una publicación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante implementará y reportará avances preliminares con respecto a la ejecución del método de investigación descrita en el respectivo plan de trabajo avalado por su comité tutorial.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Implementación del método de investigación

Objetivos particulares

El estudiante pondrá en ejecución la fase experimental de la investigación correspondiente a su proyecto de tesis.

Temas

Análisis y/o experimento preliminar para la consecución de al menos un objetivo del proyecto de tesis.

UNIDAD 2

Recolección de los primeros resultados

Objetivos particulares
El estudiante reportará primeros resultados con respecto a la ejecución de la investigación correspondiente a su proyecto de tesis.
Temas
Análisis y/o experimento preliminar para la consecución de al menos un objetivo del proyecto de tesis.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como sugerencias didácticas se plantean las siguientes:

- Exposición oral.
- Exposición audiovisual.
- Seminarios.
- Lecturas obligatorias.
- Discusión de temas.
- Trabajo de investigación.

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones Multimedia.
Documentos digitales.
Software especializado.

BIBLIOGRAFÍA

Las relacionadas con la Línea de Generación y/o Aplicación del Conocimiento.

EVALUACIÓN

SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Trabajos en clase y extraclase.	10%
	Documento de tesis al 60% que comprende el diseño e implementación de la fase experimental.	60%
	Presentación de avance ante un comité tutorial.	30%
	Total	100%

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

PROYECTO DE INVESTIGACION IV

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Proyecto de Investigación IV está diseñado para que el estudiante adquiera las competencias requeridas para la recolección de los datos de la fase de experimentación descrita en método de investigación del proyecto de tesis. También en esta experiencia educativa, el estudiante obtendrá las competencias necesarias para desarrollar un análisis preliminar de los resultados, que se reportarán en forma de publicaciones.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante reportará resultados de la fase de experimentación descrita en el método de investigación, tendientes a alcanzar los objetivos de investigación y comprobación de hipótesis, ejecutando el método de investigación descrito en el respectivo plan de trabajo avalado por el comité tutorial del estudiante.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Descripción de resultados

Objetivos particulares

El estudiante reportará resultados con respecto a la ejecución de la fase de experimentación de la investigación correspondiente a su proyecto de tesis.

Temas

Recolección y análisis de datos de la fase de experimentación para la consecución de los objetivos del proyecto de tesis.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como sugerencias didácticas se plantean las siguientes:

- Exposición oral.
- Exposición audiovisual.
- Seminarios.
- Lecturas obligatorias.

- Discusión de temas.
- Trabajo de investigación.

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones Multimedia.
Documentos digitales.
Software especializado.

BIBLIOGRAFÍA

Las relacionadas con la línea de generación y/o aplicación del conocimiento.

EVALUACIÓN

SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Trabajos en clase y extracase	10%
	Documento de tesis al 80% que comprende los resultados de la fase de experimentación	60%
	Presentación de avance ante un comité tutorial.	30%
	Total	100%

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

SEMINARIO DE TESIS I

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Seminario de Tesis I es el espacio diseñado para que el alumno discuta y analice los resultados de la investigación, responda las preguntas de investigación planteadas y compare sus resultados con otras investigaciones relevantes a su área de conocimiento de las Ciencias de la Computación. Este seminario también le permitirá al alumno continuar con adquisición de resultados mediante la ejecución de la investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno discute y analiza los resultados de la investigación, la solución al problema planteado, aplicando técnicas y herramientas computacionales y/o estadísticas.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Desarrollo de los métodos

Objetivos particulares

El alumno continuará desarrollando su proyecto de investigación siguiendo los métodos seleccionados, con la finalidad de obtener los objetivos planteados en el proyecto de investigación.

Temas

- Desarrollo de los métodos seleccionados
- Recolección de resultados
- Técnicas y herramientas computacionales y estadísticas

UNIDAD 2

Presentación y análisis datos

Objetivos particulares

El estudiante conocerá las diferentes maneras de presentar los resultados obtenidos

Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de datos no numéricos • Presentación de datos numéricos • Análisis de datos obtenidos

UNIDAD 3
Redacción de datos obtenidos
Objetivos particulares
El estudiante redactará sus resultados obtenidos, asimismo realizará un análisis comparativo considerando otros temas de investigación similares al realizado.
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Selección de la forma de presentar los datos obtenidos • Redacción de los resultados • Análisis de los datos obtenidos en relación a los temas relevantes dada la investigación

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Se sugieren las siguientes técnicas didácticas:

- Exposición
- Discusión
- Análisis de lecturas

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones Multimedia.
Documentos digitales.
Software especializado.
Proyector

BIBLIOGRAFÍA

1. Dunleavy, P., Authoring a PhD: How to Plan, Draft, Write and Finish a Doctoral Thesis, Palgrave Macmillan, 2003.
2. Joyner R., Rouse W., Glatthorn A., Writing the Winning Thesis or Dissertation: A Step-by-Step Guide, Third edition, Corwin, 2013.
3. Berndtsson, M., Hansson, J., Olsson B. And Lundell, B., Thesis Project: a guide for student in Computer Science and Informative Systems, Springer, 2008.

EVALUACIÓN

SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Documento de tesis al 95% de avance	60%
	Presentación del avance de tesis ante un comité tutorial	30%
	Revisiones del documento	10%
	Total	100%

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

SEMINARIO DE TESIS II

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

El alumno será orientado para culminar el tema de investigación, la redacción de las conclusiones de su proyecto de investigación y en la preparación de la defensa del examen de grado. En este seminario, el alumno desarrollará habilidades que le permitirán analizar, comprender y reportar los trabajos de interés dado su proyecto de investigación, con la finalidad de redactar sus conclusiones y trabajo a futuro; adicionalmente, el alumno recibirá las revisiones pertinentes para mejorar su trabajo de investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante concluye su proyecto de investigación y define las posibles líneas de trabajos futuros, asimismo prepara la defensa de la tesis ante el jurado evaluador.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Conclusiones y trabajo a futuro

Objetivos particulares

El alumno lleva a cabo la redacción de la etapa final de su tema de investigación

Temas

- a. Poner los resultados en el contexto
- b. Evaluación del proceso
- c. Identificando el trabajo a futuro

UNIDAD 2

Preparación de la defensa de su proyecto de investigación

Objetivos particulares

El alumno desarrolla habilidades para presentar y defender su proyecto de investigación

Temas
a. Desarrollo de la presentación final b. Preparación de la documentación necesaria

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Se sugieren las siguientes técnicas didácticas:

- Exposición
- Discusión
- Análisis de lecturas

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones Multimedia.
Documentos digitales.
Software especializado.

BIBLIOGRAFÍA

Las relacionadas con la línea de generación y/o aplicación del conocimiento.

EVALUACIÓN

SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	El estudiante presentará el documento de tesis al 100% mismo que acredita la adquisición de competencias en las diferentes fases de desarrollo de la investigación.	90%
	Revisiones del documento	10%
	Total	100%

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

SEMINARIO TEMATICO I

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

La Experiencia Educativa de Seminario Temático I contribuye de manera articulada con otras EE a la preparación del estudiante en relación a un tema particular que sea necesario en su formación. Dada la naturaleza de la EE es posible también que los estudiantes realicen actividades de movilidad nacional o internacional tanto en la industria como en una unidad académica o centro de investigación, así como la acreditación a través de la elaboración de un prototipo o trabajo equivalente bajo la supervisión colegiada de las figuras tutor-director o experto-asesor. Este juicio dependerá del avance del estudiante y la situación particular en la que se encuentre su investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante relacionará conceptos, modelos y técnicas de las Ciencias de la Computación sobre un tema particular, a partir de la interacción con expertos en la materia, así como el desarrollo de prototipos o trabajos equivalentes.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Definición de la temática

Objetivos particulares

El estudiante definirá la temática a abordar a partir de artículos, libros o asesoría con expertos.

Temas

1. Búsqueda de fuentes
2. Elaboración de cronograma

UNIDAD 2

Seguimiento de avance
Objetivos particulares
El estudiante escribirá ensayos y reportes de avances la temática abordada.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte científico 2. Exposición del tema

UNIDAD 3
Cierre del seminario
Objetivos particulares
El estudiante demostrará los objetivos alcanzados en su planeación mediante una presentación final.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Integración de evidencias 2. Exposición final

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como sugerencias didácticas se plantean las siguientes:

- Exposición oral.
- Exposición audiovisual.
- Seminarios.
- Lecturas obligatorias.
- Discusión de temas.
- Trabajo de investigación.

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones Multimedia.
Documentos digitales.
Software especializado.
Conexión a Internet.
Sistema de videoconferencia.

BIBLIOGRAFÍA

Las relacionadas con la línea de generación y/o aplicación del conocimiento.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<https://www.biblionline.pearson.com/>
<https://www.scopus.com/>

Otros Materiales de Consulta:

<https://es.coursera.org/>

EVALUACIÓN

SUMATIVA		
Forma de Evaluación	Concepto	Porcentaje
	Las actividades que el estudiante del Doctorado en Ciencias de la Computación puede desarrollar para cumplir con los créditos del Seminario Temático pueden ser la participación en eventos académicos, cursos, estancias y el desarrollo de software.	Conforme a criterio en tabla de evidencias que se describe a continuación.
	Entrega de reportes y presentaciones	20%
	Total	100%

Tabla de evidencias de evaluación

PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Ponencia Presentación de un documento inédito que es expuesto en un evento académico (congreso, simposio, coloquio) de manera oral o en cartel acerca de un tema u objeto de conocimiento especializado relacionado con el campo disciplinar del programa educativo.	Las ponencias deben: Ser presentadas en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.	Constancia digital de aceptación emitida por la Institución convocante que especifique nombre de la ponencia, lugar y fecha de la presentación de la misma. Copia digital de la ponencia o cartel. Copia digital de la constancia de participación como ponente que especifique: nombre del evento, nombre de la ponencia, autor, lugar y fecha de presentación.	Internacional = 30% Nacional, estatal o local =20% Se multiplica el porcentaje por cada participación.
Conferencias o videoconferencias Disertación especializada de un tema relacionado con el campo disciplinar del programa educativo del estudiante a solicitud de los organizadores de un evento académico.	Las conferencias o videoconferencias deben: Ser presentadas en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.	Constancia digital de la invitación emitida por la Institución convocante que especifique nombre de la conferencia, lugar y fecha de la presentación de la misma. Copia digital de la constancia de participación como conferencista: que especifique:	Evento Internacional = 30% Evento nacional, estatal o local =20%

		nombre del evento, nombre de la ponencia, autor, lugar y fecha de presentación.	Se multiplica el porcentaje por cada participación
<p>Participación en la organización y/o desarrollo de eventos académicos como organizador, reseñista, y moderador.</p> <p>Colaboración del estudiante en la organización de eventos académicos cuyo ámbito vaya más allá de la entidad que alberga al programa educativo y que se relacionen con el campo disciplinar del mismo, tales como: congresos, simposio, foros, coloquios y seminarios. Se acreditará la participación de estudiante en no más de dos actividades por evento.</p>	<p>La participación del estudiante debe:</p> <p>Ser llevada a cabo en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de las Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia digital emitida por la Institución organizadora que especifique: nombre del evento, nombre del participante, el tipo de participación, lugar y fecha de realización del evento.</p>	<p>Organizador= 20%</p> <p>Reseñista = 10%</p> <p>Moderador =10%</p>

Cursos

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Curso presencial impacto directo	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1.5%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>
Curso presencial impacto indirecto	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>
Curso en línea con institución de prestigio	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una plataforma adecuada y provenir de una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1.5%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>

Otros cursos en línea	El curso debe: Ser tomado en una plataforma adecuada y provenir de una institución académica de reconocida calidad donde la temática puede ser afín o complementaria.	Constancia de acreditación: Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso. Copia digital del contenido del curso.	Horas = 1% hasta 60 horas máximo
------------------------------	--	---	---

Estancias

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Estancia Nacional Actividad de movilidad donde el estudiante es aceptado para realizar una actividad programada teniendo una dedicación por semana de 40 horas.	La estancia debe contener: 1. Carta de aceptación con nombre del responsable. 2. Programa individual de trabajo avalado por el director o los directores del trabajo. 3. Solicitud de movilidad avalada por el coordinador del programa.	Carta de liberación de la estancia. La constancia indicar nombre del estudiante, institución donde se realizó la estancia, nombre del responsable, el periodo y número de semanas, así como la actividad concretamente realizada. Entrega de una memoria detallada de la estancia no menor a 20 páginas donde el estudiante describa como se cumplió su programa individual.	Semana = 5% Se multiplica el número de semanas de la estancia por el valor de indicador.
Estancia Internacional Actividad de movilidad donde el estudiante es aceptado para realizar una actividad programada teniendo una dedicación por semana de 40 horas.	La estancia debe contener: 1. Carta de aceptación con nombre del responsable. 2. Programa individual de trabajo avalado por el director o los directores del trabajo. 3. Solicitud de movilidad avalada por el coordinador del programa.	Carta de liberación de la estancia. La constancia indicar nombre del estudiante, institución donde se realizó la estancia, nombre del responsable, el periodo y número de semanas, así como la actividad concretamente realizada. Entrega de una memoria detallada de la estancia no menor a 20 páginas donde el estudiante describa como se cumplió su programa individual.	Semana = 6% Se multiplica el número de semanas de la estancia por el valor de indicador.

Desarrollo de Software

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
------------------------	------------------------	--------------------	------------

<p>Software</p> <p>Producto tecnológico inédito cuya función es coadyuvar al desarrollo de la investigación del estudiante en Ciencias de la Computación; consiste en una lista organizada de instrucciones que le indican a la computadora como procesar las distintas variables que intervienen en el funcionamiento del producto, atendiendo a un proceso metodológico y sistemático como el indicado en la Ingeniería de Software.</p>	<p>El software debe contener:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Código fuente documentado en un CD o USB. 2. Manual de uso e instalación 3. Documento que atienda a las etapas de la Ingeniería de software (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, etc) 	<p>Carta de liberación de la estancia.</p> <p>Constancia de conclusión del software firmada por el o los directores indicando el número de horas dedicadas al desarrollo.</p> <p>Constancia de trámite de derechos de autor con la participación del estudiante y directores.</p>	<p>Hora = 0.25%</p> <p>El número de horas máximas dedicadas a la actividad es de 20 horas por semana.</p>
---	---	--	---

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

SEMINARIO TEMÁTICO II

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

La Experiencia Educativa de Seminario Temático II contribuye de manera articulada con otras EE a la preparación del estudiante en relación a un tema particular que sea necesario en su formación. Dada la naturaleza de la EE es posible también que los estudiantes realicen actividades de movilidad nacional o internacional tanto en la industria como en una unidad académica o centro de investigación, así como la acreditación a través de la elaboración de un prototipo o trabajo equivalente bajo la supervisión colegiada de las figuras tutor-director o experto-asesor. Este juicio dependerá del avance del estudiante y la situación particular en la que se encuentre su investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante relacionará conceptos, modelos y técnicas de las Ciencias de la Computación sobre un tema particular, a partir de la interacción con expertos en la materia, así como el desarrollo de prototipos o trabajos equivalentes.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Definición de la temática

Objetivos particulares

El estudiante definirá la temática a abordar a partir de artículos, libros o asesoría con expertos.

Temas

1. Búsqueda de fuentes
2. Elaboración de cronograma

UNIDAD 2

Seguimiento de avance

Objetivos particulares
El estudiante escribirá ensayos y reportes de avances la temática abordada.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte científico 2. Exposición del tema

UNIDAD 3
Cierre del seminario
Objetivos particulares
El estudiante demostrará los objetivos alcanzados en su planeación mediante una presentación final.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Integración de evidencias 2. Exposición final

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como sugerencias didácticas se plantean las siguientes:

- Exposición oral.
- Exposición audiovisual.
- Seminarios.
- Lecturas obligatorias.
- Discusión de temas.
- Trabajo de investigación.

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones Multimedia.
Documentos digitales.
Software especializado.
Conexión a Internet.
Sistema de videoconferencia.

BIBLIOGRAFÍA

Las relacionadas con la línea de generación y/o aplicación del conocimiento.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<https://www.biblionline.pearson.com/>
<https://www.scopus.com/>

Otros Materiales de Consulta:

<https://es.coursera.org/>

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Forma de Evaluación	Concepto	Porcentaje
	Las actividades que el estudiante del Doctorado en Ciencias de la Computación puede desarrollar para cumplir con los créditos del Seminario Temático pueden ser la participación en eventos académicos, cursos, estancias y el desarrollo de software.	Conforme a criterio en tabla de evidencias que se describe a continuación.
	Entrega de reportes y presentaciones	20%
	Total	100%

Tabla de evidencias de evaluación:

PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Ponencia Presentación de un documento inédito que es expuesto en un evento académico (congreso, simposio, coloquio) de manera oral o en cartel acerca de un tema u objeto de conocimiento especializado relacionado con el campo disciplinar del programa educativo.	Las ponencias deben: Ser presentadas en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.	Constancia digital de aceptación emitida por la Institución convocante que especifique nombre de la ponencia, lugar y fecha de la presentación de la misma. Copia digital de la ponencia o cartel. Copia digital de la constancia de participación como ponente que especifique: nombre del evento, nombre de la ponencia, autor, lugar y fecha de presentación.	Internacional = 30% Nacional, estatal o local =20% Se multiplica el porcentaje por cada participación.
Conferencias o videoconferencias Disertación especializada de un tema relacionado con el campo disciplinar del programa educativo del estudiante a solicitud de los organizadores de un evento académico.	Las conferencias o videoconferencias deben: Ser presentadas en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.	Constancia digital de la invitación emitida por la Institución convocante que especifique nombre de la conferencia, lugar y fecha de la presentación de la misma. Copia digital de la constancia de participación como conferencista: que especifique: nombre del evento, nombre de la	Evento Internacional = 30% Evento nacional, estatal o local =20% Se multiplica el porcentaje

		ponencia, autor, lugar y fecha de presentación.	por cada participación
<p>Participación en la organización y/o desarrollo de eventos académicos como organizador, reseñista, y moderador.</p> <p>Colaboración del estudiante en la organización de eventos académicos cuyo ámbito vaya más allá de la entidad que alberga al programa educativo y que se relacionen con el campo disciplinar del mismo, tales como: congresos, simposio, foros, coloquios y seminarios. Se acreditará la participación de estudiante en no más de dos actividades por evento.</p>	<p>La participación del estudiante debe:</p> <p>Ser llevada a cabo en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de las Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia digital emitida por la Institución organizadora que especifique: nombre del evento, nombre del participante, el tipo de participación, lugar y fecha de realización del evento.</p>	<p>Organizador= 20%</p> <p>Reseñista = 10%</p> <p>Moderador =10%</p>

Cursos

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Curso presencial impacto directo	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1.5%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>
Curso presencial impacto indirecto	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>
Curso en línea con institución de prestigio	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una plataforma adecuada y provenir de una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1.5%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>

Otros cursos en línea	El curso debe: Ser tomado en una plataforma adecuada y provenir de una institución académica de reconocida calidad donde la temática puede ser afín o complementaria.	Constancia de acreditación: Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso. Copia digital del contenido del curso.	Horas = 1% hasta 60 horas máximo
------------------------------	--	---	---

Estancias

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Estancia Nacional Actividad de movilidad donde el estudiante es aceptado para realizar una actividad programada teniendo una dedicación por semana de 40 horas.	La estancia debe contener: 1. Carta de aceptación con nombre del responsable. 2. Programa individual de trabajo avalado por el director o los directores del trabajo. 3. Solicitud de movilidad avalada por el coordinador del programa.	Carta de liberación de la estancia. La constancia indicar nombre del estudiante, institución donde se realizó la estancia, nombre del responsable, el periodo y número de semanas, así como la actividad concretamente realizada. Entrega de una memoria detallada de la estancia no menor a 20 páginas donde el estudiante describa como se cumplió su programa individual.	Semana = 5% Se multiplica el número de semanas de la estancia por el valor de indicador.
Estancia Internacional Actividad de movilidad donde el estudiante es aceptado para realizar una actividad programada teniendo una dedicación por semana de 40 horas.	La estancia debe contener: 1. Carta de aceptación con nombre del responsable. 2. Programa individual de trabajo avalado por el director o los directores del trabajo. 3. Solicitud de movilidad avalada por el coordinador del programa.	Carta de liberación de la estancia. La constancia indicar nombre del estudiante, institución donde se realizó la estancia, nombre del responsable, el periodo y número de semanas, así como la actividad concretamente realizada. Entrega de una memoria detallada de la estancia no menor a 20 páginas donde el estudiante describa como se cumplió su programa individual.	Semana = 6% Se multiplica el número de semanas de la estancia por el valor de indicador.

Desarrollo de Software

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
------------------------	------------------------	--------------------	------------

<p>Software</p> <p>Producto tecnológico inédito cuya función es coadyuvar al desarrollo de la investigación del estudiante en Ciencias de la Computación; consiste en una lista organizada de instrucciones que le indican a la computadora como procesar las distintas variables que intervienen en el funcionamiento del producto, atendiendo a un proceso metodológico y sistemático como el indicado en la Ingeniería de Software.</p>	<p>El software debe contener:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Código fuente documentado en un CD o USB. 2. Manual de uso e instalación 3. Documento que atienda a las etapas de la Ingeniería de software (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, etc.) 	<p>Carta de liberación de la estancia.</p> <p>Constancia de conclusión del software firmada por el o los directores indicando el número de horas dedicadas al desarrollo.</p> <p>Constancia de trámite de derechos de autor con la participación del estudiante y directores.</p>	<p>Hora = 0.25%</p> <p>El número de horas máximas dedicadas a la actividad es de 20 horas por semana.</p>
---	--	--	---

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

SEMINARIO TEMÁTICO III

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

La Experiencia Educativa de Seminario Temático III contribuye de manera articulada con otras EE a la preparación del estudiante en relación a un tema particular que sea necesario en su formación. Dada la naturaleza de la EE es posible también que los estudiantes realicen actividades de movilidad nacional o internacional tanto en la industria como en una unidad académica o centro de investigación, así como la acreditación a través de la elaboración de un prototipo o trabajo equivalente bajo la supervisión colegiada de las figuras tutor-director o experto-asesor. Este juicio dependerá del avance del estudiante y la situación particular en la que se encuentre su investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante relacionará conceptos, modelos y técnicas de las Ciencias de la Computación sobre un tema particular, a partir de la interacción con expertos en la materia, así como el desarrollo de prototipos o trabajos equivalentes.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Definición de la temática

Objetivos particulares

El estudiante definirá la temática a abordar a partir de artículos, libros o asesoría con expertos.

Temas

1. Búsqueda de fuentes
2. Elaboración de cronograma

UNIDAD 2

Seguimiento de avance

Objetivos particulares
El estudiante escribirá ensayos y reportes de avances la temática abordada.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte científico 2. Exposición del tema

UNIDAD 3
Cierre del seminario
Objetivos particulares
El estudiante demostrará los objetivos alcanzados en su planeación mediante una presentación final.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Integración de evidencias 2. Exposición final

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como sugerencias didácticas se plantean las siguientes:

- Exposición oral.
- Exposición audiovisual.
- Seminarios.
- Lecturas obligatorias.
- Discusión de temas.
- Trabajo de investigación.

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones Multimedia.
Documentos digitales.
Software especializado.
Conexión a Internet.
Sistema de videoconferencia.

BIBLIOGRAFÍA

Las relacionadas con la línea de generación y/o aplicación del conocimiento.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<https://www.biblionline.pearson.com/>
<https://www.scopus.com/>

Otros Materiales de Consulta:

<https://es.coursera.org/>

EVALUACIÓN

SUMATIVA		
Forma de Evaluación	Concepto	Porcentaje
	Las actividades que el estudiante del Doctorado en Ciencias de la Computación puede desarrollar para cumplir con los créditos del Seminario Temático pueden ser la participación en eventos académicos, cursos, estancias y el desarrollo de software.	Conforme a criterio en tabla de evidencias que se describe a continuación.
	Entrega de reportes y presentaciones	20%
	Total	100%

Tabla de evidencias de evaluación:

PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Ponencia Presentación de un documento inédito que es expuesto en un evento académico (congreso, simposio, coloquio) de manera oral o en cartel acerca de un tema u objeto de conocimiento especializado relacionado con el campo disciplinar del programa educativo.	Las ponencias deben: Ser presentadas en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.	Constancia digital de aceptación emitida por la Institución convocante que especifique nombre de la ponencia, lugar y fecha de la presentación de la misma. Copia digital de la ponencia o cartel. Copia digital de la constancia de participación como ponente que especifique: nombre del evento, nombre de la ponencia, autor, lugar y fecha de presentación.	Internacional = 30% Nacional, estatal o local =20% Se multiplica el porcentaje por cada participación.
Conferencias o videoconferencias Disertación especializada de un tema relacionado con el campo disciplinar del programa educativo del estudiante a solicitud de los organizadores de un evento académico.	Las conferencias o videoconferencias deben: Ser presentadas en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.	Constancia digital de la invitación emitida por la Institución convocante que especifique nombre de la conferencia, lugar y fecha de la presentación de la misma. Copia digital de la constancia de participación como conferencista: que especifique: nombre del evento, nombre de la	Evento Internacional = 30% Evento nacional, estatal o local =20% Se multiplica el porcentaje

		ponencia, autor, lugar y fecha de presentación.	por cada participación
<p>Participación en la organización y/o desarrollo de eventos académicos como organizador, reseñista, y moderador.</p> <p>Colaboración del estudiante en la organización de eventos académicos cuyo ámbito vaya más allá de la entidad que alberga al programa educativo y que se relacionen con el campo disciplinar del mismo, tales como: congresos, simposio, foros, coloquios y seminarios. Se acreditará la participación de estudiante en no más de dos actividades por evento.</p>	<p>La participación del estudiante debe:</p> <p>Ser llevada a cabo en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de las Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia digital emitida por la Institución organizadora que especifique: nombre del evento, nombre del participante, el tipo de participación, lugar y fecha de realización del evento.</p>	<p>Organizador= 20%</p> <p>Reseñista = 10%</p> <p>Moderador =10%</p>

Cursos

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Curso presencial impacto directo	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1.5%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>
Curso presencial impacto indirecto	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>
Curso en línea con institución de prestigio	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una plataforma adecuada y provenir de una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1.5%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>

Otros cursos en línea	El curso debe: Ser tomado en una plataforma adecuada y provenir de una institución académica de reconocida calidad donde la temática puede ser afín o complementaria.	Constancia de acreditación: Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso. Copia digital del contenido del curso.	Horas = 1% hasta 60 horas máximo
------------------------------	--	---	---

Estancias

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Estancia Nacional Actividad de movilidad donde el estudiante es aceptado para realizar una actividad programada teniendo una dedicación por semana de 40 horas.	La estancia debe contener: 1. Carta de aceptación con nombre del responsable. 2. Programa individual de trabajo avalado por el director o los directores del trabajo. 3. Solicitud de movilidad avalada por el coordinador del programa.	Carta de liberación de la estancia. La constancia indicar nombre del estudiante, institución donde se realizó la estancia, nombre del responsable, el periodo y número de semanas, así como la actividad concretamente realizada. Entrega de una memoria detallada de la estancia no menor a 20 páginas donde el estudiante describa como se cumplió su programa individual.	Semana = 5% Se multiplica el número de semanas de la estancia por el valor de indicador.
Estancia Internacional Actividad de movilidad donde el estudiante es aceptado para realizar una actividad programada teniendo una dedicación por semana de 40 horas.	La estancia debe contener: 1. Carta de aceptación con nombre del responsable. 2. Programa individual de trabajo avalado por el director o los directores del trabajo. 3. Solicitud de movilidad avalada por el coordinador del programa.	Carta de liberación de la estancia. La constancia indicar nombre del estudiante, institución donde se realizó la estancia, nombre del responsable, el periodo y número de semanas, así como la actividad concretamente realizada. Entrega de una memoria detallada de la estancia no menor a 20 páginas donde el estudiante describa como se cumplió su programa individual.	Semana = 6% Se multiplica el número de semanas de la estancia por el valor de indicador.

Desarrollo de Software

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
------------------------	------------------------	--------------------	------------

<p>Software</p> <p>Producto tecnológico inédito cuya función es coadyuvar al desarrollo de la investigación del estudiante en Ciencias de la Computación; consiste en una lista organizada de instrucciones que le indican a la computadora como procesar las distintas variables que intervienen en el funcionamiento del producto, atendiendo a un proceso metodológico y sistemático como el indicado en la Ingeniería de Software.</p>	<p>El software debe contener:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Código fuente documentado en un CD o USB. 2. Manual de uso e instalación 3. Documento que atienda a las etapas de la Ingeniería de software (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, etc.) 	<p>Carta de liberación de la estancia.</p> <p>Constancia de conclusión del software firmada por el o los directores indicando el número de horas dedicadas al desarrollo.</p> <p>Constancia de trámite de derechos de autor con la participación del estudiante y directores.</p>	<p>Hora = 0.25%</p> <p>El número de horas máximas dedicadas a la actividad es de 20 horas por semana.</p>
---	--	--	---

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

SEMINARIO TEMÁTICO IV

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

La Experiencia Educativa de Seminario Temático IV contribuye de manera articulada con otras EE a la preparación del estudiante en relación a un tema particular que sea necesario en su formación. Dada la naturaleza de la EE es posible también que los estudiantes realicen actividades de movilidad nacional o internacional tanto en la industria como en una unidad académica o centro de investigación, así como la acreditación a través de la elaboración de un prototipo o trabajo equivalente bajo la supervisión colegiada de las figuras tutor-director o experto-asesor. Este juicio dependerá del avance del estudiante y la situación particular en la que se encuentre su investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El estudiante relacionará conceptos, modelos y técnicas de las Ciencias de la Computación sobre un tema particular, a partir de la interacción con expertos en la materia, así como el desarrollo de prototipos o trabajos equivalentes.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Definición de la temática

Objetivos particulares

El estudiante definirá la temática a abordar a partir de artículos, libros o asesoría con expertos.

Temas

1. Búsqueda de fuentes
2. Elaboración de cronograma

UNIDAD 2

Seguimiento de avance

Objetivos particulares
El estudiante escribirá ensayos y reportes de avances la temática abordada.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte científico 2. Exposición del tema

UNIDAD 3
Cierre del seminario
Objetivos particulares
El estudiante demostrará los objetivos alcanzados en su planeación mediante una presentación final.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Integración de evidencias 2. Exposición final

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como sugerencias didácticas se plantean las siguientes:

- Exposición oral.
- Exposición audiovisual.
- Seminarios.
- Lecturas obligatorias.
- Discusión de temas.
- Trabajo de investigación.

EQUIPO NECESARIO

Libros de texto.
Presentaciones Multimedia.
Documentos digitales.
Software especializado.
Conexión a Internet.
Sistema de videoconferencia.

BIBLIOGRAFÍA

Las relacionadas con la línea de generación y/o aplicación del conocimiento.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<https://www.biblionline.pearson.com/>
<https://www.scopus.com/>

Otros Materiales de Consulta:

<https://es.coursera.org/>

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Forma de Evaluación	Concepto	Porcentaje
	Las actividades que el estudiante del Doctorado en Ciencias de la Computación puede desarrollar para cumplir con los créditos del Seminario Temático pueden ser la participación en eventos académicos, cursos, estancias y el desarrollo de software.	Conforme a criterio en tabla de evidencias que se describe a continuación.
	Entrega de reportes y presentaciones	20%
	Total	100%

Tabla de evidencias de evaluación:

PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Ponencia Presentación de un documento inédito que es expuesto en un evento académico (congreso, simposio, coloquio) de manera oral o en cartel acerca de un tema u objeto de conocimiento especializado relacionado con el campo disciplinar del programa educativo.	Las ponencias deben: Ser presentadas en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.	Constancia digital de aceptación emitida por la Institución convocante que especifique nombre de la ponencia, lugar y fecha de la presentación de la misma. Copia digital de la ponencia o cartel. Copia digital de la constancia de participación como ponente que especifique: nombre del evento, nombre de la ponencia, autor, lugar y fecha de presentación.	Internacional = 30% Nacional, estatal o local =20% Se multiplica el porcentaje por cada participación.
Conferencias o videoconferencias Disertación especializada de un tema relacionado con el campo disciplinar del programa educativo del estudiante a solicitud de los organizadores de un evento académico.	Las conferencias o videoconferencias deben: Ser presentadas en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.	Constancia digital de la invitación emitida por la Institución convocante que especifique nombre de la conferencia, lugar y fecha de la presentación de la misma. Copia digital de la constancia de participación como conferencista: que especifique: nombre del evento, nombre de la	Evento Internacional = 30% Evento nacional, estatal o local =20% Se multiplica el porcentaje

		ponencia, autor, lugar y fecha de presentación.	por cada participación
<p>Participación en la organización y/o desarrollo de eventos académicos como organizador, reseñista, y moderador.</p> <p>Colaboración del estudiante en la organización de eventos académicos cuyo ámbito vaya más allá de la entidad que alberga al programa educativo y que se relacionen con el campo disciplinar del mismo, tales como: congresos, simposio, foros, coloquios y seminarios. Se acreditará la participación de estudiante en no más de dos actividades por evento.</p>	<p>La participación del estudiante debe:</p> <p>Ser llevada a cabo en un evento académico cuya institución organizadora sea de reconocida calidad en el campo de las Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia digital emitida por la Institución organizadora que especifique: nombre del evento, nombre del participante, el tipo de participación, lugar y fecha de realización del evento.</p>	<p>Organizador= 20%</p> <p>Reseñista = 10%</p> <p>Moderador =10%</p>

Cursos

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Curso presencial impacto directo	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1.5%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>
Curso presencial impacto indirecto	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>
Curso en línea con institución de prestigio	<p>El curso debe:</p> <p>Ser tomado en una plataforma adecuada y provenir de una institución académica de reconocida calidad en el campo de la Ciencias de la Computación o áreas afines.</p>	<p>Constancia de acreditación:</p> <p>Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso.</p> <p>Copia digital del contenido del curso.</p>	<p>Horas = 1.5%</p> <p>hasta 60 horas máximo</p>

Otros cursos en línea	El curso debe: Ser tomado en una plataforma adecuada y provenir de una institución académica de reconocida calidad donde la temática puede ser afín o complementaria.	Constancia de acreditación: Constancia digital con el nombre del participante, nombre del curso y número de horas, que indique la acreditación del curso. Copia digital del contenido del curso.	Horas = 1% hasta 60 horas máximo
------------------------------	--	---	---

Estancias

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
Estancia Nacional Actividad de movilidad donde el estudiante es aceptado para realizar una actividad programada teniendo una dedicación por semana de 40 horas.	La estancia debe contener: 1. Carta de aceptación con nombre del responsable. 2. Programa individual de trabajo avalado por el director o los directores del trabajo. 3. Solicitud de movilidad avalada por el coordinador del programa.	Carta de liberación de la estancia. La constancia indicar nombre del estudiante, institución donde se realizó la estancia, nombre del responsable, el periodo y número de semanas, así como la actividad concretamente realizada. Entrega de una memoria detallada de la estancia no menor a 20 páginas donde el estudiante describa como se cumplió su programa individual.	Semana = 5% Se multiplica el número de semanas de la estancia por el valor de indicador.
Estancia Internacional Actividad de movilidad donde el estudiante es aceptado para realizar una actividad programada teniendo una dedicación por semana de 40 horas.	La estancia debe contener: 1. Carta de aceptación con nombre del responsable. 2. Programa individual de trabajo avalado por el director o los directores del trabajo. 3. Solicitud de movilidad avalada por el coordinador del programa.	Carta de liberación de la estancia. La constancia indicar nombre del estudiante, institución donde se realizó la estancia, nombre del responsable, el periodo y número de semanas, así como la actividad concretamente realizada. Entrega de una memoria detallada de la estancia no menor a 20 páginas donde el estudiante describa como se cumplió su programa individual.	Semana = 6% Se multiplica el número de semanas de la estancia por el valor de indicador.

Desarrollo de Software

Actividades académicas	Criterios para acceder	Forma de acreditar	Porcentaje
------------------------	------------------------	--------------------	------------

<p>Software</p> <p>Producto tecnológico inédito cuya función es coadyuvar al desarrollo de la investigación del estudiante en Ciencias de la Computación; consiste en una lista organizada de instrucciones que le indican a la computadora como procesar las distintas variables que intervienen en el funcionamiento del producto, atendiendo a un proceso metodológico y sistemático como el indicado en la Ingeniería de Software.</p>	<p>El software debe contener:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Código fuente documentado en un CD o USB. 2. Manual de uso e instalación 3. Documento que atienda a las etapas de la Ingeniería de software (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, etc.) 	<p>Carta de liberación de la estancia.</p> <p>Constancia de conclusión del software firmada por el o los directores indicando el número de horas dedicadas al desarrollo.</p> <p>Constancia de trámite de derechos de autor con la participación del estudiante y directores.</p>	<p>Hora = 0.25%</p> <p>El número de horas máximas dedicadas a la actividad es de 20 horas por semana.</p>
---	--	--	---