



Universidad Nacional del Nordeste  
Rectorado



RESOLUCION N°  
CORRIENTES,

170 / 19  
27 MAR 2019

VISTO:

El Expte. N° 09-07860/18 por el cual la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura solicita la creación de la Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN INFORMATICA"; y

CONSIDERANDO:

Que la misma tiene como objetivo formar egresados que alcancen la excelencia en un área específica de la informática, mediante un conjunto de cursos y la realización de un trabajo de investigación que culminará con una Tesis Doctoral con aportes originales para la disciplina;

Que el Consejo Directivo por Res. N°0002/19 promueve la medida de acuerdo con las disposiciones de la Res. N°1100/15 C.S.;

Que la presentación y planificación de la carrera se efectúa de acuerdo con la Res. N°424/17 C.S. (Guía para la Presentación de Carreras de Posgrado);

Que se agrega la Evaluación Externa realizada por el Dr. José Ignacio Peláez Sánchez de la Universidad de Málaga, España;

Que la Secretaría General de Posgrado emite su Informe Técnico N°21/19;

Que la Comisión de Posgrado aconseja aprobar la propuesta;  
Lo aprobado en sesión de la fecha;

EL CONSEJO SUPERIOR  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
RESUELVE:

ARTICULO 1° - Crear la Carrera de Posgrado "DOCTORADO EN INFORMATICA", de carácter interinstitucional entre la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), dirigida de manera alterna por el Dr. David Luis LA RED MARTINEZ (UNNE), Dr. Horacio KUNA (UNaM) y el Dr. Marcelo KARANIK (UTN-Rcia.).

ARTICULO 2° - Aprobar el Plan de Estudio, el Régimen de la Carrera, el Reglamento de Becas y el Presupuesto, que se agregan como Anexos de la presente Resolución.

ARTICULO 3° - Dejar expresamente establecido que la mencionada Carrera deberá autofinanciarse.

ARTICULO 4° - Regístrese, comuníquese y archívese.

PROF. VERÓNICA N. TORRES DE BREARD  
SEC. GRAL. ACADEMICA

PROF. MARÍA DELFINA VEIRAVÉ  
RECTORA

ES COPIA

M. SUSANA SAADE  
Direc. Gral. Coord. Adm.  
Consejo Superior  
U.N.N.E.



ANEXO I

PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA DEL  
DOCTORADO EN INFORMÁTICA

I-PRESENTACIÓN DE LA CARRERA

1. DENOMINACIÓN DE LA CARRERA

Doctorado en Informática.

2. DENOMINACIÓN DEL TÍTULO QUE OTORGA

Doctor en Informática.

3. UNIDADES ACADÉMICAS PARTICIPANTES

La carrera Doctorado en Informática es una carrera de tipo interinstitucional conveniada con un único proceso formativo entre la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) y la Universidad Tecnológica Nacional, implementada en sus unidades académicas que ofrecen la formación de grado en Informática: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA) de la UNNE, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (FCEQyN) de la UNAM y Facultad Regional Resistencia (FRRe) de la UTN.

3.1 Datos Unidades Académicas (Dirección, Teléfono, Fax, e-mail)

FaCENA: Dirección: 9 de julio 1449, Corrientes Capital, Corrientes; Teléfono: 3794473930; Fax: 3794473930; e-mail: lrmdavid@exa.unne.edu.ar

FCEQyN: Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones; Teléfono: 3764425414; Fax: 3764425414; e-mail: hdkuna@unam.edu.ar

FRRe: French 414, Resistencia, Chaco; Teléfono: 3624432683; Fax: 3624432683; e-mail: marcelo@frre.utn.edu.ar

3.2 Localización de la Carrera (Dirección, Teléfono, Fax, e-mail)

FaCENA: Dirección: 9 de julio 1449, Corrientes Capital, Corrientes; Teléfono: 3794473930; Fax: 3794473930; e-mail: lrmdavid@exa.unne.edu.ar

FCEQyN: Félix de Azara 1552, Posadas, Misiones; Teléfono: 3764425414; Fax: 3764425414; e-mail: hdkuna@unam.edu.ar

FRRe: French 414, Resistencia, Chaco; Teléfono: 3624432683; Fax: 3624432683; e-mail: marcelo@frre.utn.edu.ar

3.3 Sedes de la Carrera

Son sedes de la Carrera las Unidades Académicas de las respectivas Universidades, es decir, la FaCENA, la FCEQyN y la FRRe.

3.4 Unidad Académica Responsable

Cada Unidad Académica es responsable de la gestión académica y administrativa que le corresponda en función de los alumnos inscriptos en la misma y de los cursos que se impartan en cada una de ellas.

4. TIPO DE CARRERA

Académica, interinstitucional conveniada con un único proceso formativo, semiestructurada.

5. MODALIDAD

Presencial.

II-PLAN DE ESTUDIO

1. OBJETIVOS INSTITUCIONALES

El objetivo principal de esta carrera de posgrado es formar recursos humanos de alto nivel académico con amplia capacidad analítica y sólidos conocimientos en aspectos especialmente teóricos en cuanto a la adopción, uso y gestión de Ciencias y Tecnologías Informáticas, teniendo especialmente en cuenta el medio académico regional.

Como consecuencia de su desarrollo, en el plano institucional, se pretende:



- Consolidar la disciplina Informática como campo de conocimiento, aportando recursos humanos especializados para el crecimiento de la investigación y el desarrollo tecnológico.
- Promover y consolidar el trabajo cooperativo entre las instituciones universitarias incrementando el potencial académico, científico y tecnológico de las instituciones involucradas.
- Formar recursos humanos altamente calificados para la investigación, aplicación, uso, transferencia y generación de ciencias y tecnologías Informáticas destinadas a la solución de problemas académicos y del sector productivo u otras organizaciones gubernamentales o no gubernamentales.
- Establecer una oferta de mejora continua para los profesionales de Informática, docentes y becarios de investigación.
- Ofrecer a las entidades gubernamentales un programa de formación completo y de alto nivel para la actualización de sus recursos humanos vinculados con las TIC.

## 2. FUNDAMENTACIÓN

Es cada vez más evidente que en la actual Sociedad de la Información, la generación de valor se encuentra fuertemente asociada al conocimiento, insumo principal del sector TIC. Las TIC marcan un sendero transversal, liderando el proceso de transformación científica y tecnológica a través de sus efectos sinérgicos sobre los distintos sectores sociales y productivos, así como también sobre las demás tecnologías de punta y la investigación, y contribuyen a elevar la productividad total de los factores de la economía (BET, 2009). El Doctorado en Informática, como propuesta interinstitucional, propone la formación de recursos humanos del más alto nivel académico, capaces de contribuir al desarrollo de la ciencia y de la técnica, para alcanzar una formación de excelencia en beneficio del desarrollo de la sociedad, en general, y de la región de influencia de las instituciones participantes, en particular.

La organización y desarrollo conjunto de un posgrado regional en Informática, permitirá aprovechar el potencial académico, científico y tecnológico de las instituciones involucradas, que en un esfuerzo conjunto podrán optimizar recursos humanos y materiales para incrementar la significación social de las mismas y propiciar la vinculación de los actores participantes, tanto docentes como profesionales, incrementando el trabajo cooperativo que contribuya a una eficaz gestión del conocimiento. Esta oferta de posgrado dará respuesta a las fuertes demanda de los académicos y profesionales de Informática de la región, que hasta la fecha han contado con pocas ofertas de Doctorado a término mediante convenios con instituciones externas. Esta articulación permitirá contribuir al desarrollo de áreas de vacancia para subsanar las carencias en la oferta académica específica de doctorado, como así también, permitirá aumentar la relevancia de emprendimientos científicos y tecnológicos de la región.

En este contexto particular en el cual las TIC contribuyen significativamente al crecimiento del PBI y de la productividad en la mayoría de los países, *"un elemento esencial para el desarrollo de los países y su ubicación en el mercado globalizado es el conocimiento"*. Desarrollar una fuerza de trabajo competente en las áreas relacionadas con TIC, lograr formar recursos humanos con capacidad de innovación y aprovechar el conocimiento global para aplicarlo en desarrollos específicos son elementos fundamentales para el desarrollo de los países. De aquí que, *"los sistemas educativos, y en particular las universidades que son responsables primarios de la formación de profesionales se constituyen en el componente esencial para ser competitivos"* (Red UNCI, 2014).

El desarrollo de la industria del software es considerado, por los principales organismos internacionales, como un pilar estratégico y clave para el desarrollo de los países llamados emergentes. Según un informe del Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos de la República (OPSSI), respecto a la oferta y demanda de fuerzas de trabajo, las empresas calificaron como muy relevante el problema de la escasez de recursos calificados (Baum et al., 2009). En este sentido, se reconoce que la Universidad es central en la formación de la fuerza de trabajo mayoritaria del sector del software, y que debe jugar un papel importante en las políticas a implementarse en relación con los RRHH.

A su vez, en un documento del MINCYT ((2016).) sobre desarrollo de las nanotecnologías se expresa que estas tecnologías, las biotecnologías y las TIC *"son consideradas transversales a los distintos sectores y aplicaciones"*.

Asimismo, en el informe (GBM, 2016) del Grupo Banco Mundial se señala que nos encontramos



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado



170/19

en medio de la mayor revolución de la información y las comunicaciones de la historia de la humanidad, pero que son los desafíos tradicionales del desarrollo los que impiden que la revolución digital despliegue todo su potencial transformador. En el informe se concluye que no será posible hacer realidad todos los beneficios de la transformación de la información y las comunicaciones a menos que los países continúen, entre otras cosas, *invirtiendo en la educación*. Además, en (GBM, 2018) se expresa que cuando se imparte como es debido, la educación —y el capital humano que crea— reporta muchos beneficios para las economías y para la sociedad en su conjunto. En el caso de las personas, fomenta el empleo, la obtención de ingresos y la salud. Genera orgullo y abre nuevos horizontes. A nivel social, impulsa el crecimiento económico a largo plazo, reduce la pobreza, estimula la innovación, fortalece las instituciones y promueve la cohesión social. Pero no basta con brindar educación. Lo que verdaderamente importa y genera rentabilidad es *aprender y adquirir habilidades*. Esto es lo que en realidad *crea capital humano*. Al mismo tiempo, los acelerados cambios tecnológicos obligan a redoblar la apuesta: para competir en la economía del futuro, los países necesitan contar con sólidas habilidades y herramientas básicas que favorezcan la adaptabilidad, la creatividad y el *aprendizaje permanente*.

Otro preocupante aspecto a tener en cuenta es que la Región Noreste es una de las que menos estudiantes de postgrado registra, según se desprende de información de la Secretaría de Políticas Universitarias, dependiente del Ministerio de Educación de la Nación (SPU, 2017).

A partir del panorama descrito anteriormente, la presente carrera de Doctorado se fundamenta en la fuerte necesidad y demanda en las provincias y en la región que involucra a las universidades participantes, por contar con recursos humanos capacitados y especializados en la generación, aplicación, transferencia y gestión de soluciones tecnológicas, vinculadas con el software y la infraestructura tecnológica que lo soporta, y en la capitalización de experiencias previas de realización de programas conjuntos en red.

Las universidades de la región NEA del país forman profesionales con distintas titulaciones de grado dentro de la disciplina Informática, mediante carreras debidamente acreditadas por la CONEAU. La carencia de ofertas de doctorado estables genera un área de vacancia cuya cobertura es de vital importancia para el desarrollo de la Investigación en Informática y de la Industria del Software en la zona de influencia de estas.

En razón de lo mencionado precedentemente, las Universidades involucradas constituyeron una Comisión de Doctorado en Informática (Resolución del Consejo Directivo de FRRe N° 318/2018, Disposición del Decano de FCEQyN N°041/2018 y Resolución de Consejo Directivo de la FaCENA N° 0465/2018) con el propósito de elaborar una propuesta de carrera de doctorado; dicha Comisión decidió que la propuesta sería de un doctorado interinstitucional, semiestructurado y presencial, aprovechando al máximo posible los recursos humanos disponibles en las Universidades participantes y las importantes experiencias de formulación y realización de carreras de postgrado interinstitucionales (Maestría en Informática y Computación desarrollada en la UNNE mediante Convenio con la Universidad de Cantabria, España; Maestría en Informática y Computación desarrollada en la UnaM mediante Convenio con la Universidad de Castilla-La Mancha, España; Maestría en Informática y Computación desarrollada en la Universidad Nacional del Este, Paraguay y en la Universidad Nacional de Pilar, Paraguay, mediante convenio con la UNNE y la UNaM; Maestría en Sistemas y Redes de Telecomunicaciones, desarrollada en la UNNE mediante convenio con la Universidad Politécnica de Valencia; Maestría en Tecnologías de la Información, desarrollada en la UNNE y la UNaM mediante convenio entre ambas Universidades).

La carrera de postgrado pretende implementar procesos de formación innovadores, tanto en términos de la orientación de la capacitación como en metodologías de enseñanza, orientadas al desarrollo de habilidades de investigación y producción científica.

La oportunidad de organizar un programa en red para formar recursos humanos en la generación, aplicación, transferencia y gestión de ciencia y soluciones tecnológicas, vinculadas con la informática, posibilitará el fortalecimiento de los actores, su articulación regional, y la vinculación entre universidades y grupos de investigación, favoreciendo el desarrollo de la ciencia y la tecnología informáticas en la región, incrementando la producción de proyectos de investigación.

Además, las universidades participantes de la red comparten fronteras con varios países limítrofes y tienen una posición geográfica estratégica, esta ubicación potenciará la interacción regional con los países vecinos.



En tal escenario, mediante la creación de esta carrera, se espera proporcionar al graduado una formación superior en la disciplina, profundizando la formación en el desarrollo científico y tecnológico de avanzada que permita incrementar la producción Informática de las instituciones participantes.

Referencias:

BET Boletín Estadístico Tecnológico N°2 enero/marzo 2009. (2009). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. ISSN 1852-3110. Argentina.

Red UNCI. Formación de Recursos Humanos en Informática. (2014). Documento de Trabajo. Disponible en: [http://redun\\_ci.info.unlp.edu.ar/docs/formacion\\_recursos\\_humanos\\_25-07-2014](http://redun_ci.info.unlp.edu.ar/docs/formacion_recursos_humanos_25-07-2014).

Baum, G.; Artopoulos, A.; Aguerre, C.; Albormoz, I.; Robert, V. (2009). Libro Blanco de la prospectiva TIC Proyecto 2020. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 1 ed. agosto 2009.

MINCyT (2016). El futuro de las nanociencias y las nanotecnologías en Argentina. Estudio de prospectiva y vigilancia tecnológica. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Argentina. Marzo 2016.

GBM. (2016). Dividendos Digitales – Panorama General - Informe sobre el desarrollo mundial 2016. Grupo Banco Mundial. Estados Unidos de América. doi: 10.1596/978-1-4648-0671-1.

GBM. (2018). Aprender para hacer realidad la promesa de la educación - Panorama General - Informe sobre el desarrollo mundial 2018. Grupo Banco Mundial. Estados Unidos de América. doi: 10.1596/978-1-4648-1096-1.

SPU. (2017). Síntesis de Información - Estadísticas Universitarias - República Argentina. Dpto. de Información Universitaria. Secretaría de Políticas Universitarias. Ministerio de Educación.

**3. OBJETIVOS GENERALES**

Formar un egresado que alcance la excelencia en un área específica de la Informática, mediante un conjunto de cursos y la realización de un trabajo de investigación que culminará con una Tesis Doctoral con aportes originales para la disciplina. El Doctorado en Informática busca producir egresados de excelencia en Investigación, Desarrollo e Innovación y fortalecer las relaciones institucionales entre de las Unidades Académicas participantes y sus grupos de investigación.

**4. CARGA HORARIA TOTAL**

Dictado presencial de cursos teórico-prácticos: 600 horas  
Investigación y desarrollo de la Tesis Doctoral: 420 horas.  
Total: 1020 horas.

**5. DURACIÓN DE LA CARRERA EN AÑOS**

La carrera tendrá una duración de 4 (cuatro) años, dos años de docencia y dos años de investigación y desarrollo de la Tesis Doctoral. Este lapso podrá extenderse hasta 2 (dos) años para la presentación de la Tesis de Doctorado según lo estipulado en el reglamento.

**6. TOTAL DE CRÉDITOS PROPUESTOS (15 hs presenciales = 1 crédito)**

La carrera contempla 600 hs. por dictado de cursos (40 créditos) y 420 hs para la realización de la Tesis Doctoral (28 créditos): Total hs Doctorado: 1020 hs y 68 créditos.

**7. ESTRUCTURA CURRICULAR**

El Doctorado en Informática adopta una estructura curricular de tipo semiestructurado organizado en base a cursos que las Unidades Académicas participantes propondrán dictar en sus respectivas sedes cada año, debiendo en su conjunto completar en un plazo máximo de dos años, como mínimo el dictado de los cursos necesarios para completar las exigencias de carga horaria y créditos de la etapa de docencia del Doctorado; esto significa que del total de cursos comprendidos en el Doctorado las Unidades Académicas habrán de dictar en su conjunto, una cantidad de créditos que como mínimo cubran en dos años el total requerido por la etapa de docencia del Doctorado, sumando los créditos dictados en todas las sedes, no estando previsto el dictado de un mismo curso en más de una sede.

Cada Unidad Académica ofrecerá como mínimo un curso por cuatrimestre, es decir dos cursos por año, con lo cual la oferta mínima total debe ser de 6 (seis) cursos por año y de 12 (doce) en



los dos años de la etapa de docencia de la carrera.

El doctorando deberá cubrir la carga horaria establecida, siendo obligatorio el cursado de las asignaturas "Epistemología y Metodología de la Investigación" y "Taller de Tesis Doctoral". Todos los cursos son presenciales (ver Tabla 1). Además de los cursos mencionados, el Doctorado consta de una Tesis Doctoral que será la culminación de una etapa de investigación que cada doctorando habrá de desarrollar bajo la dirección de su Director de Tesis, con la posibilidad de agregar un Co-Director.

Tabla 1. Cursos que integran la estructura curricular adoptada.

Asignaturas	Tipo	Carga horaria
Algoritmos Bioinspirados	Optativa	60
Análisis de Redes Sociales	Optativa	60
Introducción al Aprendizaje de Máquina	Optativa	60
Búsqueda y Selección de Información Científica en el Área de las Ciencias de la Computación	Optativa	60
Calidad del Proceso de Desarrollo de Software en Sistemas de Gestión y Sistemas Críticos	Optativa	60
Detección de Outliers e Inliers en Grandes Bases de Datos Utilizando Técnicas de Minería de Datos	Optativa	60
Ecosistemas y Estrategias Para la Calidad del Producto Software	Optativa	60
Epistemología y Metodología de la Investigación	Obligatoria	60
Fundamentos de Big Data	Optativa	60
Fundamentos Matemáticos de la Minería de Datos	Optativa	60
Ingeniería de Software Avanzada	Optativa	60
Lógica Difusa y Sistemas de Control	Optativa	60
Modelado Conceptual de Sistemas de Información	Optativa	60
Procesamiento Digital de Señales	Optativa	60
Programación Funcional	Optativa	60
Sistemas de Control de Agroprocesos	Optativa	60
Sistemas de Soporte de Decisión	Optativa	60
Sistemas Distribuidos	Optativa	60
Taller de Tesis de Doctorado	Obligatoria	60
Técnicas Ágiles de Desarrollo de Software	Optativa	60

Las asignaturas optativas pretenden ofrecer a los doctorandos espacios para el desarrollo de la Tesis Doctoral vinculados a estos temas específicos, que en general se corresponden con líneas de investigación o desarrollo existentes en las instituciones involucradas.

La Asignatura "Epistemología y Metodología de la Investigación" se dictará en el primer año de la etapa de docencia para brindar a los doctorandos los fundamentos teóricos y metodológicos necesarios para la realización de la Tesis Doctoral y el "Taller de Tesis de Doctorado" se desarrollará en el segundo año de la carrera, con el propósito de ir acompañando a los alumnos en la selección del tema a abordar, revisión bibliográfica, reconocer los formatos requeridos para la presentación hasta llegar al plan de tesis requerido para iniciar el desarrollo de la Tesis Doctoral.

**8. DISTRIBUCIÓN DEL TOTAL DE UNIDADES DE ACTIVIDADES CURRICULARES SEGÚN LA ESTRUCTURA ADOPTADA**

En la Tabla 2 se indican los cursos distribuidos según la Unidad Académica que los impartirá, ordenados alfabéticamente por Unidad Académica y Asignatura.

Tabla 2. Cursos distribuidos por Unidad Académica.

Asignaturas	Unidad Académica
Análisis de Redes Sociales	UNaM-FCEQyN
Introducción al Aprendizaje de Máquina	UNaM-FCEQyN
Búsqueda y Selección de Información Científica en el Área	UNaM-FCEQyN



de las Ciencias de la Computación	
Detección de Outliers e Inliers en Grandes Bases de Datos Utilizando Técnicas de Minería de Datos	UNaM-FCEQyN
Epistemología y Metodología de la Investigación	UNaM-FCEQyN
Lógica Difusa y Sistemas de Control	UNaM-FCEQyN
Sistemas de Control de Agroprocesos	UNaM-FCEQyN
Calidad del Proceso de Desarrollo de Software en Sistemas de Gestión y Sistemas Críticos	UNNE-FaCENA
Ecosistemas y Estrategias Para la Calidad del Producto Software	UNNE-FaCENA
Fundamentos Matemáticos de la Minería de Datos	UNNE-FaCENA
Procesamiento Digital de Señales	UNNE-FaCENA
Sistemas Distribuidos	UNNE-FaCENA
Algoritmos Bioinspirados	UTN-FRRe
Fundamentos de Big Data	UTN-FRRe
Ingeniería de Software Avanzada	UTN-FRRe
Modelado Conceptual de Sistemas de Información	UTN-FRSF
Programación Funcional	UTN-FRRe
Sistemas de Soporte de Decisión	UTN-FRRe
Técnicas Ágiles de Desarrollo de Software	UTN-FRRe
Taller de Tesis de Doctorado	UNNE-FaCENA UTN-FRRe UNaM-FCEQyN

9. CRONOGRAMA

La distribución de asignaturas por año se muestra en la Tabla 3. La tabla indica la oferta mínima de las Unidades Académicas y la carga horaria que cada doctorando deberá completar, es decir que si en total, en un año, se ofrecen más de 300 hs de cursos, el doctorando sólo deberá cumplir como mínimo con lo estipulado para cada año.

Tabla 3. Estructura curricular por año y carga horaria.

Primer Año	Carga horaria	Totales
<b>Primer Cuatrimestre</b>		
Asignatura Propuesta por la UNNE-FaCENA	60	
Asignatura Propuesta por la UTN-FRRe	60	
<b>Total Primer Cuatrimestre</b>		120
<b>Segundo Cuatrimestre</b>		
Epistemología y Metodología de la Investigación (UNaM-FCEQyN)	60	
Asignatura Propuesta por la UNNE-FaCENA	60	
Asignatura Propuesta por la UTN-FRRe	60	
<b>Total Segundo Cuatrimestre</b>		180
<b>Total Primer Año</b>		300
<b>Segundo Año</b>		
<b>Primer Cuatrimestre</b>		
Asignatura Propuesta por la UNaM-FCEQyN	60	
Asignatura Propuesta por la UNNE-FaCENA	60	
<b>Total Primer Cuatrimestre</b>		120
<b>Segundo Cuatrimestre</b>		
Taller de Tesis de Doctorado (UNNE-FaCENA/ UTN-FRRe / UNaM-FCEQyN)	60	
Asignatura Propuesta por la UNaM	60	
Asignatura Propuesta por la UTN-FRRe o la UNNE-FaCENA	60	
<b>Total Segundo Cuatrimestre</b>		180



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

170



Total Segundo Año		300
Total Etapa de Docencia		600
Tercero/Cuarto Año		
Investigación y Tesis de Doctorado	420	
Total Tercero/Cuarto Año		420
Total Etapa de Investigación y Tesis de Doctorado		420
Total Carrera de Doctorado		1020

### 10. PRESENTACIÓN DE ACTIVIDADES CURRICULARES

#### Algoritmos Bioinspirados

<b>Denominación de la actividad curricular:</b> Algoritmos Bio-inspirados
<b>Carga Horaria</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría: 30 hs.</li> <li>• Práctica: 30 hs.</li> <li>• Total: 60 hs.</li> </ul>
<b>Docente responsable</b> Karanik, Marcelo
<b>Profesores dictantes</b> Karanik, Marcelo Zamudio, Eduardo
<b>Objetivos de la actividad curricular:</b> <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando mediante el análisis crítico de los algoritmos bio-inspirados.</li> </ul> <b>Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar las características propias de los algoritmos bio-inspirados.</li> <li>• Comparar los comportamientos de los principales algoritmos evolutivos, de enjambre, neuronales y celulares.</li> <li>• Establecer en qué tipos de problemas deben implementarse los algoritmos bio-inspirados.</li> </ul>
<b>Carácter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optativa</li> </ul>
<b>Contenidos mínimos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Algoritmos evolutivos.</b> Características. Estructura y operadores. Campos de aplicación.</li> <li>• <b>Inteligencia de enjambre.</b> Paradigma de estrategia emergente. Principios de organización. Campos de aplicación.</li> <li>• <b>Redes Neuronales.</b> Aprendizaje supervisado y no supervisado. Arquitecturas. Campos de aplicación.</li> <li>• <b>Sistemas celulares.</b> Autómatas celulares. Modelado. Vida artificial. Campos de aplicación.</li> </ul>
<b>Metodología de dictado</b> <b>Actividades teóricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de los temas principales.</li> <li>• Presentación de diapositivas.</li> <li>• Análisis de material bibliográfico.</li> <li>• Debate.</li> </ul> <b>Actividades prácticas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteo y resolución de problemas.</li> <li>• Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.</li> </ul>



**Modalidad de supervisión:**

- Presencial, en clases.
- No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.

**Modalidad de evaluación:**

- Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.
- Resolución de problemas teórico/prácticos.
- Elaboración de un artículo científico relacionado al contenido de la asignatura.

**Lugar de dictado:**

- Aula / Laboratorio de informática.

**Bibliografía**

- Darwish, A. (2018). Bio-inspired computing: Algorithms review, deep analysis, and the scope of applications. *Future Computing and Informatics Journal*.  
<https://doi.org/10.1016/j.fcij.2018.06.001>
- Fister, I. J., Yang, X.-S., Fister, I., Brest, J., & Fister, D. (2013). A Brief Review of Nature-Inspired Algorithms for Optimization. *Neural and Evolutionary Computing*, 80(3), 1–7. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1307.4186>
- Floreano, D., & Mattiussi, C. (2008). *Bio-Inspired Artificial Intelligence: Theories, Methods, and Technologies*. The MIT Press.
- Haykin, S. (1999). *Neural Networks A Comprehensive Introduction*. Prentice Hall, New Jersey.
- Kar, A. K. (2016). Bio Inspired Computing - A Review of Algorithms and Scope of Applications. *Expert Syst. Appl.*, 59(C), 20–32. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.04.018>
- Kennedy, J., & Eberhart, R. (1995). Particle swarm optimization. In *Proceedings of ICNN'95 - International Conference on Neural Networks (Vol. 4, pp. 1942–1948)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICNN.1995.488968>
- Olariu, S., & Zomaya, A. Y. (2005). *Handbook Of Bioinspired Algorithms And Applications* (Chapman & Hall/Crc Computer & Information Science). Chapman & Hall/CRC.

**Requisitos de aprobación y/o promoción**

- Asistencia 80% de las clases.
- Presentación de un artículo científico sobre temática a asignar.

**Análisis de Redes Sociales**

**Denominación de la actividad curricular:**

Análisis de Redes Sociales

**Carga Horaria**

- Teoría: 30 hs.
- Práctica: 30 hs.
- Total: 60 hs.

**Docente responsable**

Zamudio, Eduardo

**Profesores dictantes**

Zamudio, Eduardo  
Karanik, Marcelo

**Objetivos de la actividad curricular:**

**General**

- Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando en el tratamiento de información relacional y el análisis de las propiedades estructurales de las redes sociales

**Específicos**

- Identificar las distintas alternativas de representación de redes sociales
- Comprender los distintos niveles de análisis de las propiedades estructurales de las redes



<p>sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentar con herramientas disponibles para el diseño, implementación y análisis de redes sociales</li> </ul>
<p><b>Carácter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optativa</li> </ul>
<p><b>Contenidos mínimos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos (entidades, relaciones, y estructuras)</li> <li>• Representaciones de redes sociales</li> <li>• Niveles de análisis y tipos de redes (one-mode, two-mode, ego-centered)</li> <li>• Propiedades estructurales (walk, path, trail, components, distances, cliques)</li> <li>• Medidas de importancia y centralidad</li> <li>• Análisis estructural (grupos cohesivos, posiciones y roles)</li> <li>• Procesamiento de datos masivos, seguridad, privacidad, evolución y dinámica de redes sociales</li> <li>• Software para el Análisis de Redes Sociales</li> </ul>
<p><b>Metodología de dictado</b></p> <p><b>Actividades teóricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de los temas principales.</li> <li>• Presentación de diapositivas.</li> <li>• Análisis de material bibliográfico.</li> <li>• Debate.</li> </ul> <p><b>Actividades prácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteo y resolución de problemas.</li> <li>• Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.</li> </ul> <p><b>Modalidad de supervisión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencial, en clases.</li> <li>• No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.</li> </ul> <p><b>Modalidad de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.</li> <li>• Resolución de problemas teórico/prácticos.</li> </ul> <p><b>Lugar de dictado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula / Laboratorio de informática.</li> </ul>
<p><b>Bibliografía</b></p> <p>Aggarwal, C. C. (2011). An Introduction to Social Network Data Analytics. In C. C. Aggarwal (Ed.), Social Network Data Analytics (pp. 1–15). Springer {US}.</p> <p>Borgatti, S. P. (2006). Identifying sets of key players in a social network. Computational &amp; Mathematical Organization Theory, 12(1), 21–34. <a href="https://doi.org/10.1007/s10588-006-7084-x">https://doi.org/10.1007/s10588-006-7084-x</a></p> <p>Borgatti, S. P., Mehra, A., Brass, D. J., &amp; Labianca, G. (2009). Network Analysis in the Social Sciences. Science, 323(5916), 892–895. <a href="https://doi.org/10.1126/science.1165821">https://doi.org/10.1126/science.1165821</a></p> <p>Borgatti, S. P., &amp; Everett, M. G. (2006). A Graph-theoretic perspective on centrality. Social Networks, 28(4), 466–484. <a href="https://doi.org/10.1016/j.socnet.2005.11.005">https://doi.org/10.1016/j.socnet.2005.11.005</a></p> <p>Borgatti, S. P., &amp; Everett, M. G. (1997). Network analysis of 2-mode data. Social Networks, 19(3), 243–269. <a href="https://doi.org/10.1016/S0378-8733(96)00301-2">https://doi.org/10.1016/S0378-8733(96)00301-2</a></p> <p>Bródka, P., Filipowski, T., &amp; Kazienko, P. (2013). An Introduction to Community Detection in Multi-layered Social Network. In Information Systems, E-learning, and Knowledge Management Research (pp. 185–190). Springer Berlin Heidelberg.</p> <p>Chou, B.-H., &amp; Suzuki, E. (2010). Discovering community-oriented roles of nodes in a social network. In Data Warehousing and Knowledge Discovery (p. 52-64). Springer.</p> <p>Correa, C. D., &amp; Ma, K.-L. (2011). Visualizing Social Networks. In C. C. Aggarwal (Ed.), Social Network Data Analytics (pp. 307–326). Springer {US}.</p> <p>Freeman, L. C. (1981). Social Networks: A beginner's Bookshelf, 4(2), 6–10.</p> <p>Huisman, M., &amp; Van Duijn, M. A. J. (2005). Software for social network analysis. Models and Methods in Social Network Analysis, 270-316.</p>

*Handwritten signature*



Scott, J. (2011). Social network analysis: developments, advances, and prospects. *Social Network Analysis and Mining*, 1(1), 21–26. <https://doi.org/10.1007/s13278-010-0012-6>

**Requisitos de aprobación y/o promoción**

- Asistencia 80% de las clases.
- Presentación de un trabajo final.

**Introducción al Aprendizaje de Máquina**

**Denominación de la actividad curricular:**  
Introducción al Aprendizaje de Máquina

**Carga Horaria**

- Teoría: 30 hs.
- Práctica: 30 hs.
- Total: 60 hs.

**Docente responsable**

Zamudio, Eduardo

**Profesores dictantes**

Zamudio, Eduardo  
Karanik, Marcelo

**Objetivos de la actividad curricular:**

**General**

- Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando en el desarrollo de soluciones basadas en Aprendizaje Automático.

**Específicos**

- Presentar a los doctorandos una introducción a los conceptos del Aprendizaje Automático.
- Comprender los fundamentos de algoritmos de aprendizaje automático.
- Familiarizar a los doctorandos con procesos de Aprendizaje automático y sus componentes.
- Desarrollar habilidades prácticas en el uso de herramientas software de Aprendizaje Automático

**Carácter**

- Optativa

**Contenidos mínimos:**

- Conceptos básicos de Inteligencia Artificial y Aprendizaje de Máquina
- El pipeline de entrenamiento de modelos de Aprendizaje de Máquina.
- Procesamiento de datos,
- Ingeniería de características (features),
- Algoritmos de Supervisado y No supervisado.
- Entrenamiento de modelos y optimización,
- Evaluación y ajuste (tuning)
- Software de procesamiento de datos y entrenamiento de modelos

**Metodología de dictado**

**Actividades teóricas:**

- Exposición de los temas principales.
- Presentación de diapositivas.
- Análisis de material bibliográfico.
- Debate.

**Actividades prácticas:**

- Planteo y resolución de problemas.



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.</li> </ul> <p><b>Modalidad de supervisión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencial, en clases.</li> <li>• No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.</li> </ul> <p><b>Modalidad de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.</li> <li>• Resolución de problemas teórico/prácticos.</li> </ul> <p><b>Lugar de dictado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula / Laboratorio de informática.</li> </ul>
<p><b>Bibliografía</b></p> <p>Cam Davidson-Pilon. GitHub - Bayesian Methods for Hackers: An introduction to Bayesian methods + probabilistic programming with a computation/understanding-first, mathematics-second point of view. Retrieved November 28, 2018, from <a href="https://github.com/CamDavidsonPilon/Probabilistic-Programming-and-Bayesian-Methods-for-Hackers">https://github.com/CamDavidsonPilon/Probabilistic-Programming-and-Bayesian-Methods-for-Hackers</a></p> <p>Goodfellow, I., Bengio, Y., &amp; Courville, A. (2016). Deep learning. MIT Press. Retrieved from <a href="https://www.deeplearningbook.org/">https://www.deeplearningbook.org/</a></p> <p>James, G., Witten, D., Hastie, T., &amp; Tibshirani, R. (2013). An Introduction to Statistical Learning (Vol. 103). New York, NY: Springer New York. <a href="https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7138-7">https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7138-7</a></p> <p>Leskovec, J., Rajaraman, A., &amp; Ullman, J. D. (2014). Mining of Massive Datasets. Cambridge: Cambridge University Press. <a href="https://doi.org/10.1017/CBO9781139924801">https://doi.org/10.1017/CBO9781139924801</a></p> <p>Marsland, S. (2009). Machine learning : an algorithmic perspective. CRC Press.</p> <p>Ng, A. (2018). Machine Learning Yearning. Draft Version. Retrieved from <a href="https://gallery.mailchimp.com/dc3a7ef4d750c0abfc19202a3/files/5dd91615-3b3f-4f5d-bbfb-4ebd8608d330/Ng_MLY01_13.pdf">https://gallery.mailchimp.com/dc3a7ef4d750c0abfc19202a3/files/5dd91615-3b3f-4f5d-bbfb-4ebd8608d330/Ng_MLY01_13.pdf</a></p> <p>Richert, W., &amp; Coelho, L. P. (2013). Building Machine Learning Systems with Python. Packt Publishing.</p> <p>scikits.learn developers. (n.d.). Applied Machine Learning in Python with scikit-learn — scikit-learn tutorial v0.7+ documentation. Retrieved November 28, 2018, from <a href="http://gael-varoquaux.info/scikit-learn-tutorial/">http://gael-varoquaux.info/scikit-learn-tutorial/</a></p> <p>Shalev-Shwartz, S., &amp; Ben-David, S. (2014). Understanding Machine Learning. Cambridge: Cambridge University Press. <a href="https://doi.org/10.1017/CBO9781107298019">https://doi.org/10.1017/CBO9781107298019</a></p> <p>Sutton, R. S., &amp; Barto, A. G. (1998). Reinforcement learning : an introduction. MIT Press. Retrieved from <a href="https://mitpress.mit.edu/books/reinforcement-learning">https://mitpress.mit.edu/books/reinforcement-learning</a></p>
<p><b>Requisitos de aprobación y/o promoción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia 80% de las clases.</li> <li>• Presentación de un trabajo final.</li> </ul>

**Búsqueda y Selección de Información Científica en el Área de las Ciencias de la Computación**

<p><b>Denominación de la actividad curricular:</b> Búsqueda y Selección de Información Científica en el Área de las Ciencias de la Computación</p>
<p><b>Carga Horaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría: 30 hs.</li> <li>• Práctica: 30 hs.</li> <li>• Total: 60 hs.</li> </ul>
<p><b>Docente responsable</b> Kuna, Horacio Daniel</p>
<p><b>Profesores dictantes</b> Kuna, Horacio Daniel La Red Martínez, David Luis</p>



<p><b>Objetivos de la actividad curricular:</b></p> <p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando en la búsqueda y selección de información científica.</li></ul> <p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer las distintas metodologías y herramientas de búsqueda de información científica en la web.</li><li>• Conocer los distintos tipos de publicaciones científicas</li><li>• evaluar la calidad de las publicaciones científicas</li></ul>
<p><b>Carácter</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Optativa</li></ul>
<p><b>Contenidos mínimos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Metodología para la búsqueda de información Científica</li><li>• Tipos de publicaciones científicas</li><li>• Calidad de las publicaciones científicas</li><li>• Principales bibliotecas y repositorios del área de las Ciencias de la Computación</li><li>• Criterios de selección de trabajos científicos.</li></ul>
<p><b>Metodología de dictado</b></p> <p><b>Actividades teóricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición de los temas principales.</li><li>• Presentación de diapositivas.</li><li>• Análisis de material bibliográfico.</li><li>• Debate.</li></ul> <p><b>Actividades prácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planteo y resolución de problemas.</li><li>• Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.</li></ul> <p><b>Modalidad de supervisión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Presencial, en clases.</li><li>• No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.</li></ul> <p><b>Modalidad de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.</li><li>• Resolución de problemas teórico/prácticos.</li><li>• Elaboración de un artículo científico relacionado al contenido de la asignatura.</li></ul> <p><b>Lugar de dictado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aula / Laboratorio de informática.</li></ul>
<p><b>Bibliografía</b></p> <p>Bainbridge, W. S. (2007). The scientific research potential of virtual worlds. science, 317(5837), 472-476.</p> <p>Bradley, P. (2006). British herbal compendium. Volume 2: a handbook of scientific information of widely used plant drugs. British Herbal Medicine Association.</p> <p>Goffman, W., &amp; Warren, K. S. (1980). Scientific information systems and the principle of selectivity. Holt-Saunders Ltd..</p> <p>Griffiths, T. L., &amp; Steyvers, M. (2004). Finding scientific topics. Proceedings of the National academy of Sciences, 101(suppl 1), 5228-5235.</p> <p>Lawrence, S., &amp; Giles, C. L. (1999). Searching the web: General and scientific information access. IEEE Communications Magazine, 37(1), 116-122.</p> <p>Lawrence, S., &amp; Giles, C. L. (1999). Accessibility of information on the web. Nature, 400(6740), 107.</p> <p>Newell, A., &amp; Simon, H. A. (2007). Computer science as empirical inquiry: Symbols and search (p. 1975). ACM.</p>
<p><b>Requisitos de aprobación y/o promoción</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Asistencia 80% de las clases. -</li><li>• Presentación de un trabajo final.</li></ul>



Calidad del Proceso de Desarrollo de Software en Sistemas de Gestión y Sistemas Críticos

<b>Denominación de la actividad curricular:</b> Calidad del Proceso de Desarrollo de Software en Sistemas de Gestión y Sistemas Críticos
<b>Carga Horaria</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teoría: 30 hs.</li><li>• Práctica: 30 hs.</li><li>• Total: 60 hs.</li></ul>
<b>Docente responsable</b> Irrazábal, Emanuel
<b>Profesores dictantes</b> Irrazábal, Emanuel Monzón, Jorge Emilio
<b>Objetivos de la actividad curricular:</b> <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando mediante el análisis de modelos de proceso de desarrollo para software de gestión y software crítico.</li></ul> <b>Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudiar las características de la calidad del proceso de desarrollo software en sistemas de gestión.</li><li>• Analizar las variantes de la calidad del proceso de desarrollo software para sistemas críticos respecto de sistemas de gestión.</li><li>• Desarrollar las mejores prácticas en calidad del desarrollo software para sistemas de gestión y sistemas críticos.</li></ul>
<b>Carácter</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Optativa</li></ul>
<b>Contenidos mínimos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Introducción a los modelos de calidad del proceso de desarrollo software.</b> La crisis del software. Intentos de solución. Normativas internacionales de mejora y evaluación de procesos de desarrollo software. Diagnóstico y plan de implantación de modelos.</li><li>• <b>Construcción de procedimientos de desarrollo software.</b> Buenas prácticas en requisitos software, diseño de arquitectura y diseño orientado a objetos. Desarrollo de procedimientos generales, específicos y de soporte. Mejora de procesos y aseguramiento de la calidad del proceso software.</li><li>• <b>Estrategias de calidad del proceso software para sistemas críticos.</b> Ciclo de vida en V para sistemas críticos. Normativas internacionales de desarrollo software para sistemas críticos. Buenas prácticas relacionadas con la calidad del proceso en sistemas críticos. Medición de la fiabilidad y la seguridad del software. Campos de aplicación.</li></ul>
<b>Metodología de dictado</b> <b>Actividades teóricas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición de los temas principales.</li><li>• Presentación de diapositivas.</li><li>• Análisis de material bibliográfico.</li><li>• Debate.</li></ul> <b>Actividades prácticas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planteo y resolución de problemas.</li><li>• Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.</li></ul> <b>Modalidad de supervisión:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Presencial, en clases.</li><li>• No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.</li></ul>



<p><b>Modalidad de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.</li> <li>• Resolución de problemas teórico/prácticos.</li> <li>• Elaboración de un artículo científico relacionado al contenido de la asignatura.</li> </ul> <p><b>Lugar de dictado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula / Laboratorio de informática.</li> </ul>
<p><b>Bibliografía</b></p> <p>Bass, L., Clements, P., &amp; Kazman, R. (2012). Software Architecture in Practice. 2012.</p> <p>Boehm, B. (2006, May). A view of 20th and 21st century software engineering. In Proceedings of the 28th international conference on Software engineering (pp. 12-29). ACM.</p> <p>Bourque, P., &amp; Fairley, R. E. (2014). Guide to the software engineering body of knowledge (SWEBOK (R)): Version 3.0. IEEE Computer Society Press.</p> <p>GarzàS, J., Pino, F. J., Piattini, M., &amp; FernàNdez, C. M. (2013). A maturity model for the Spanish software industry based on ISO standards. Computer Standards &amp; Interfaces, 35(6), 616-628.</p> <p>Fernández, C., &amp; Piattini, M. (2012). Modelo para el gobierno de las TIC basado en las normas ISO. España: Aenor.</p> <p>Kneuper, R. (2018). Software Processes and Life Cycle Models: An Introduction to Modelling, Using and Managing Agile, Plan-Driven and Hybrid Processes. Springer.</p> <p>Rout, T. (2011, May). High levels of process capability in CMMI and ISO/IEC 15504. In International Conference on Software Process Improvement and Capability Determination (pp. 197-199). Springer, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Team, C. P. (2010). CMMI for Development, Software Engineering Institute. Version 1.3.</p> <p>Unterkalmsteiner, M., Gorschek, T., Islam, A. M., Cheng, C. K., Permadi, R. B., &amp; Feldt, R. (2012). Evaluation and measurement of software process improvement—a systematic literature review. IEEE Transactions on Software Engineering, 38(2), 398-424.</p>
<p><b>Requisitos de aprobación y/o promoción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia 80% de las clases.</li> <li>• Presentación de un artículo científico sobre temática a asignar.</li> </ul>

**Detección de Outliers e Inliers en Grandes Bases de Datos Utilizando Técnicas de Minería de Datos**

<p><b>Denominación de la actividad curricular:</b> Detección de Outliers e Inliers en Grandes Bases de Datos Utilizando Técnicas de Minería de Datos</p>
<p><b>Carga Horaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría: 30 hs.</li> <li>• Práctica: 30 hs.</li> <li>• Total: 60 hs.</li> </ul>
<p><b>Docente responsable</b> Kuna, Horacio Daniel</p>
<p><b>Profesores dictantes</b> Kuna, Horacio Daniel La Red Martínez, David Luis</p>
<p><b>Objetivos de la actividad curricular:</b></p> <p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando en la detección de outliers e inliers en grandes bases de datos</li> </ul> <p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las metodologías y algoritmos utilizados en la detección de outliers e inliers en grandes bases de datos</li> <li>• Comparar los distintos algoritmos utilizados en la detección de outliers e inliers dependiendo</li> </ul>



<p>del dominio y contexto</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar soluciones a problemas reales de detección de outliers e inliers</li></ul>
<p><b>Carácter</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Optativa</li></ul>
<p><b>Contenidos mínimos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ISACA y COBIT</li><li>• Aprendizaje supervisado y no supervisado</li><li>• Preprocesamiento de datos</li><li>• Definición de Outliers e Inliers</li><li>• Algunos algoritmos utilizados en la detección de Outliers</li><li>• Taxonomía de tipos de procedimientos para la detección de outliers</li><li>• Procedimientos híbridos para detectar outliers</li></ul>
<p><b>Metodología de dictado</b></p> <p><b>Actividades teóricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición de los temas principales.</li><li>• Presentación de diapositivas.</li><li>• Análisis de material bibliográfico.</li><li>• Debate.</li></ul> <p><b>Actividades prácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planteo y resolución de problemas.</li><li>• Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.</li></ul> <p><b>Modalidad de supervisión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Presencial, en clases.</li><li>• No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.</li></ul> <p><b>Modalidad de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.</li><li>• Resolución de problemas teórico/prácticos.</li><li>• Elaboración de un artículo científico relacionado al contenido de la asignatura.</li></ul> <p><b>Lugar de dictado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aula / Laboratorio de informática.</li></ul>
<p><b>Bibliografía</b></p> <p>Arcitío Bertolín, J. (2008). Seguridad de la información: redes, informática y sistemas de información. Paraninfo Cengage Learning.</p> <p>ISACA. (2007). COBIT 4.1. Retrieved November 29, 2018, from <a href="http://www.isaca.org/knowledge-center/research/researchdeliverables/pages/cobit-4-1.aspx">http://www.isaca.org/knowledge-center/research/researchdeliverables/pages/cobit-4-1.aspx</a></p> <p>Lord, A. T. (2004). ISACA model curricula 2004. International Journal of Accounting Information Systems, 5(2), 251-265. <a href="https://doi.org/10.1016/J.ACCINF.2004.04.004">https://doi.org/10.1016/J.ACCINF.2004.04.004</a></p> <p>Peso Navarro, E. del. (2003). Servicios de la sociedad de la información. Ediciones Díaz de Santos. Retrieved from <a href="http://www.editdiazdesantos.com/libros/peso-navarro-emilio-del-servicios-de-la-sociedad-de-la-informacion-comercio-electronico-y-proteccion-de-datos-L03005600101.html">http://www.editdiazdesantos.com/libros/peso-navarro-emilio-del-servicios-de-la-sociedad-de-la-informacion-comercio-electronico-y-proteccion-de-datos-L03005600101.html</a></p> <p>Ramió Aguirre, J., &amp; Universidad Politécnica de Madrid. (2006). Libro electrónico de seguridad informática y criptografía. Universidad Politécnica de Madrid. Retrieved from <a href="http://www.criptored.upm.es/guiateoria/gt_m001a.htm">http://www.criptored.upm.es/guiateoria/gt_m001a.htm</a></p> <p>Tanenbaum, A. S. (2003). Redes de computadoras. Pearson Educación.</p>
<p><b>Requisitos de aprobación y/o promoción</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Asistencia 80% de las clases.</li><li>• Presentación de un trabajo final.</li></ul>

9



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

170 / 1



Ecosistemas y Estrategias Para la Calidad del Producto Software

<b>Denominación de la actividad curricular:</b> Ecosistemas y Estrategias Para la Calidad del Producto Software
<b>Carga Horaria</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría: 30 hs.</li> <li>• Práctica: 30 hs.</li> <li>• Total: 60 hs.</li> </ul>
<b>Docente responsable</b> Irrazábal, Emanuel
<b>Profesores dictantes</b> Irrazábal, Emanuel Bollati, Verónica Andrea
<b>Objetivos de la actividad curricular:</b> <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando mediante el desarrollo de ecosistemas de aseguramiento de calidad del producto software.</li> </ul> <b>Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar las características de la calidad del producto software en cuanto al análisis estático del código fuente.</li> <li>• Desarrollar las estrategias de construcción de modelos de medición de la calidad del producto software.</li> <li>• Diseñar ecosistemas para el aseguramiento de la calidad del producto software.</li> </ul>
<b>Carácter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optativa</li> </ul>
<b>Contenidos mínimos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Análisis estático del código fuente.</b> Principales herramientas para los principales lenguajes de programación. Métricas e indicadores de calidad del diseño software. Construcción de modelos de medición de calidad del producto software.</li> <li>• <b>Análisis dinámico del código fuente.</b> Programación ágil. Pruebas unitarias y de integración. Librerías para el desarrollo de pruebas automáticas de software. Desarrollo conducido por pruebas. Pruebas de sistema y pruebas aceptación. Estrategias y herramientas.</li> <li>• <b>Pruebas continuas de software.</b> Introducción a la integración, entrega y despliegue continuos. Desarrollo de pruebas continuas. Herramientas de construcción e integración continua. Tipos de pruebas automáticas. Desarrollo de ecosistemas de aseguramiento de la calidad del producto software. Campos de aplicación.</li> </ul>
<b>Metodología de dictado</b> <b>Actividades teóricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de los temas principales.</li> <li>• Presentación de diapositivas.</li> <li>• Análisis de material bibliográfico.</li> <li>• Debate.</li> </ul> <b>Actividades prácticas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteo y resolución de problemas.</li> <li>• Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.</li> </ul> <b>Modalidad de supervisión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencial, en clases.</li> <li>• No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.</li> </ul> <b>Modalidad de evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.</li> <li>• Resolución de problemas teórico/prácticos.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de un artículo científico relacionado al contenido de la asignatura.</li> </ul> <p><b>Lugar de dictado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula / Laboratorio de informática.</li> </ul>
<p><b>Bibliografía</b></p> <p>Baggen, R., Correia, J. P., Schill, K., &amp; Visser, J. (2012). Standardized code quality benchmarking for improving software maintainability. <i>Software Quality Journal</i>, 20(2), 287-307.</p> <p>Fenton, N., &amp; Bieman, J. (2014). <i>Software metrics: a rigorous and practical approach</i>. CRC press.</p> <p>Hoda, R., Salleh, N., Grundy, J., &amp; Tee, H. M. (2017). Systematic literature reviews in agile software development: A tertiary study. <i>Information and software technology</i>, 85, 60-70.</p> <p>Humble, J., &amp; Farley, D. (2011). <i>Continuous delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation</i> (pp. 115-117). Boston: Addison-Wesley.</p> <p>Karac, I., &amp; Turhan, B. (2018). What Do We (Really) Know about Test-Driven Development?. <i>IEEE Software</i>, 35(4), 81-85.</p> <p>Lanza, M., &amp; Marinescu, R. (2007). <i>Object-oriented metrics in practice: using software metrics to characterize, evaluate, and improve the design of object-oriented systems</i>. Springer Science &amp; Business Media.</p> <p>Mascheroni, M. A., &amp; Irrazábal, E. (2018). Continuous Testing and solutions for testing problems in Continuous Delivery: A Systematic Literature Review. <i>Computación y Sistemas</i>, 22(3).</p> <p>Pecht, M. (Ed.). (2009). <i>Product reliability, maintainability, and supportability handbook</i>. CRC Press.</p> <p>Rodríguez, M., &amp; Piattini, M. (2012, June). Systematic review of software product certification. In <i>Information Systems and Technologies (CISTI), 2012 7th Iberian Conference on</i> (pp. 1-6). IEEE.</p>
<p><b>Requisitos de aprobación y/o promoción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia 80% de las clases.</li> <li>• Presentación de un artículo científico sobre temática a asignar.</li> </ul>

**Epistemología y Metodología de la Investigación**

<p><b>Denominación de la actividad curricular:</b> Epistemología y Metodología de la Investigación</p>
<p><b>Carga horaria (teoría, práctica, total):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría 30 (treinta) horas</li> <li>• Práctica 30 (treinta) horas</li> <li>• Total 60 (sesenta) horas</li> </ul>
<p><b>Docente responsable:</b> Lombardo, Graciela</p>
<p><b>Profesores dictantes:</b> Lombardo, Graciela Zamudio, Eduardo</p>
<p><b>Objetivos de la actividad curricular:</b></p> <p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando mediante el análisis crítico de la concepción de la ciencia y la producción del conocimiento científico</li> </ul> <p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporar herramientas para el análisis y la comprensión del conocimiento científico (edificación y fundamento).</li> <li>• Reflexionar acerca de los alcances de la ciencia y la tecnología en la producción del conocimiento.</li> <li>• Identificar y valorar los aportes hechos por la epistemología y la metodología de la ciencia en su área disciplinar específica.</li> </ul>
<p><b>Carácter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligatoria</li> </ul>
<p><b>Contenidos mínimos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Epistemología. Ciencia: clasificación. Conocimiento: tipos de conocimiento. Método</li> </ul>



<p>científico. Contextos. Entidades empíricas y teóricas. Base empírica. Observación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Términos presupuestos y términos específicos. Enunciados científicos: clases de enunciados. Razonamiento. Verdad y validez. Inferencias inductivas. Deducción, inducción, abducción y analogía. Inferencias deductivas. Inferencias hipotético-deductivas. Contrastación, aceptación y refutación. Hipótesis "ad hoc".</li> <li>• El empirismo científico: Bacon, Locke y Hume. El Círculo de Viena. La concepción científica del mundo. El racionalismo crítico de Karl Popper. Imre Lakatos. Prueba y refutación. Los programas de investigación. El anarquismo metodológico de Paul Feyerabend. Thomas Kuhn: preciencia, ciencia normal y paradigmas. Crisis y revolución científica. Modelo reticular de Larry Laudan.</li> </ul>
<p><b>Metodología de dictado</b></p> <p><b>Actividades teóricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dictado clases con exposición oral y proyección de presentaciones.</li> </ul> <p><b>Actividades prácticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturas de artículos en grupos reducidos, a efectos de realizar un análisis crítico con la posterior puesta en común.</li> <li>• Elaboración de trabajos prácticos a partir de material bibliográfico y contenidos audiovisuales con el fin de reconocer los conceptos abordados.</li> </ul> <p><b>Modalidad de supervisión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencial, en clases.</li> <li>• No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.</li> </ul> <p><b>Modalidad de evaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación se realizará en proceso, durante el dictado de las clases, confección de trabajos prácticos y trabajo final integrador.</li> </ul>
<p><b>Bibliografía:</b></p> <p>Ares, O., Di Sciullo, A., Jimenez, G., Miguel, H., Paruelo, J. y Reynoso, L. (2002) Para que la sangre no llegue al río...Evaluación de analogías en biología en Memorias de las V Jornadas nacionales de enseñanza de la biología. Publicado por Adbia (Asociación de docentes de biología de la argentina) y la Universidad nacional de Misiones. Pp. 230 a 235.</p> <p>Bunge, M. (1960). La ciencia. Su método y su filosofía. Recuperado de <a href="https://users.dcc.uchile.cl/~cguiter/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf">https://users.dcc.uchile.cl/~cguiter/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf</a></p> <p>Bunge, M. (2002). Epistemología. Siglo XXI. México.</p> <p>Chalmers, A. (1990). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos. Siglo XXI. México.</p> <p>Colombo, L. (1999). Ideas epistemológicas de Laudan y su posible influencia en la enseñanza de las ciencias. Recuperado de <a href="http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21583">http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21583</a>.</p> <p>Díaz, E. (2000). La Posciencia: el conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad. Buenos Aires: Editorial Biblios.</p> <p>Ferreirós, J. (1999). Matemáticas y patonismo. Recuperado de <a href="http://personal.us.es/josef/Platonismos.pdf">http://personal.us.es/josef/Platonismos.pdf</a></p> <p>Ferreirós, J. (2009). Representaciones y existencia matemática. Recuperado de <a href="http://www.uma.es/contrastes/pdfs/MON2009/ContrastesMON2009-08.pdf">http://www.uma.es/contrastes/pdfs/MON2009/ContrastesMON2009-08.pdf</a></p> <p>Flichman, E., Miguel, E., Paruelo &amp; J. Pissinis, G. (1999). Las raíces y los frutos. Editorial CCC-educando. Buenos Aires.</p> <p>Hernández Fernández, Romero Borre y Bracho Rincón (2005). Tesis Básicas del Racionalismo Crítico. Recuperado de <a href="http://www.revistas.uchile.cl/index.php/CDM/article/viewFile/26080/27385">http://www.revistas.uchile.cl/index.php/CDM/article/viewFile/26080/27385</a></p> <p>Jaramillo Echeverri, L G; (2003). ¿Qué es Epistemología?. Cinta de Moebio, Recuperado de <a href="http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10101802">http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10101802</a></p> <p>Katz, M. (2012). Robert Boyle y el concepto de elemento. Recuperado de <a href="http://www.rlabato.com/isp/qui/boyle_concepto_elemento.pdf">http://www.rlabato.com/isp/qui/boyle_concepto_elemento.pdf</a></p> <p>Klimovsky, G. (1997). Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología. A-Z editora SA. Buenos Aires</p> <p>Kuhn, T. (1971). La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de la cultura económica. México.</p> <p>Lorenzano, C. (2004). Filosofía de la Ciencia. Carpeta de trabajo. Universidad virtual de Quilmes. Buenos Aires.</p> <p>Lorenzano, C. (2010). Concepción estructural del conocimiento científico, metodología del os</p>



<p>programas investigativos y criterios para formular políticas de investigación. <i>Electroneurobiología</i>. Vol 18 (1), 3-254. Recuperado de <a href="http://electroneubio.secyt.gov.ar/Lorenzano_Estructura_conocimiento_cientifico.pdf">http://electroneubio.secyt.gov.ar/Lorenzano_Estructura_conocimiento_cientifico.pdf</a>.</p> <p>Marín Hernández, A. (s.f). El método científico. Recuperado de <a href="https://www.uv.mx/anmarin/html-src/cursos/metcienc.pdf">https://www.uv.mx/anmarin/html-src/cursos/metcienc.pdf</a></p> <p>Miguel; H: (1999). La analogía como herramienta en la generación de ideas previas. Recuperado de <a href="https://www.academia.edu/699429/La_analogia_como_herramienta_en_la_generacion_de_ideas_previas">https://www.academia.edu/699429/La_analogia_como_herramienta_en_la_generacion_de_ideas_previas</a></p> <p>Mitcham, C. (1989). ¿Qué es la filosofía de la tecnología? Editorial Anthropos. Barcelona.</p> <p>Nagel, E. (2006). La estructura de la ciencia. Paidós. Barcelona.</p> <p>Pardinas, F. (1983). Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales. México: Siglo veintiuno editores.</p> <p>Pérez Ransanz, A. (1999). Kuhn y el cambio científico. Fondo de la Cultura Económica. México.</p> <p>Pesa, M. y Ostermann, F. (2002). La ciencia como actividad de resolución de problemas: La epistemología de Larry Laudan y algunos aportes para las investigaciones educativas en ciencia. Recuperado de <a href="https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/10056">https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/10056</a></p> <p>Restrepo, J. (2006). Inferencias inductivas y deductivas: una revisión desde la lógica clásica, la teoría de conjuntos y la cognición humana. Recuperado de <a href="http://serbal.pntic.mec.es/AParteRei/restrepo45.pdf">http://serbal.pntic.mec.es/AParteRei/restrepo45.pdf</a></p> <p>Samaja, J. (2004). Epistemología y metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica. Eudeba. Buenos Aires.</p> <p>Vicente Burgoa, L. (2007). La abstracción formal y la validación del razonamiento inductivo. <i>Sapientia</i> Vol LXII, Fac. 221-222. Recuperado de <a href="http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/abstraccion-formal-validacion-razonamiento-inductivo.pdf">http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/abstraccion-formal-validacion-razonamiento-inductivo.pdf</a>.</p>
<p><b>Requisitos de aprobación y/o promoción</b></p> <p>Para aprobar el Curso de Posgrado los doctorandos deberán cumplir con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia mínima del 80 % a las clases.</li> <li>• Presentación de la totalidad de los trabajos prácticos.</li> <li>• Presentación del trabajo final integrador conforme el cronograma.</li> </ul>

**Fundamentos de Big Data**

<p><b>Denominación de la actividad curricular:</b> Fundamentos de Big Data</p>
<p><b>Carga Horaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría: 30 hs.</li> <li>• Práctica: 30 hs.</li> <li>• Total: 60 hs.</li> </ul>
<p><b>Docente responsable:</b> Minoli, Mariano</p>
<p><b>Profesores dictantes:</b> Minoli, Mariano Karanik, Marcelo</p>
<p><b>Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando mediante el análisis crítico de las técnicas de Big Data.</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos de la actividad curricular:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender las motivaciones para Big Data y su contexto.</li> <li>• Dominar los conceptos teóricos detrás de las tecnologías relacionadas a Big Data.</li> <li>• Conocer las herramientas más utilizadas en estos ámbitos.</li> <li>• Organizar un equipo de Big Data dentro de la organización.</li> </ul>
<p><b>Carácter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optativa</li> </ul>



**Contenidos mínimos**

- **Introducción a Big Data:** DataWarehousing, Business Intelligence, NoSQL... y ahora Big Data. Contexto donde surge Big Data. Definamos Big Data. ¿Cuándo usamos Big Data? Big Data vs Small Data. Casos de uso comunes. El ecosistema tecnológico de Big Data. El rol del Chief Data Officer (CDO) y el Data Scientist. Proyecciones del mercado para Big Data.
- **Completando el equipo con Data Science y Data Visualization:** Definamos Data Science. ¿Por qué ahora necesitamos Data Scientists?. Razonamiento deductivo e inductivo. Actividades Principales. Grados de Madurez de la organización. Construcción y puesta en marcha del equipo de Data Science. The R Project for Statistical Computing vs Python for Data Science.
- **Conceptos, Patrones y Arquitecturas Big Data:** Estrategias de Velocidad en Computación Distribuida, El modelo MapReduce.
- **Apache Hadoop:** Almacenamiento de datos Tradicional vs Almacenamiento de datos HDFS. Arquitectura HDFS. Gestión de archivos con los comandos del HDFS.

**Metodología de dictado**

**Actividades teóricas:**

- Explicación docente interactiva.
- Discusiones entre equipos de trabajo.
- Presentación de diapositivas.
- Análisis de material bibliográfico.
- Debate.

**Actividades prácticas:**

- Compartir experiencias profesionales.
- Observación y presentación de informes.
- Competencia calificada y debatida entre equipos.
- Resolución de problemas.
- Debate.
- Simulación de casos y conflictos con situaciones y condiciones especiales, planteo de alternativas y soluciones.
- Análisis y resolución de casos en clase.
- Realización de Laboratorios con máquina.

**Modalidad de supervisión:**

- Presencial, en clases.
- No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.

**Modalidad de evaluación:**

- Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.
- Resolución de problemas teórico/prácticos.

**Lugar de dictado:**

- Aula / Laboratorio de informática.

**Bibliografía:**

- Alwadi, M., Chetty, G. (2015). Energy Efficient Data Mining Scheme for High Dimensional Data. *Procedia Computer Science* 46 (2015) 483-490. ELSEVIER.
- Capriolo, E. (2012) *Programming Hive: Data Warehouse and Query Language for Hadoop*. O'Reilly Media. ISBN-10: 1449319335.
- Hadley, W. (2017) *R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data* O'Reilly Media. ISBN-10: 1491910399
- Max S. (2014) *Thinking with Data*. O'Reilly Media. ISBN: 978-1-449-36293-5.
- Miner, D., Shook, A. (2013) *MapReduce Design Patterns* O'Reilly. ISBN: 978-1-449-32717-0.
- Perera, S., Gunarathne, T. (2013) *Hadoop MapReduce Cookbook*. Packt Publishing Ltd. ISBN 978-1-84951-728-7.
- Ryza, S., Laserson, U., Owen, S., Wills, J. (2015) *Advanced Analytics with Spark*. O'Reilly Media. ISBN: 978-1-491-91276-8.
- White, T. (2009) *Hadoop: The Definitive Guide*. O'Reilly Media. ISBN: 978-0-596-52197-4.
- Zomaya, A. Y., Sakr, S. (2017) *Handbook of Big Data Technologies*. Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-49339-8

**Requisitos de aprobación y/o promoción (modalidad):**

- Asistencia 80% de las clases.
- Presentación y aprobación de dos trabajos prácticos



- Aprobación de un examen escrito integrador.

**Fundamentos Matemáticos de la Minería de Datos**

**Denominación de la actividad curricular:**

Fundamentos Matemáticos de la Minería de Datos

**Carga Horaria**

- Teoría: 30 hs.
- Práctica: 30 hs.
- Total: 60 hs.

**Docente responsable**

La Red Martínez, David Luis

**Profesores dictantes**

La Red Martínez, David Luis  
Kuna, Horario

**Objetivos de la actividad curricular:**

**General**

- Aportar a la formación del doctorando los fundamentos matemáticos de las principales técnicas de minería de datos descriptiva y predictiva.

**Específicos**

- Estudiar los fundamentos matemáticos de las técnicas predictivas de modelización, las técnicas descriptivas y predictivas de clasificación, las técnicas basadas en redes neuronales y las técnicas de minería web.
- Establecer las condiciones para la aplicación de cada técnica.
- Establecer en qué tipos de problemas deben implementarse las distintas técnicas.

**Carácter**

- Optativa

**Contenidos mínimos:**

- **Fundamentos Matemáticos de Técnicas Predictivas de Modelización.** Técnicas predictivas. Modelo de regresión múltiple. Modelos de elección discreta. Análisis discriminante.
- **Fundamentos Matemáticos de Técnicas Descriptivas y Predictivas de Clasificación.** Análisis cluster como técnica descriptiva de clasificación. Árboles de decisión como técnica predictiva de clasificación. Análisis de conglomerados. Árboles de decisión como métodos de segmentación.
- **Fundamentos Matemáticos de Redes Neuronales Aplicadas a Minería de Datos.** Ajuste de modelos de regresión. Aprendizaje. Análisis discriminante. Análisis de series temporales. Análisis de componentes principales. Agrupamiento.
- **Fundamentos Matemáticos de Minería Web.** Técnicas y principales algoritmos.

**Metodología de dictado**

**Actividades teóricas:**

- Exposición de los temas principales.
- Presentación de diapositivas.
- Análisis de material bibliográfico.
- Debate.

**Actividades prácticas:**

- Planteo y resolución de problemas.
- Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.

**Modalidad de supervisión:**

- Presencial, en clases.



- No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.

**Modalidad de evaluación:**

- Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.
- Resolución de problemas teórico/prácticos.
- Elaboración de un artículo científico relacionado al contenido de la asignatura.

**Lugar de dictado:**

- Aula / Laboratorio de informática.

**Bibliografía**

- Alwadi, M., Chetty, G. (2015). Energy Efficient Data Mining Scheme for High Dimensional Data. *Procedia Computer Science* 46 (2015) 483-490. ELSEVIER.
- Arooj, A., Riaz, M., Akram, M. N. (2018). Evaluation of Predictive Data Mining Algorithms in Soil Data Classification for Optimized Crop Recommendation. 2018 International Conference on Advancements in Computational Sciences (ICACS) Advancements in Computational Sciences (ICACS), 2018 International Conference on. :1-6 Feb, 2018; IEEE, Base de datos: IEEE Xplore Digital Library.
- Enright, C. G., Madden, M. G., Madden, N. (2013). *International Journal of Approximate Reasoning* 54 (2013) 323-342. ELSEVIER. DOI: 10.1016/j.ijar.2012.10.004.
- Friesen, J., Rausch, L., Pelz, P. F., Fürnkranz, J. (2018). Determining Factors for Slum Growth with Predictive Data Mining Methods. *Urban Sci.* 2018, 2(3), 81; <https://doi.org/10.3390/urbansci2030081>.
- Goebel, S., He, X., Plant, C.; Böhm, C. (2014). Finding the Optimal Subspace for Clustering. *IEEE International Conference on Data Mining*. 130-139.
- Grant, K. (2012). Efficient indexing methods for recursive decompositions of Bayesian networks. *International Journal of Approximate Reasoning* 53 (2012) 969-987. ELSEVIER.
- Inselberg, A. (2002). Visualization and data mining of high-dimensional data. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems* 60 (2002) 147-159. ELSEVIER. DOI: 10.1016/S0169-7439(01)00192-7.
- Li, H. X., Xu, L. D. (2001). Feature space theory - a mathematical foundation for data mining. *Knowledge-Based Systems* 14 (2001) 253-257. ELSEVIER. [https://doi.org/10.1016/S0950-7051\(01\)00103-4](https://doi.org/10.1016/S0950-7051(01)00103-4).
- Lin, T. Y. (2005). *Mathematical Foundation of Association Rules - Mining Associations by Solving Integral Linear Inequalities*, *Studies in Computational Intelligence (SCI)* 6, 21-42. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Pérez López, C. (2009). *Técnicas de Análisis de Datos con SPSS*. Pearson Prentice Hall. España. ISBN 978-84-8322-601-8.
- Pérez López, C. & Santín González, D. (2007). *Minería de Datos: Técnicas y Herramientas*. Thomson Paraninfo S. A. España. ISBN 978-84-9732-492-2.
- Peters, G., Crespo, F., Lingras, P., Weber, R. (2013). Soft clustering - fuzzy and rough approaches and their extensions and revativies. *International Journal of Approximate Reasoning* 54 (2013) 307-322. ELSEVIER.
- Xiao, Q., Chaoqin, C., Li, Z. (2017). Time series prediction using dynamic Bayesian network. *Optik* 135 (2017) 98-103. ELSEVIER.
- Yang, F., Wu, G., Du, Y., Zhao, X. (2017). *International Journal of Geo-Information*. 2017, 6(7), 210; <https://doi.org/10.3390/ijgi6070210>.
- Yang, G., Fan, X., Chen, X. Huang, X., Li, X. (2015). *International Journal of Iron and Steel Research* 2015, 22(11): 1002-1008. DOI: 10.1016/S1006-706X(15)30103-5.

**Requisitos de aprobación y/o promoción**

- Asistencia 80% de las clases.
- Presentación y aprobación de un artículo científico sobre temática a asignar.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Ingeniería de Software Avanzada

170/19



<b>Denominación de la actividad curricular:</b> Ingeniería del Software Avanzada
<b>Carga Horaria</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teoría: 30 hs.</li><li>• Práctica: 30 hs.</li><li>• Total: 60 hs.</li></ul>
<b>Docente responsable</b> Acuña, César Javier
<b>Profesores dictantes</b> Acuña, César Javier Bollati, Verónica
<b>Objetivos de la actividad curricular:</b> <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando mediante el conocimiento, estudio y exploración de aspectos y técnicas avanzadas de Ingeniería del Software</li></ul> <b>Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudiar, comprender los principios y desarrollar las técnicas relacionadas con el diseño centrado en el usuario.</li><li>• Conocer y comprender aspectos específicos de la Ingeniería del Software para la Web y la Ingeniería del software empírica</li><li>• Explorar y conocer las tendencias actuales de Ingeniería del Software</li></ul>
<b>Carácter</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Optativa</li></ul>
<b>Contenidos mínimos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Diseño centrado en el usuario.</b> Características, técnicas y aplicación. Experiencia de usuario. Computación afectiva.</li><li>• <b>Ingeniería del Software para la Web.</b> Enfoques de desarrollo web. Técnicas y características. Comparación con enfoques tradicionales</li><li>• <b>Ingeniería del Software Empírica.</b> Validación y experimentación en Ingeniería del Software. Proceso de Experimentación.</li><li>• <b>Nuevas tendencias en Ingeniería del Software.</b> Enfoques actuales. Investigación emergente en el área de Ingeniería del Software.</li></ul>
<b>Metodología de dictado</b> <b>Actividades teóricas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición de los temas principales.</li><li>• Presentación de diapositivas.</li><li>• Análisis de material bibliográfico.</li><li>• Debate.</li></ul> <b>Actividades prácticas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planteo y resolución de problemas.</li><li>• Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.</li></ul> <b>Modalidad de supervisión:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Presencial, en clases.</li><li>• No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.</li></ul> <b>Modalidad de evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.</li><li>• Resolución de problemas teórico/prácticos.</li><li>• Elaboración de un artículo científico relacionado al contenido de la asignatura.</li></ul>



<b>Lugar de dictado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula / Laboratorio de informática.</li> </ul>
<b>Bibliografía</b> <p>Garret J. (2016). The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond. New Riders. ISBN 978-0321683687.</p> <p>Hassan-Montero, Y.; Ortega-Santamaría, S. (2009). Informe APEI sobre Usabilidad. Gijón: Asociación Profesional de Especialistas en Información, 2009, 73pp. ISBN: 978-84-692-3782-3.</p> <p>Pressman, R &amp; Lowe, D. (2008). Web Engineering: A Practitioner's Approach: A Practitioner's Approach. McGraw-Hill. ISBN: 978-0073523293.</p> <p>Putano, B. (2018). Six Software Development Trends for 2018: Developers Needed. Retrieved from: <a href="https://stackify.com/software-development-trends-2018/">https://stackify.com/software-development-trends-2018/</a>.</p> <p>Shull F, Singer J. &amp; Sjøberg, D. (2010). Guide to Advanced Empirical Software Engineering. Springer-Verlag London. ISBN 978-1-84800-043-8. DOI: <a href="https://doi.org/10.1007/978-1-84800-044-5">https://doi.org/10.1007/978-1-84800-044-5</a>.</p>
<b>Requisitos de aprobación y/o promoción</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia 80% de las clases.</li> <li>• Presentación de un artículo científico sobre temática a asignar.</li> </ul>

**Lógica Difusa y Sistemas de Control**

<b>Denominación de la actividad curricular:</b> Lógica Difusa y Sistemas de Control
<b>Carga Horaria</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría: 30 hs.</li> <li>• Práctica: 30 hs.</li> <li>• Total: 60 hs.</li> </ul>
<b>Docente responsable:</b> Marinelli, Marcelo
<b>Profesores dictantes:</b> Marinelli, Marcelo Kuna, Horacio
<b>Objetivos de la actividad curricular:</b> <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando mediante el conocimiento de la lógica difusa.</li> </ul> <b>Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la teoría de conjuntos difusos.</li> <li>• Conocer los distintos tipos de controladores difusos.</li> <li>• Realizar ejercicios de aplicación de control difuso.</li> </ul>
<b>Carácter:</b> Optativa
<b>Contenidos mínimos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de los conjuntos difusos. Funciones de pertenencia. Etiquetas lingüísticas.</li> <li>• Operaciones entre conjuntos difusos. Normas y Conormas Triangulares. Operaciones de agregación.</li> <li>• Razonamiento Difuso. Implicación difusa, Reglas difusas.</li> <li>• Controladores difuso. Fusificación Defusificación. Tipos de Controladores. Sugeno, Mamdani.</li> <li>• Ejercicios de aplicación.</li> </ul>
<b>Metodología de dictado</b> <b>Actividades teóricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de los temas principales.</li> <li>• Presentación de diapositivas.</li> </ul>



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de material bibliográfico.</li> <li>• Trabajos prácticos con Matlab</li> </ul> <p><b>Modalidad de Evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En proceso con el seguimiento de la participación de las actividades</li> <li>• Entrega de ejercicios de aplicación</li> </ul> <p><b>Lugar de dictado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula y Laboratorio de informática.</li> </ul>
<p><b>Bibliografía:</b></p> <p>Liu, T. (2015). Aosong Electronics Co – DHT22. Luz artificial para plantas - Hidroponía Casera. (n.d.). Retrieved February 9, 2015, from <a href="http://www.hidroponiacasera.net/luz-artificial-para-plantas/">http://www.hidroponiacasera.net/luz-artificial-para-plantas/</a></p> <p>Lykas, C., Katsoulas, N., Giaglaras, P., &amp; Kittas, C. (2006). Electrical Conductivity and pH Prediction in a Recirculated Nutrient Solution of a Greenhouse Soilless Rose Crop. <i>Journal of Plant Nutrition</i>, 29(9), 1585–1599. doi:10.1080/01904160600848904</p> <p>Marulanda, C. (2003). La Huerta Hidropónica Popular.</p> <p>Mason, J. (1993). COMERCIAL HYDROPONICS.</p> <p>Molina, M. V., &amp; Ochoa, R. C. M. (n.d.). Efecto de la temperatura y salinidad sobre la germinación y crecimiento de plántulas de dos variedades de <i>Chenopodium quinoa</i>.</p> <p>Morgan, L. (2001). La importancia del oxígeno en hidroponía.</p> <p>Piña, J. B. A. (n.d.). Tesis doctoral. Síntesis de sistemas de control borroso estables por diseño -. Retrieved from <a href="http://www.bubbk.es/libro/detalles/169821/Tesis-doctoral-Sintesis-de-sistemas-de-control-borroso-estables-por-diseno">http://www.bubbk.es/libro/detalles/169821/Tesis-doctoral-Sintesis-de-sistemas-de-control-borroso-estables-por-diseno</a></p> <p>Puyin Liu. (2002). Mamdani fuzzy system: universal approximator to a class of random processes. <i>IEEE Transactions on Fuzzy Systems</i>, 10(6), 756–766. doi:10.1109/TFUZZ.2002.805890</p> <p>Varela, J. A. O. (1989). La lógica borrosa y sus aplicaciones. Retrieved from <a href="http://arantxa.ii.uam.es/~dcamacho/logica/recursos/fuzzy-into-esp.pdf">http://arantxa.ii.uam.es/~dcamacho/logica/recursos/fuzzy-into-esp.pdf</a></p> <p>Vélez, M. Á. V. (2012). Metodología para mantener la interpretabilidad en el modelado utilizando sistemas borrosos. Retrieved from <a href="http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/5437/Metodologia_para_mantener_la_interpretabilidad_en_el_modelado.pdf?sequence=2">http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/5437/Metodologia_para_mantener_la_interpretabilidad_en_el_modelado.pdf?sequence=2</a></p> <p>Zadeh, L. A. (1975). The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning-I, 249.</p> <p>Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. <i>Information and Control</i>, 8(3), 338–353. doi:10.1016/S0019-9958(65)90241-X</p> <p>Zdenko Kovacic, S. B. (n.d.). Fuzzy Controller Design: Theory and Applications. Retrieved from <a href="http://www.iberlibro.com/Fuzzy-Controller-Design-Theory-Applications-Hardback/2685514144/bd">http://www.iberlibro.com/Fuzzy-Controller-Design-Theory-Applications-Hardback/2685514144/bd</a></p>
<p><b>Requisitos de aprobación y/o promoción (modalidad):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia 80% de las clases.</li> <li>• Presentación de un ejercicio de aplicación de control difuso.</li> </ul>

**Modelado Conceptual de Sistemas de Información**

<p><b>Denominación de la actividad curricular:</b> Modelado Conceptual de Sistemas de Información</p>
<p><b>Carga horaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría: 40 hs.</li> <li>• Práctica: 20 hs.</li> <li>• Total: 60 hs.</li> </ul>
<p><b>Docente responsable</b> Gonnet, Silvio</p>
<p><b>Profesores dictantes</b> Gonnet, Silvio Vegetti, María Marcela</p>



**Objetivos de la actividad curricular:**

**General**

- Este curso presenta el estado del arte para la investigación y práctica en la disciplina modelado conceptual, siendo el objetivo general del mismo que los alumnos adquieran habilidades en la construcción y validación de modelos conceptuales de sistemas de información.

**Específicos**

- Desarrollar estado del arte en modelado conceptual, distintos tipos de lenguajes de modelado, representación e ingeniería de conocimiento.
- Desarrollar los elementos necesarios y principios de modelado para la construcción de un modelo conceptual, aplicando los lenguajes UML+OCL.
- Abordar diferentes patrones conceptuales a partir de los cuales es posible crear modelos de los sistemas de información.
- Validar correctitud y completitud de los modelos conceptuales, evitando consideraciones de diseño e implementación.
- Asociar cada uno de los patrones conceptuales (espacio del problema) con representaciones de software asociadas (espacio de la solución).
- Desarrollar capacidades de comparación crítica de lenguajes específicos ya existentes.

**Carácter**

- Optativa

**Contenidos mínimos:**

- **Modelado Conceptual de Sistemas de Información.** Modelado de información. Modelos conceptuales. Lenguajes formales e informales.
- **Modelado Estructural.** Tipos de entidades. Tipos de relaciones. Restricciones de cardinalidad. Reificación. Tipos de relaciones genéricas. Tipos derivados. Restricciones de integridad. Taxonomías.
- **Modelado Dinámico.** Eventos, restricciones, efectos.
- **Metamodelado.** Tipos de meta-entidades: nivel de clasificación, relaciones "instance-of" e "isA". Tipos de relaciones "clase" y "meta". Meta-esquemas. MOF como lenguaje de modelado conceptual.

**Metodología de dictado**

**Actividades teóricas y prácticas:**

- El curso se llevará a cabo en 12 clases de 5 horas cada una. 8 clases serán del tipo teórico-práctico, en donde se expondrán los conceptos teóricos y se realizará la resolución de cuatro guías de problemas con el propósito de afianzar los conocimientos
- Cuatro clases serán prácticas y se efectuarán en un laboratorio de computadoras donde se resolverán problemas de modelado de aspectos estáticos, y aspectos dinámicos, especificación de restricciones, y de especificación de un meta-modelo. Durante el laboratorio se emplearán las herramientas USE (<https://sourceforge.net/projects/useocl/>) y Eclipse (<http://www.eclipse.org>).

**Modalidad de supervisión:**

- Presencial, en clases.
- No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.

**Modalidad de evaluación.**

- La evaluación se realizará por medio de dos trabajos prácticos y un examen escrito integrador. Los trabajos prácticos y el examen son de carácter individual. Para la aprobación del curso se requerirá que los alumnos obtengan una ponderación mínima del 60% en cada instancia de evaluación.
- El primer trabajo práctico aborda el modelado estático y dinámico de un dominio empleando el lenguaje UML y el lenguaje de restricciones OCL (empleando la herramienta USE). El segundo trabajo práctico consiste en la especificación de un lenguaje en particular y su utilización empleando Ecore de Eclipse.

**Lugar de dictado:**

- Aula / Laboratorio de informática.



**Bibliografía**

- Brambilla, M., Cabot, J., Wimmer, M. (2017). Model-Driven Software Engineering in Practice: Second Edition (Synthesis Lectures on Software Engineering), 2nd Edition. Morgan & Claypool Publishers.
- Guizzardi, G. (2005). Ontological Foundations for Structural Conceptual Models. Universal Press.
- Jackson, D. (2016). Software Abstraction. Logic, Language, and Analysis. Revised edition. The MIT Press.
- Jeusfeld, M., Jarke, M., Mylopoulos, J. (editores). (2009). Metamodeling for Method Engineering. The Mit press, Capítulo 3: Metamodeling for method engineering with ConceptBase.
- Object Constraint Language™ (OCL™), Version 2.4. (2014). Disponible en: <http://www.omg.org/spec/OCL/2.4/>.
- Olivé, A. (2007). Conceptual Modeling of Information Systems. Springer-Verlag.
- Olivé, A. (2005). Conceptual Schema-Centric Development: A Grand Challenge for Information Systems Research. Advanced Information Systems Engineering, Lecture Notes in Computer Science, 2005, Volume 3520, 59-77.
- Tort, A., Olivé, A., Sancho, M.-R. (2011). An approach to test-driven development of conceptual schemas. Data & Knowledge Engineering, 70:12, 1088-1111.
- Unified Modeling Language™ (UML®) Version 2.5.1. (2017). Disponible en: <http://www.uml.org/>.

**Requisitos de aprobación y/o promoción**

- La evaluación se realizará por medio de dos trabajos prácticos y un examen escrito integrador. Los trabajos prácticos y el examen son de carácter individual. Para la aprobación del curso se requerirá que los alumnos obtengan una ponderación mínima del 60% en cada instancia de evaluación.
- Asistencia 80% de las clases.

**Procesamiento Digital de Señales**

<b>Denominación de la actividad curricular:</b> Procesamiento Digital de Señales
<b>Carga Horaria</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría: 30 hs.</li> <li>• Práctica: 30 hs.</li> <li>• Total: 60 hs.</li> </ul>
<b>Docente responsable</b> Monzón, Jorge Emilio
<b>Profesores dictantes</b> Monzón, Jorge Emilio Pisarello, María Inés
<b>Objetivos de la actividad curricular:</b> <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y caracterizar los conceptos fundamentales del procesamiento digital de señales.</li> </ul> <b>Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y comprender los mecanismos de muestreo, las propiedades de las transformadas y antitransformadas, los filtros digitales y sus aplicaciones.</li> <li>• Conocer y manejar técnicas de procesamiento digital útiles para procesos de detección, selección y clasificación de eventos.</li> </ul>
<b>Carácter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optativa</li> </ul>



**Contenidos mínimos:**

- **Tratamiento digital de señales:** Conversión analógico-digital. Muestreo. Teorema de muestreo. Estructuras de sistemas LTI (lineales e invariantes en el tiempo). Transformadas y antitransformadas. Transformada discreta de Fourier. Propiedades de la DFT.
- **Filtros digitales:** Filtros de respuesta finita. Filtros de respuesta infinita. Diseño de filtros digitales. Promediación de señales.
- **Algoritmos:** Filtros adaptativos. Bancos de filtros digitales. Redes neuronales. Topología de redes neuronales. Algoritmos genéticos.
- **Tratamiento digital de imágenes:** Conceptos fundamentales de señales y sistemas en dos dimensiones. Información contenida en una imagen. Patrones de imágenes. Introducción al procesamiento de señales multi-dimensional.

**Metodología de dictado**

**Actividades teóricas:**

- Exposición de los temas principales.
- Presentación de diapositivas.
- Análisis de material bibliográfico.
- Debate.

**Actividades prácticas:**

- Planteo y resolución de problemas.
- Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.

**Modalidad de supervisión:**

- Presencial, en clases.
- No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.

**Modalidad de evaluación:**

- Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.
- Resolución de problemas teórico/prácticos.
- Elaboración de un trabajo final integrador.

**Lugar de dictado:**

- Aula / Laboratorio de informática.

**Bibliografía**

- Bovik, A.C. (2009). The Essential Guide to Image Processing. Academic Press. ISBN 978-0080922515.
- Das, A. (2015). Guide to Signals and Patterns in Image Processing: Foundations, Methods and Applications. Springer. ISBN 978-3319141725.
- González, R. (2009). Digital Image Processing. Pearson Education. ISBN 978-8131726952.
- Gopi, E.S. (2013). Digital Speech Processing Using Matlab. Springer Science & Business Media. ISBN 978-8132216773.
- Gunjan, V.K., Shaik, F., Venkatesh, C., Amarnath, M. (2017). Computational Methods in Molecular Imaging Technologies. Springer. ISBN 978-9811046360.
- Mitra, S.K. (2007). Procesamiento de Señales Digitales: Un enfoque basado en computadora. Tercera Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. ISBN 970-10-5628-0.
- Mitra, S.K. (2012). Digital Signal Processing: A Computer Based Approach. Fourth Edition. McGraw Hill Higher Education. ISBN 978-0071289467.
- Mitra, S.K. (2016). Signals and Systems. The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering. First Edition. Oxford University Press. ISBN 978-0190245290.
- Oppenheim, A.V., Willsky, H.S. (2015). Signals and Systems. Second Edition. Pearson. ISBN 978-9332550230



Rodríguez Morales, R., Sosa Azuela, J.H. (2012). Procesamiento y análisis digital de imágenes. Alfaomega Grupo Editor. ISBN 978-6077072232.

Solomon, C., Breckon, T. (2011). Fundamentals of Digital Image Processing: A Practical Approach with Examples in Matlab. John Wiley & Sons. ISBN 978-1119957003.

Sundararajan D. (2015). Discrete Wavelet Transform: A Signal Processing Approach. John Wiley & Sons. ISBN, 978-1119046073.

Sundararajan, D. (2017). Digital Image Processing: A Signal Processing and Algorithmic Approach. Springer. ISBN 978-9811061134.

Thanki, R.M., Kothari, A.M. (2018). Digital Image Processing using SCILAB. Springer. ISBN 978-3319895338.

**Requisitos de aprobación y/o promoción**

- Asistencia 80% de las clases.
- Aprobación de dos trabajos prácticos parciales.
- Presentación y aprobación de un trabajo grupal integrador basado en el diseño de un sistema de procesamiento digital de señales.

**Programación Funcional**

**Denominación de la actividad curricular:**  
Programación Funcional

**Carga horaria (teoría, práctica, total):**

- Teoría: 30 hs.
- Práctica: 30 hs.
- Total: 60 hs.

**Docente responsable:**  
Bernal, Rubén

**Profesores dictantes:**  
Bernal, Rubén

**Objetivos de la actividad curricular:**

**General**

- Reconocer la importancia del paradigma funcional en el área científica como herramienta para formalizar problemas complejos mediante programas pequeños y robustos.

**Específicos**

- Manejar los conceptos del cálculo lambda.
- Conocer y manejar los conceptos básicos del paradigma, tomando conciencia de la potencialidad que proveen las expresiones y funciones.
- Profundizar en el comportamiento de la evaluación perezosa y sus beneficios.
- Conocer el lenguaje de programación funcional Haskell y desarrollar programas de diversa complejidad.

**Carácter**

- Optativa



**Contenidos mínimos**

- Antecedentes Históricos. Importancia de los lenguajes funcionales. Fundamentos del cálculo lambda.
- Modelo operacional del paradigma funcional y características. Computación mediante reducción. Órdenes de reducción y funciones no estrictas. Polimorfismo. Transparencia Referencial. Recursividad. Funciones de orden superior. Currificación.
- Lenguaje de programación Haskell. Valores y Tipos. Funciones. Orden superior. Listas. Estructuras de datos infinitas y redes de procesos. Expresiones Case y patrones.
- Módulos. Mónadas.

**Metodología de dictado**

**Actividades teóricas:**

- Exposición de los temas principales.
- Presentación de diapositivas.
- Análisis de material bibliográfico.
- Puesta en común.

**Actividades prácticas:**

- Planteo y resolución de problemas.
- Desarrollo de ejercicios.
- Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.

**Modalidad de supervisión:**

- Presencial, en clases.
- No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.

**Modalidad de evaluación:**

- Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.
- Resolución de problemas teórico/prácticos.
- Elaboración de un artículo científico relacionado al contenido de la asignatura.

**Lugar de dictado:**

- Aula / Laboratorio de informática.

**Bibliografía:**

- Bird, R. S. (1998). Introducción a la programación funcional usando Haskell. Prentice Hall. Retrieved from <https://books.google.com.ar/books?id=ypNQAAAAMAAJ>
- Hudak, P. (2000). The Haskell School of Expression: Learning Functional Programming Through Multimedia. Cambridge University Press. Retrieved from <https://books.google.com.ar/books?id=1Qbth9j5j9oC>
- Marakas, G. M. (1999). Decision Support Systems in the Twenty-first Century. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice-Hall, Inc.
- Roy, B., & Vincke, P. (1981). Multicriteria analysis: survey and new directions. European Journal of Operational Research, 8(3), 207-218. [http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(81\)90168-5](http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(81)90168-5)
- Ruiz Jiménez, B. C. (2004). Razonando con Haskell: un curso sobre programación funcional. Madrid: Thomson.
- Sauter, V. L. (2014). Decision Support Systems for Business Intelligence. Hoboken, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecauma-ebooks/detail.action?docID=706599>
- Thompson, S. (2011). Haskell: The Craft of Functional Programming (3rd ed). Addison-Wesley.

**Requisitos de aprobación y/o promoción (modalidad):**

- Asistencia 80% de las clases.
- Presentación de un artículo científico sobre temática a asignar.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Sistemas de Control de Agroprocesos



170 / 1

<b>Denominación de la actividad curricular:</b> Sistemas de Control de Agroprocesos
<b>Carga horaria</b> (teoría, práctica, total): - <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría: 30 hs.</li> <li>• Práctica: 30 hs.</li> <li>• Total: 60 hs.</li> </ul>
<b>Docente responsable:</b> Marinelli, Marcelo
<b>Profesores dictantes:</b> Marinelli, Marcelo Irrazábal, Emanuel
<b>Objetivos de la actividad curricular:</b> <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando mediante el conocimiento de los sistemas de control de Agroprocesos Hidropónicos.</li> </ul> <b>Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar los distintos tipos de sistemas Hidropónicos</li> <li>• Conocer los distintos tipos de sistemas de control.</li> <li>• Realizar ejercicios de aplicación de control.</li> </ul>
<b>Carácter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optativa</li> </ul>
<b>Contenidos mínimos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas hidropónicos: Sustrato seco, Raíz flotante, NFT.</li> <li>• Clasificación de los sistemas de control: Lazo abierto y lazo cerrado</li> <li>• Sistemas embebidos SBC.</li> <li>• Controladores difusos. Rusificación Defusificación. Tipos de Controladores. Sugeno, Mamdani.</li> <li>• Ejercicios de aplicación.</li> </ul>
<b>Metodología de dictado</b> <b>Actividades teóricas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de los temas principales.</li> <li>• Presentación de diapositivas.</li> <li>• Análisis de material bibliográfico.</li> <li>• Trabajos prácticos con Matlab.</li> </ul> <b>Modalidad de Evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En proceso con el seguimiento de la participación de las actividades.</li> <li>• Entrega de ejercicios de aplicación.</li> </ul> <b>Lugar de dictado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula y Laboratorio de informática.</li> </ul>
<b>Bibliografía:</b> Liu, T. (2015). Aosong Electronics Co – DHT22. Luz artificial para plantas - Hidroponía Casera. (n.d.). Retrieved February 9, 2015, from <a href="http://www.hidroponiacasera.net/luz-artificial-para-plantas/">http://www.hidroponiacasera.net/luz-artificial-para-plantas/</a> Lykas, C., Katsoulas, N., Giaglaras, P., & Kittas, C. (2006). Electrical Conductivity and pH Prediction in a Recirculated Nutrient Solution of a Greenhouse Soilless Rose Crop. <i>Journal of Plant Nutrition</i> , 29(9), 1585–1599. doi:10.1080/01904160600848904 Marulanda, C. (2003). <i>La Huerta Hidropónica Popular</i> . Mason, J. (1993). <i>COMERCIAL HYDROPONICS</i> . Molina, M. V., & Ochoa, R. C. M. (n.d.). Efecto de la temperatura y salinidad sobre la germinación y crecimiento de plántulas de dos variedades de <i>Chenopodium quinoa</i> . Morgan, L. (2001). <i>La importancia del oxígeno en hidroponía</i> . Piña, J. B. A. (n.d.). Tesis doctoral. Síntesis de sistemas de control borroso estables por diseño -. Retrieved from <a href="http://www.bubok.es/libro/detalles/169821/Tesis-doctoral-Sintesis-de-sistemas-de-control-borroso-estables-por-diseno">http://www.bubok.es/libro/detalles/169821/Tesis-doctoral-Sintesis-de-sistemas-de-control-borroso-estables-por-diseno</a> Puyin Liu. (2002). Mamdani fuzzy system: universal approximator to a class of random processes.



<p>IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 10(6), 756-766. doi:10.1109/TFUZZ.2002.805890</p> <p>Varela, J. A. O. (1989). La lógica borrosa y sus aplicaciones. Retrieved from <a href="http://arantxa.ii.uam.es/~dcamacho/logica/recursos/fuzzy-into-esp.pdf">http://arantxa.ii.uam.es/~dcamacho/logica/recursos/fuzzy-into-esp.pdf</a></p> <p>Vélez, M. Á. V. (2012). Metodología para mantener la interpretabilidad en el modelado utilizando sistemas borrosos. Retrieved from <a href="http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/5437/Metodologia_para_mantener_la_interpretabilidad_en_el_modelado.pdf?sequence=2">http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/5437/Metodologia_para_mantener_la_interpretabilidad_en_el_modelado.pdf?sequence=2</a></p> <p>Zadeh, L. A. (1975). The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning-I, 249.</p> <p>Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. Information and Control, 8(3), 338-353. doi:10.1016/S0019-9958(65)90241-X</p> <p>Zdenko Kovacic, S. B. (n.d.). Fuzzy Controller Design: Theory and Applications. Retrieved from <a href="http://www.iberlibro.com/Fuzzy-Controller-Design-Theory-Applications-Hardback/2685514144/bd">http://www.iberlibro.com/Fuzzy-Controller-Design-Theory-Applications-Hardback/2685514144/bd</a></p>
<p><b>Requisitos de aprobación y/o promoción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia 80% de las clases.</li> <li>• Presentación de un ejercicios de aplicación de control difuso.</li> </ul>

**Sistemas de Soporte de Decisión**

<p><b>Denominación de la actividad curricular:</b> Sistemas de Soporte de Decisión</p>
<p><b>Carga horaria (teoría, práctica, total):</b> *</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría: 30 hs.</li> <li>• Práctica: 30 hs.</li> <li>• Total: 60 hs.</li> </ul>
<p><b>Docente responsable:</b> Bernal, Rubén</p>
<p><b>Profesores dictantes:</b> Bernal, Rubén Zamudio, Eduardo</p>
<p><b>Objetivos de la actividad curricular:</b></p> <p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer al doctorando los conceptos teóricos y prácticos para la construcción de sistemas de soporte a la decisión.</li> </ul> <p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar las características de los diferentes modelos de sistemas de soporte a la decisión.</li> <li>• Analizar y comparar los algoritmos que dan soporte a cada modelo y establecer el campo de aplicación de cada uno.</li> <li>• Extender los algoritmos al campo de los sistemas de soporte a la decisión en grupo.</li> </ul>
<p><b>Carácter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optativa</li> </ul>
<p><b>Contenidos mínimos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DSS. Características. Clasificación. Herramientas analíticas y de modelado. Agregación.</li> <li>• MCDA. Fundamentos. Diferentes metodologías. Enfoques no clásicos de MCDA. Optimización multiobjetivos. Aplicaciones.</li> <li>• GDSS. Características de los sistemas de apoyo a la decisión en grupo. Arquitecturas. Campos de aplicación.</li> </ul>
<p><b>Metodología de dictado</b></p> <p><b>Actividades teóricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de los temas principales.</li> <li>• Presentación de diapositivas.</li> <li>• Análisis de material bibliográfico.</li> </ul> <p><b>Actividades prácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de temas de investigación.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición en clase y coloquio.</li> </ul> <p><b>Modalidad de supervisión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencial, en clases.</li> <li>No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.</li> </ul> <p><b>Modalidad de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.</li> <li>Evaluación de trabajos de exposición y coloquio.</li> <li>Elaboración de un artículo científico relacionado al contenido de la asignatura.</li> </ul> <p><b>Lugar de dictado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aula / Laboratorio de informática.</li> </ul>
<p><b>Bibliografía</b></p> <p>Arnott, D., &amp; Pervan, G. (2005). A critical analysis of decision support systems research. <i>Journal of Information Technology</i>, 20(2), 67–87. <a href="http://doi.org/10.1057/palgrave.jit.2000035">http://doi.org/10.1057/palgrave.jit.2000035</a></p> <p>Branke, J., Corrente, S., Greco, S., Slowiński, R., &amp; Zielniewicz, P. (2016). Using Choquet integral as preference model in interactive evolutionary multiobjective optimization. <i>European Journal of Operational Research</i>, 250(3), 884–901. <a href="http://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.10.027">http://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.10.027</a></p> <p>Figueira, J., Greco, S., &amp; Ehrgott, M. (2005). <i>Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. Methods</i> (Vol. 78). New York, NY: Springer New York. <a href="http://doi.org/10.1007/b100605">http://doi.org/10.1007/b100605</a></p> <p>Greco, S., Figueira, J., &amp; Ehrgott, M. (2016). <i>Multiple criteria decision analysis</i>. Springer.</p> <p>Liang, T. P., Turban, E., &amp; Aronson, J. E. (2005). <i>Decision Support Systems and Intelligent Systems</i>. Yogyakarta: Penerbit Andi.</p> <p>Marakas, G. M. (1999). <i>Decision Support Systems in the Twenty-first Century</i>. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice-Hall, Inc.</p> <p>Roy, B., &amp; Vincke, P. (1981). Multicriteria analysis: survey and new directions. <i>European Journal of Operational Research</i>, 8(3), 207–218. <a href="http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(81)90168-5">http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(81)90168-5</a></p> <p>Sauter, V. L. (2014). <i>Decision Support Systems for Business Intelligence</i>. Hoboken, UNITED STATES: John Wiley &amp; Sons, Incorporated. Retrieved from <a href="http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecauma-ebooks/detail.action?docID=706599">http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecauma-ebooks/detail.action?docID=706599</a></p>
<p><b>Requisitos de aprobación y/o promoción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia 80% de las clases.</li> <li>Presentación de un artículo científico sobre temática a asignar.</li> </ul>

**Sistemas Distribuidos**

<p><b>Denominación de la actividad curricular:</b> Sistemas Distribuidos</p>
<p><b>Carga Horaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría: 30 hs.</li> <li>Práctica: 30 hs.</li> <li>Total: 60 hs.</li> </ul>
<p><b>Docente responsable</b> La Red Martínez, David Luis</p>
<p><b>Profesores dictantes</b> La Red Martínez, David Luis Marinelli, Marcelo</p>
<p><b>Objetivos de la actividad curricular:</b> <b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aportar a la formación del doctorando conocimientos acerca de la gestión de recursos y procesos computacionales en sistemas distribuidos.</li> </ul>



**Específicos**

- Estudiar el funcionamiento de los sistemas distribuidos, haciendo abstracción de equipamientos específicos, marcas y fabricantes, a la vez que focalizando fuertemente en las técnicas y algoritmos implicados.
- Estudiar estándares aplicables en diferentes situaciones.
- Estudiar la problemática de la comunicación y la sincronización en sistemas distribuidos.
- Estudiar la problemática de la gestión de recursos y procesos en sistemas distribuidos, incluidos los sistemas de tiempo real, la computación ubicua, los sistemas en malla y los sistemas de computación en la nube.

**Carácter**

- Optativa

**Contenidos mínimos:**

- **Sistemas Distribuidos.** Caracterización. Multiprocesadores. Multicomputadoras. Sistemas operativos de redes.
- **Comunicación y Sincronización en Sistemas Distribuidos.** Protocolos y modelos de comunicación. RPC y variantes. Memoria compartida distribuida. Comunicación en grupo. Algoritmos de sincronización. Exclusión mutua distribuida. Transacciones atómicas. Control de concurrencia.
- **Gestión de Procesos y Procesadores en Sistemas Distribuidos.** Modelos de gestión. Aspectos del diseño e implantación de algoritmos de asignación de procesadores. Planificación en sistemas distribuidos.
- **Sistemas de Tiempo Real y Sistemas Integrados.** Caracterización. Planificación del procesador.
- **Computación Ubicua o Pervasiva:** Sistemas ubicuos. E-medicina. Monitoreo y diagnóstico remoto de señales. Diagnóstico móvil remoto. Informática sensible al contexto.
- **Computación en Malla:** Caracterización. Procesamiento paralelo. Almacenamiento distribuido. Intragrid. Intergrid. Planificación del despliegue. Estándares abiertos. OGSA (Open Grid Service Architecture). Globus Toolkit. Servicios web y servicios grid. Servicio de nombres (GSH y GSR).
- **Computación en la Nube:** Caracterización. Modelos de entrega de servicios. Escenarios de despliegue. Seguridad. Arquitecturas. Centros de datos y virtualización. Almacenamiento web. Estándares. Estándares de interoperabilidad. Open Cloud.

**Metodología de dictado**

**Actividades teóricas:**

- Exposición de los temas principales.
- Presentación de diapositivas.
- Análisis de material bibliográfico.
- Debate.

**Actividades prácticas:**

- Planteo y resolución de problemas.
- Utilización de herramientas y entornos de desarrollo.

**Modalidad de supervisión:**

- Presencial, en clases.
- No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.

**Modalidad de evaluación:**

- Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.
- Resolución de problemas teórico/prácticos.
- Elaboración de un artículo científico relacionado al contenido de la asignatura.

**Lugar de dictado:**

- Aula / Laboratorio de informática.

**Bibliografía**

Agrawal, S., Daudjee, K. (2016). A Performance Comparison of Algorithms for Byzantine Agreement in Distributed Systems. 12th European Dependable Computing Conference. DOI



- 10.1109/EDCC.2016.17.
- Aldea Rivas, M., González Harbour, M. (2001). MaRTE OS: An Ada Kernel for Real-Time Embedded Applications. In Proceedings of the International Conference on Reliable Software Technologies, Ada-Europe.
- Barve, Y. D., Patil, P., Gokhale, A. (2016). A Cloud-based Immersive Learning Environment for Distributed Systems Algorithms. IEEE 40th Annual Computer Software and Applications Conference. DOI 10.1109/COMPSAC.2016.26.
- Bersts, V. (2002). Fundamentals of Grid Computing. IBM, USA.
- Ciritoglu, H. E., Saber, T., Buda, T. S., Murphy, J., Thorpe, C. (2018). Towards a Better Replica Management for Hadoop Distributed File System. 2018 IEEE International Congress on Big Data. DOI 10.1109/BigDataCongress.2018.00021.
- Condit, J., Nightingale, E. B., Frost, Ch., Ipek, E., Burger, D., Lee, B. C., Coetzee, D. (2009). Better I/O Through Byte-Addressable, Persistent Memory. SIGOPS 2009.
- Coulouris, G., Dollimore, J., Kindberg, T. (2001). Sistemas Distribuidos – Conceptos y Diseño – 3/E. Addison Wesley, España. ISBN 84-7829-049-4.
- Demchenko, Y., Makkes, M. X., Strijkers, R., de Laat, C. (2012). Intercloud Architecture for Interoperability and Integration. IEEE 4th International Conference on Cloud Computing Technology and Science. 666-674.
- Easwaran, A., Andersson, B. (2009). Resource Sharing in Global Fixed-Priority Preemptive Multiprocessor Scheduling. 30th IEEE Real-Time Systems Symposium 2009 (RTSS 2009).
- Gironés, J. T. (2012). El Gran Libro de Android – 2 Ed. Alfaomega Grupo Editor. ISBN 978-607-707-506-6. México.
- IBM WebSphere Education. Fundamentals of Cloud Computing. IBM, USA, 2010.
- Kasick, M. P., Tan, J., Gandhi, R., Narasimhan, P. (2010). Black-Box Problem Diagnosis in Parallel File Systems. In Proceedings of FAST, 2010.
- Khan, A. U., Bagchi, S. (2018). Software architecture and algorithm for reliable RPC for geo-distributed mobile computing systems. Future Generation Computer Systems 86 (2018) 185-198. ELSEVIER. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.04.023>.
- Lei, Q., Mei Yang, Y. J. (2014). Evaluating Open IaaS Cloud Platforms Based upon NIST Cloud Computing Reference Model. IEEE 17th International Conference on Computational Science and Engineering. DOI 10.1109/CSE.2014.350.
- Mason, K., Duggan, M., Barrett, E., Duggan, J., Howley, E. (2018). Predicting host CPU utilization in the cloud using evolutionary neural networks. Future Generation Computer Systems 86 (2018) 162-173. ELSEVIER. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.03.040>.
- Nasera, S. (2016). A distributed ring algorithm for coordinator election in distributed systems. ICTACT Journal on Communication Technology, Vol. 07, Issue 03. ISSN 2229-6948. DOI: 10.21917/ijct.2016.0197.
- Petersen, R. (2009). Linux Manual de Referencia – 6 Ed. McGraw-Hill Interamericana Editores. ISBN 978-970-10-6758-1. México.
- Shye, A., Blomstedt, J., Moseley, T., Reddi, V. J., Connors, D. A. (2009). PLR: A Software Approach to Transient Fault Tolerance for Multicore Architectures. Dependable and Secure Computing, IEEE Transactions on vol.6, no.2, pp.135-148, April-June 2009.
- Silberschatz, G. (2012). Operating System Concepts - 9th Edition. John Wiley & Sons. ISBN 978-1-118-06333-0.
- Stallings, W. (2017). Operating Systems: Internals and Design Principles – 9a Ed. Pearson. EE. UU. ISBN 978-01-3467-095-9.
- Tanenbaum, A.S., Bos, H. (2015). Modern Operating Systems – 4 Ed. Prentice Hall. ISBN 978-01-3359-162-0. U.S.A.
- Tanenbaum, A. S., van Steen, M. (2008). Sistemas Distribuidos. Principios y Paradigmas - 2/E. Pearson Educación, México. ISBN 978-970-26-1280-3.
- Velte, A., Velte, T. J., Elsepenter, R. (2010). Cloud Computing. A Practical Approach. McGraw-Hill, USA.
- Wells, Ph. M., Chakraborty, K., Sôhi, G. S. (2008). Adapting to Intermittent Faults in Multicore Systems. ASPLOS 08.
- Zhang, Y., Rajimwale, A., Arpaci-Dusseau, A. C., Arpaci-Dusseau, R. H. (2010). End-to-end Data Integrity for File Systems: A ZFS Case Study. In Proceedings of FAST, 2010.



**Requisitos de aprobación y/o promoción**

- Asistencia 80% de las clases.
- Presentación y aprobación de un artículo científico sobre temática a asignar.

**Taller de Tesis de Doctorado**

**Denominación de la actividad curricular:**

Taller de Tesis de Doctorado

**Carga Horaria**

- Teoría: 30 hs.
- Práctica: 30 hs.
- Total: 60 hs.

**Docente responsable**

La Red Martínez, David Luis

**Profesores dictantes**

La Red Martínez, David Luis  
Karanik, Marcelo  
Kuna, Horacio

**Objetivos de la actividad curricular:**

**General**

- Aportar a la formación del doctorando conocimientos acerca de la elaboración de un adecuado plan de tesis de doctorado.

**Específicos**

- Estudiar los elementos conceptuales necesarios para una adecuada formulación y escritura de un plan de tesis de doctorado.
- Estudiar normas y pautas acerca de la correcta formulación de un plan de tesis doctoral y de cómo planificar la investigación posterior al mismo conducente al desarrollo de la tesis doctoral y su correcta escritura y presentación.

**Carácter**

- Obligatoria

**Contenidos mínimos:**

- **La Tesis y la Metodología de la Investigación:** Qué es la tesis. Conocimientos, competencias y habilidades. Qué es investigar. Metodología de la investigación. La importancia de las publicaciones.
- **Revisión Bibliográfica:** La revisión bibliográfica. Bases de datos de revistas.
- **Cómo Escribir Tesis y Artículos:** Cómo escribir un documento técnico. Elementos de una propuesta de investigación. Cómo escribir una tesis.
- **Las Publicaciones Científicas y sus Índices de Calidad:** Publicaciones: objetivos y clases. Talleres y congresos. Artículos. Bases de datos científicas (Ej.: WoS, Scopus, Scielo, Google Scholar, SCImago). Tesis. Herramientas para la edición de textos científicos.
- **Preparación de Documentos Técnico – Científicos. La tesis:** Motivación y objetivo. El proyecto de tesis. Objetivos de la escritura. Estructura de la tesis.
- **La Investigación en Informática:** Principales líneas de investigación en informática en el mundo. Índices de impacto de publicaciones científicas. JCR (Journal Citation Reports). Ranking de centros de investigación.
- **Prueba de traducción de idioma extranjero.**

**Metodología de dictado**

**Actividades teóricas:**

- Exposición de los temas principales.
- Presentación de diapositivas.



- Análisis de material bibliográfico.
- Debate.

**Actividades prácticas:**

- Elección del tema de tesis y del Director (y eventualmente Co-Director) de la misma.
- Preparación del plan de tesis.

**Modalidad de supervisión:**

- Presencial, en clases.
- No presencial, mediante entregas parciales de avances en la preparación del plan de tesis.

**Modalidad de evaluación:**

- Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.
- Elaboración del plan de tesis.

**Lugar de dictado:**

- Aula / Laboratorio de informática.

**Bibliografía**

- Alba, E. (2002). *Cómo Escribir un Documento Técnico*. Dpto. Lenguajes y CC.CC. Universidad de Málaga, España. 2002.
- Booth, V. (1984). *Communicating in science: writing and speaking*. Cambridge University Press. Great Britain.
- Dancy, J. (1993). *Introducción a la epistemología contemporánea*. Traducido por J. L. Prades Celma. Tecnos, España.
- David, D. (2001). Ph.D. Thesis *Research: Where do I Start?* Columbia University. U.S.A.
- Dodig - Crnkovic, G. (2003). *Theory of Science*. MDH. Sweden.
- Farji-Brener, A. (2007). Ser o no ser director, esa es la cuestión: reflexiones sobre cómo (no) debería ser el desarrollo de una tesis doctoral. *Ecología Austral* 17:287-292. Asociación Argentina de Ecología.
- Fernández Fastuca, L., Wainerman, C. (2015). La dirección de tesis de doctorado: ¿una práctica pedagógica? *Perfiles Educativos*. Vol. XXXVII. Núm. 148. pp. 156-171.
- Hayton, J. (2015). *PhD: An Uncommon Guide to Research, Writing & PhD Life*. USA.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista, L. P. (1997). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill. México.
- Marczyk, G., Dematteo, D., Festinger, D. (2005). *Essentials of Research Design and Methodology*. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, U.S.A.
- Mauch, J. E., Park, N. (2003). *Guide to the Successful Thesis and Dissertation*. Fifth Edition. Marcel Dekker, Inc. New York. U.S.A.
- Palmer, J., Fam, D., Smith, T. E., Kent, J. (2018). Where's the Data? Using Data Convincingly in Transdisciplinary Doctoral Research. *International Journal of Doctoral Studies*. Volume 13. pp. 009-029. <https://doi.org/10.28945/3941>.
- Rodríguez Moguel, E. A. (2005). *Metodología de la Investigación*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.
- Sitnicki, M. (2018). Development of a model of digital research universities. *Baltic Journal of Economic Studies*. Vol. 4. No. 1. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-1-311-318>.

**Requisitos de aprobación y/o promoción**

- Asistencia 80% de las clases.
- Presentación y aceptación del plan de tesis para la tramitación de su aprobación.

**Técnicas Ágiles de Desarrollo de Software**

**Denominación de la actividad curricular:**  
Técnicas Ágiles de Desarrollo de Software

**Carga Horaria**

- Teoría: 30 hs.
- Práctica: 30 hs.
- Total: 60 hs.

**Docente responsable:**

- Bollati, Verónica



<b>Profesores dictantes:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bollati, Verónica</li><li>• Minoli, Mariano</li></ul>
<b>Objetivos de la actividad curricular:</b> <b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contribuir con la formación teórica y práctica del doctorando mediante el desarrollo de proyectos de software usando técnicas y prácticas ágiles.</li></ul> <b>Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar el concepto de desarrollo de software ágil en proyectos de desarrollo.</li><li>• Analizar la importancia de la implementación de prácticas ágiles en el proceso de desarrollo de software.</li><li>• Aplicar las principales prácticas de desarrollo de software ágil usadas por equipos de desarrollo.</li></ul>
<b>Carácter</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Optativa</li></ul>
<b>Contenidos mínimos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Introducción a la Agilidad.</b> Inicios del movimiento ágil. Manifiesto ágil. Principios del manifiesto ágil. El reporte CHAOS. El proyecto ágil. Ciclos de vida, pros y contras. Cuando y en qué grado es recomendable la agilidad.</li><li>• <b>Técnicas de Gestión de Equipos.</b> Agile coaching. Motivación. Buenas prácticas en gestión de equipos. Tamaños de equipos óptimos. Equipos multifuncionales y auto-organizados. Agilidad en grandes empresas (múltiples equipos). Entorno. Productividad. Estructura de equipos. Taller motivación.</li><li>• <b>Técnicas y Prácticas de Gestión de Proyectos Software.</b> Frameworks para el desarrollo ágil de proyectos. Prácticas y técnicas ágiles para la gestión de Proyectos. Planificación y Estimación ágil. La unidad de estimación. Técnicas de estimación Peligros al estimar. Técnicas para medir el avance del proyecto. Talle de Estimación. Movimiento #NoProjects. Movimiento #NoEstimates.</li><li>• <b>Integración y Entrega Continua.</b> Integración, entrega y despliegue continuo. Implantación de Integración Continua. Estrategias de Branch y Merges. Estrategias de automatización de pruebas. Implantación del servidor de Integración Continua. Prácticas de gestión de equipos en Integración Continua. Beneficios y desafíos de implementar Integración Continua. Herramientas de software para implementar Integración Continua. Implantación de Entrega Continua. El deployment pipeline. Beneficios y desafíos de implementar Entrega Continua. Herramientas de software para implementar Entrega Continua. Taller de implantación de un entorno de Integración Continua.</li></ul>
<b>Metodología de dictado</b> <b>Actividades teóricas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición de los temas principales.</li><li>• Presentación de diapositivas.</li><li>• Análisis de material bibliográfico.</li><li>• Aprendizaje cooperativo</li><li>• Debate.</li><li>• Exposiciones por parte de los alumnos</li></ul> <b>Actividades prácticas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planteo y resolución de problemas.</li><li>• Análisis de casos</li><li>• Utilización de técnicas y prácticas ágiles para la resolución de problemas.</li></ul> <b>Modalidad de supervisión:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Presencial, en clases.</li><li>• No presencial, mediante entregas parciales de trabajos teórico/prácticos.</li><li>• Consultas en la web de la asignatura</li></ul> <b>Modalidad de evaluación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Participación activa de los estudiantes en clases teóricas y prácticas.</li><li>• Resolución de problemas teórico/prácticos.</li><li>• Elaboración de un artículo científico relacionado al contenido de la asignatura.</li></ul>



**Lugar de dictado:**

- Aula / Laboratorio de informática.

**Bibliografía**

- Ambler, S. (2012). *Disciplined agile delivery: A practitioner's guide to agile software delivery in the enterprise* IBM Press.
- Beck, K. (2002). *Test driven development: By example*. Boston. Addison-Wesley Professional.
- Beck, K et al. (2001) *Manifiesto for Agile Software Development*. <http://agilemanifesto.org/>. 26/10/2015.
- Beck, K., & Andres, C. (2005). *Extreme programming explained: embrace change*. Addison-Wesley.
- Beck, K., & Fowler, M. (2001). *Planning extreme programming*. Addison-Wesley.
- Brader, L., Hilliker, H., & Wills, A. C. (2012). *Testing for continuous delivery with visual studio 2012* MSPress.
- Cao, L., & Ramesh, B. (2008). *Agile Requirements Engineering Practices: An Empirical Study*. *IEEE Software*, 25(1), 60-67. <https://doi.org/10.1109/MS.2008.1>
- Cockburn, A. (2005). *Crystal clear: a human-powered methodology for small teams*. Addison-Wesley.
- Cockburn, A. (2007). *Agile software development: the cooperative game*. Addison-Wesley.
- Cohn, M. (2004). *User stories applied: for agile software development*. Addison-Wesley.
- Cohn, M. (2009b). *Succeeding with agile* Addison-Wesley Professional.
- Cohn, M. (2006). *Agile estimating and planning*. Prentice Hall Professional Technical Reference.
- Duvall, P. M. (2006). *Continuous integration: Improving software quality and reducing risk* Addison-Wesley.
- Garzás, J. (2015). *Cómo sobrevivir a la planificación de un proyecto Ágil*. (233gradosdeTI, Ed.) (2da Edició).
- Garzás, J. (2014). *Gestión de proyectos ágil ... Y LAS EXPERIENCIAS DE MÁS DE 12 AÑOS DE PROYECTOS ÁGILES*. (233gradosdeTI, Ed.) (Primera Ed).
- Humble, J., & Farley, D. (2010). *Continuous delivery: Reliable software releases through build, test, and deployment automation* Addison-Wesley.
- IEEE. (2004). *SWEBOK: Guide to the software engineering body of knowledge*. Los Alamitos, California, USA.
- Karac, I., & Turhan, B. (2018). *What Do We (Really) Know about Test-Driven Development?*. *IEEE Software*, 35(4), 81-85.
- Kniberg, H. (2011). *Lean from the trenches*. The Pragmatic Bookshelf.
- Larman, C., & Vodde, B. (2010). *Practices for scaling lean & agile development* Addison-Wesley Professional.
- Larman, C., & Vodde, B. (2010). *Practices for scaling lean & agile development: large, multisite, and offshore product development with large-scale Scrum*. Addison-Wesley.
- Martin, R. C. (2008). *Clean code: A handbook of agile software craftsmanship* Prentice Hall.
- Piattini Velthuis, M. G., García Rubio, F. O., Garzás Parra, J., & Genero Bocco, M. F. (2008). *Medición y estimación del software: técnicas y métodos para mejorar la calidad y la productividad*. Ra-Ma.
- Schwaber, K. (2004). *Agile project management with scrum*. Microsoft Press.
- Standish Group (1999), *CHAOS: A Recipe for Success*, The Standish Group Int'l.
- Sutherland, J. & Schwaber, K (2007), *The Scrum Papers*. Scrum.

**Requisitos de aprobación y/o promoción**

- Asistencia 80% de las clases.
- Presentación de un artículo científico sobre temática a asignar.

**Investigación y Tesis de Doctorado**

La realización de la tesis doctoral se llevará a cabo en las estructuras de investigación de las Universidades participantes o de las entidades colaboradoras con las mismas y se enmarcará en sus líneas/proyectos de investigación, contribuyendo a la productividad científica y/o tecnológica innovadora, sostenida en sólidos marcos teóricos, evidenciando resolución de problemáticas complejas, propuestas de mejoras o desarrollos analíticos relevantes. Se desarrollará bajo la dirección de un Director y eventualmente de un Co-Director de Tesis de Doctorado, de acuerdo con las pautas detalladas en el Reglamento del Doctorado.



### 11. SISTEMA DE CORRELATIVIDADES

El plan de estudio no requiere un sistema de correlatividades. La única restricción es que para presentar el Plan de Tesis habrá que tener aprobados la totalidad de los cursos de la etapa de docencia.

### 12. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE LOS ALUMNOS

En el desarrollo de las asignaturas, además de la carga destinada a las clases, los profesores asignarán horarios para consultas y asesoramiento en los temas vinculados con las mismas.

La Dirección y Codirección de la carrera, y el Comité Académico, estarán disponibles para atender requerimientos e inquietudes de los alumnos. En la instancia de elaboración de la Tesis Doctoral, apoyarán a los alumnos en la toma de decisión en cuanto a la elección del tema, del director, y en la presentación de propuesta para su aprobación por las autoridades.

1. Para promover las asignaturas los alumnos deben:
  - a) Cumplir con las condiciones de asistencia previstas por el Régimen de Cursado de la Carrera.
  - b) Aprobar las instancias de evaluación establecidas por el profesor responsable de la asignatura, de acuerdo con las prácticas académicas habituales. El régimen de calificaciones será en la escala de 1 a 10: 1 a 5 (Insuficiente), 6 (Aprobado), 7 (Bueno), 8 (Muy bueno), 9 (Distinguido) y 10 (Sobresaliente).
  - c) El profesor responsable de cada asignatura, al inicio, comunicará a los alumnos el sistema de evaluación e instancias de recuperación para las mismas. El Director y Co-Director de la carrera de las distintas unidades académicas deberán estar en conocimiento del régimen común de enseñanza y evaluación a utilizar.
2. La Tesis Doctoral del alumno será elaborada por el alumno bajo la orientación de un Director (y Co-Director si el trabajo justifica su inclusión), y será evaluado por un tribunal designado al efecto, según procedimientos establecidos en el Reglamento de la Carrera.
3. Los alumnos podrán solicitar el reconocimiento de cursos y actividades relacionados con el contenido del Doctorado, realizados con anterioridad o en forma simultánea con el desarrollo de la carrera. El máximo de créditos reconocidos no podrá superar el treinta por ciento del total establecido por el correspondiente plan de estudio, para el ciclo de materias y actividades de la carrera. La acreditación de dichas actividades estará a cargo del Comité Académico de la carrera, junto con el Director de la misma.

## III-RECURSOS HUMANOS

### 1. CUERPO ACADÉMICO

#### 1. Conformación del Cuerpo Académico

##### a) Directores

La dirección del DOCTORADO será ejercida por el período de un Año calendario, al término del cual asumirá el CO DIRECTOR que corresponda según el orden de mérito establecido anteriormente, pasando el DIRECTOR saliente a cumplir la función de CO DIRECTOR. La Dirección de DOCTORADO será Rotativa sin poder ser ejercida por un representante de la misma Universidad en los dos años posteriores a la última Dirección efectiva. Este criterio se utilizará para establecer la dirección y las co direcciones cada tres años, siendo la primera conformación la siguiente:

Representantes de las Universidades:

- FaCENA: Dr. David L. la Red Martinez.
- FCEQyN: Dr. Horacio Kuna
- FRRe: Dr. Marcelo Karanik

Año	DIRECTOR	CO DIRECTOR 1	CO DIRECTOR 2
1	FaCENA	FCEQyN	FRRe
2	FCEQyN	FRRe	FaCENA
3	FRRe	FaCENA	UNaM



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

170



En caso de ausencia o impedimento de alguno de los representantes de las Universidades, resolverá el Comité Académico.

- b) **Comité Académico**  
Estará integrado por 6 (seis) destacados docentes investigadores con trayectoria en el Área disciplinar representantes de las Universidades participantes.  
El Comité Académico inicial estará integrado por los miembros de la Comisión de Doctorado designada por las tres Universidades participantes:
    - FaCENA: Dr. David L. la Red Martínez
    - FaCENA: Dr. Emanuel A. Irrazábal
    - FCEQyN: Dr. Horacio D. Kuna
    - FCEQyN: Dr. Eduardo Zamudio
    - FRRe: Dr. Marcelo J. Karanik
    - FRRe: Dra. Verónica A. Bollati
  - c) **Cuerpo Docente**  
Las Universidades Nacionales participantes aportarán un cuerpo de docentes estables, seleccionados por su formación de posgrado y antecedentes relevantes en los temas del posgrado, y tendrán a su cargo el dictado y evaluación de cursos, talleres y seminarios.  
Adicionalmente, este cuerpo se reforzará con profesores invitados nacionales provenientes de otras regiones del país con reconocida experiencia en la formación de recursos humanos en la temática.  
En cada uno de los módulos se identifica a los docentes responsables.
  - d) **Directores de las Tesis Doctorales**  
Se seleccionarán docentes que acrediten antecedentes suficientes de investigación en la disciplina Informática y podrán complementarse con la nominación de Co-Directores.
2. Cantidad de integrantes de cada instancia del Cuerpo Académico
- a) Número de profesores estables para el dictado de cursos: 13.
  - b) Número de profesores invitados para el dictado de cursos: 2.
  - c) La designación de profesores para la dirección de las Tesis Doctorales será realizada en relación con los alumnos que completen el ciclo de cursos que componen el Doctorado.
3. Los integrantes del Cuerpo Académico poseen titulaciones de Doctor.

**2. PERSONAL DE APOYO ADMINISTRATIVO**

- 1. A designar por el Comité Académico de acuerdo a la demanda.

**IV-RECURSOS MATERIALES**

**1. INFRAESTRUCTURA**

1. Instalaciones a utilizar

- a) Para el desarrollo de las actividades de la carrera, se cuenta con la infraestructura edilicia de las unidades académicas involucradas: FaCENA (UNNE), FCEQyN (UNaM) y FRRe (UTN):
  - a. Aulas
    - UTN-FRRe: Aula de Posgrado (40 alumnos), con capacidad de proyección y conexión a Internet.
    - UNNE-FaCENA: Aula de Postgrado (60 alumnos), con capacidad de proyección y conexión a Internet.
    - UNaM-FCEQyN (Centro): Aula de Postgrado (25 alumnos), con capacidad de proyección y conexión a Internet.
    - UNaM-FCEQyN (Campus): Aula de Postgrado (25 alumnos), con capacidad de proyección y conexión a Internet.
  - b. Laboratorios Ver IV-2.3
  - c. Salas de videoconferencia Ver IV-2.3

*P*



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado



170 / 1

2. EQUIPAMIENTO

1. Equipos y recursos didácticos a utilizar
  - a) Para ser utilizados por los docentes en el desarrollo de los cursos de la carrera, se hallan disponibles: proyectores, equipos de audio y video y notebooks.
2. Acceso a bibliotecas y centros de documentación
  - a) Las unidades académicas cuentan con las siguientes bibliotecas:

UNNE-FaCENA	Biblioteca (Campus) Hemeroteca (Centro) Biblioteca del MINCyT
UNaM-FCEQyN	Biblioteca (Centro) Biblioteca (Módulo Apóstoles) Biblioteca del MINCyT
UTN-FRRe	Biblioteca Sede Central FRRe Biblioteca del MINCyT

3. Informatización

- a) Acceso a equipamiento informático

Laboratorios UNNE-FaCENA

Identificación		
Nombre	Laboratorio I	
Descripción	Aula informática con provisión de red local y WiFi, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet.	
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.	
Capacidad (cant. Alumnos)	18	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 18	Hw	Intel 2.8 Ghz - 4 GB RAM - HDD 300 GB
	Sw	Sistemas operativos: Microsoft Windows 10. IDE para desarrollo de Software. Motores de Bases de datos. Software edición de texto, hoja de cálculo, presentaciones, etc. Software para cálculos matemáticos. Software de diseño.

4



Universidad Nacional del Nordeste  
Rectorado

170 / 1



Identificación		
Nombre	Laboratorio 2	
Descripción	Aula informática con provisión de red local y WiFi, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet.	
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.	
Capacidad (cant. Alumnos)	13	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 13	Hw	Intel 2.8 Ghz - 4 GB RAM - HDD 300 GB
	Sw	Sistemas operativos: Microsoft Windows 10. IDE para desarrollo de Software. Motores de Bases de datos. Software edición de texto, hoja de cálculo, presentaciones, etc. Software para cálculos matemáticos. Software de diseño.

Identificación		
Nombre	Laboratorio IBM	
Descripción	Aula informática con provisión de red local y WiFi, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet.	
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.	
Capacidad (cant. Alumnos)	7	
Equipamiento		

4



Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 7	Hw	Intel 2.8 Ghz - 1.8 GB RAM - HDD 150 GB
	Sw	Sistemas operativos: Microsoft Windows 10. IDE para desarrollo de Software. Motores de Bases de datos. Software edición de texto, hoja de cálculo, presentaciones, etc. Software para cálculos matemáticos. Software de diseño.

Identificación		
Nombre	Laboratorio PROMINF	
Descripción	Aula informática con provisión de red local y WiFi, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet.	
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.	
Capacidad (cant. Alumnos)	30	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 30 Host Servidor: 3	Hw	30 Notebooks Intel 2.8 Ghz - 4 GB RAM - HDD 1 TB. 1 Host Servidor 128GB RAM, 4 discos 1TB, con VmWare ESXi 6.5 instalado. 1 Host Servidor 64GB RAM, 3 discos 1TB. 1 host Servidor 16GB RAM, 4 discos 2TB - OpenFiler.
	Sw	Sistemas operativos: Microsoft Windows 10 y Linux. IDE para desarrollo de Software. Motores de Bases de datos. Software edición de texto, hoja de cálculo, presentaciones, etc. Software para cálculos matemáticos. Software de diseño. Software de virtualización.

Sala de Videoconferencia UNNE-FACENA

Identificación	
Nombre	Aula de Postgrado



Descripción	Sala tecnológica equipada con consola de VideoComunicaciones, LED asociado, proyector (con conexión VGA y HDMI) instalado, 1 conexión cableada dedicada. Acceso a Internet vía WiFi con AP instalado.
Tipo de actividades	Cursos de postgrado, conferencias, videoconferencias.
Capacidad (cant. asistentes)	60
Equipamiento	
Transmisión	
Conexión 1 (Hw y enlace)	dedicada con ancho de banda específico para VideoConferencias vía Clientes tipo Skype, etc.

**Laboratorios UTN-FRRe**

Identificación		
Nombre	Laboratorio de Informática 1	
Descripción	Aula informática con provisión de red local, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet. (Se puede unificar con el Aula Informática 2 para ampliar las capacidades)	
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.	
Capacidad (cant. Alumnos)	36	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 18	Hw	Intel I5 (4ta. Gen. 3.1 Ghz) - 8 GB RAM DDR4 - Gráfica PCI Express - HDD 1 TB
	Sw	Sistemas operativos: Microsoft Windows 10 y Ubuntu Desktop. IDE para desarrollo de Software. Motores de Bases de datos. Software edición de texto, hoja de cálculo, presentaciones, etc. Software para cálculos matemáticos. Software de diseño.



Identificación		
Nombre	Laboratorio de Informática 4	
Descripción	Aula informática con provisión de red local, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet.	
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina.	
Capacidad (cant. Alumnos)	40	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 20	Hw	Equipo Promedio: Intel Core 2 Quad (2.6 Ghz) - 2 GB RAM DDR3 - HDD 320 GB
	Sw	Sistemas operativos: Microsoft Windows 7 y Ubuntu Desktop. IDE para desarrollo de Software. Software edición de texto, hoja de cálculo, presentaciones, etc.

Identificación		
Nombre	Laboratorio de Informática 5	
Descripción	Aula informática con provisión de red local, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet. (Se puede unificar con el Aula Informática 6 para ampliar las capacidades).	
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.	
Capacidad (cant. Alumnos)	28	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 14	Hw	Intel I5 (6ta. Gen. 3.4 Ghz) - 8 GB RAM DDR4 - Grafica PCI Express - HDD 1 TB



Identificación		
Nombre	Laboratorio de Informática 2	
Descripción	Aula informática con provisión de red local, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet. (Se puede unificar con el Aula Informática 1 para ampliar las capacidades)	
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.	
Capacidad (cant. Alumnos)	36	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 18	Hw	Intel I5 (4ta. Gen. 3.1 Ghz) - 8 GB RAM DDR4 - Gráfica PCI Express - HDD 1 TB
	Sw	Sistemas operativos: Microsoft Windows 7 y Ubuntu Desktop. IDE para desarrollo de Software. Motores de Bases de datos. Software edición de texto, hoja de cálculo, presentaciones, etc. Software para cálculos matemáticos. Software de diseño.

Identificación		
Nombre	Laboratorio de Informática 3	
Descripción	Aula informática con provisión de red local, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet.	
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.	
Capacidad (cant. Alumnos)	30	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 15	Hw	Intel I3 (2ta. Gen. 3.1 Ghz) - 8 GB RAM DDR3 - HDD 500 GB
	Sw	Sistemas operativos: Microsoft Windows 7 y Ubuntu Desktop. IDE para desarrollo de Software. Motores de Bases de datos. Software edición de texto, hoja de cálculo, presentaciones, etc. Software para cálculos matemáticos. Software de diseño.



Universidad Nacional del Nordeste  
Rectorado

170 / 1



	Sw	Sistemas operativos: Microsoft Windows 10 y Ubuntu Desktop. IDE para desarrollo de Software. Motores de Bases de datos. Software edición de texto, hoja de cálculo, presentaciones, etc. Software para cálculos matemáticos. Software de diseño.
--	----	--

Identificación		
Nombre	Laboratorio de Informática 6	
Descripción	Aula informática con provisión de red local, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet. (Se puede unificar con el Aula Informática 5 para ampliar las capacidades)	
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.	
Capacidad (cant. Alumnos)	28	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 14	Hw	Intel I5 (6ta. Gen. 3.4 Ghz) - 8 GB RAM DDR4 - Grafica PCI Express - HDD 1 TB
	Sw	Sistemas operativos: Microsoft Windows 10 y Ubuntu Desktop. IDE para desarrollo de Software. Motores de Bases de datos. Software edición de texto, hoja de cálculo, presentaciones, etc. Software para cálculos matemáticos. Software de diseño.

**Sala de Videoconferencia UTN-FRRe**

Identificación	
Nombre	Salón de VideoConferencias
Descripción	Sala tecnológica equipada con consola de VideoComunicaciones, LED asociado, proyector (solo con conexión VGA) instalado, 2 conexiones cableadas dedicadas. Acceso a Internet vía WiFi con AP instalado.
Tipo de actividades	SUM - VC's
Capacidad (cant. asistentes)	28
Equipamiento	



Transmisión	
Conexión 1 (Hw y enlace)	dedicada vía RUT – UTN global. MCU en Rectorado UTN.
Conexión 2 (Hw y enlace)	dedicada con ancho de banda específico para VideoConferencias vía Clientes tipo Skype, etc

**Laboratorios UNaM - FCEQyN**

Identificación		
Nombre	Laboratorio de Informática 1 (FCEQyN - Centro)	
Descripción	Aula informática con provisión de red local, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet.	
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.	
Capacidad (cant. Alumnos)	19	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 19	Hw	10 retroproyectores de transparencias, 9 proyectores multimedia, 3 pantallas de proyección, 3 Netbook, 2 Notebook
	Sw	Paquetes de ofimática, Software para enviar contenido, Software para conferencias,

Identificación	
Nombre	Laboratorio de Informática 2 (FCEQyN - Campus Módulo Exactas)
Descripción	Aula informática con provisión de red local, proyector fijo, mesas y sillas, equipamiento informático actualizado y con acceso a Internet.
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.



Capacidad (cant. Alumnos)	19	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad: 19	Hw	6 proyectores multimedia
	Sw	Paquetes de ofimática, Software para enviar contenido, Software para conferencias,

Identificación	
Nombre	Laboratorio de Informática 3 (FCEQyN - Módulo Apóstoles)
Descripción	<p>El laboratorio cuenta con una puerta de acceso y cuatro ventanales que proporcionan iluminación natural y ventilación. Dispone a instalar dos equipos de aire acondicionado de 12000 frigorías (en proceso de licitación actualmente).</p> <p>Las mesas de trabajo están orientadas hacia la pizarra, dejando un pasillo central para la circulación. Tienen dos niveles de modo que tanto monitor como teclado se ubican a alturas convenientes según las recomendaciones de ergonometría.</p> <p>Las computadoras están protegidas con tres estabilizadores de tensión e interconectadas mediante cableado de red. El acceso a internet se realiza a través del cableado físico y por WiFi (disponible para las computadoras personales). Para estas últimas se ha instalado una línea de alimentación eléctrica separada.</p> <p>La sala cuenta con pizarra blanca fija, proyector, pantalla portátil y disponibilidad de uso de equipos de sonido.</p> <p>Como medidas de seguridad, se instaló un sensor de humo y matafuego haloclean.</p>
Tipo de actividades	Se utiliza para aprendizaje de Desarrollo de software, Sistemas operativos, uso de Internet, programas de oficina, y variedad de software para cálculo, diseño y bases de datos.
Capacidad (cant. Alumnos)	19
Equipamiento	
Estaciones de trabajo	

*l*



Universidad Nacional del Nordeste  
Rectorado



170/1

Estación Tipo: PC Cantidad: 19	Hw	7 proyectores multimedia, 2 pantallas de proyección, 1 Parlante Potenciado, 2 vías 400W, woofer 15 pulgadas con usb, 1 Micrófono con cable correspondiente, 1 Amplificador, estéreo a 2x220/40hms, 2 Parlante Potenciado, 2 vías 400W, woofer 15 pulgadas.
	Sw	Paquetes de ofimática, traductor de idioma, lenguajes de programación, diferentes entornos de desarrollo y motores de base de datos, simuladores de red, herramientas CASE Software para gestión de máquinas virtuales, navegadores web, antivirus. Herramientas CAD. En todos los casos se da prioridad a la utilización de software libre sin descuidar los objetivos de cada asignatura.

Identificación		
Nombre	Laboratorio de Informática 4 (FCEQyN - Módulo Apóstoles ARSO)	
Descripción	Acceso a internet por cableado físico y WiFi (disponible para los equipos móviles). La sala cuenta con 1 pizarra blanca fija x 3m, proyector, pantalla y disponibilidad de uso de equipos de sonido.	
Tipo de actividades	Estudio de arquitecturas de las computadoras; estudio y evaluación de sistemas operativos; instalación y configuración de redes.	
Capacidad (cant. Alumnos)	Lenguajes de programación. Software para gestión de máquinas virtuales, navegadores web, antivirus. En todos los casos se da prioridad a la utilización de software libre sin descuidar los objetivos de cada asignatura. Software para diagramación de redes. Software para captura de tramas y análisis de datos. Software de servicios red: web, mail, dns, ftp, streaming. Software de análisis de seguridad. Sistemas Operativos Libres.	
Equipamiento		
Estaciones de trabajo		
Estación Tipo: PC Cantidad:	Hw	1 PC CORE I5 3,0 Ghz, 4GB DDR3 665MHz, Motherboard GIGABYTE GA-78LMT-USB3, Lecto-Grabadora DVD Sata ASUS, HD 500GB Sata3 Western Digital, Video onboard, Monitor LED 18.5 pulgadas  Estabilizadores de tensión 5500 VA Estabilizador de tensión 11000 VA Amplificador, estéreo a 2x220/40hms 2 Parlantes Potenciados, 2 vías 400W, woofer 15 pulgadas



	<p>Proyector EPSON Powerlite 824+ 3LCD - Resolución XGA 1024x768 Luminosidad 3000 lúmenes</p> <p>Switch HP de 24 bocas</p> <p>Parlante Potenciado, 2 vías 400W, woofer 15 pulgadas, con usb</p> <p>Micrófono con cable correspondiente</p> <p>DELL PowerEdge 2300. NetFinity 7000. PERFORMANCE Gigabyte GA-H81M-H , i3-4170, RAM 4gb ddr3, HD 500gb, HP Netserver E60, P3 550Mhz 126 MB RAM Dimm ECC, HD CWSCSI 9.1Gb- Donación</p>
Sw	<p>Lenguajes de programación. Software para gestión de máquinas virtuales, navegadores web, antivirus.</p> <p>En todos los casos se da prioridad a la utilización de software libre sin descuidar los objetivos de cada asignatura.</p> <p>Software para diagramación de redes. Software para captura de tramas y análisis de datos. Software de servicios red: web, mail, DNS, FTP, streaming.</p> <p>Software de análisis de seguridad.</p> <p>Sistemas Operativos Libres.</p>

**Sala de Videoconferencia UNaM-FCEQyN**

Identificación	
Nombre	Salón de VideoConferencias (FCEQyN - Centro)
Descripción	Aula de posgrado y videoconferencias
Tipo de actividades	Para actividades de Postgrado y de actualización/perfeccionamiento de grado y postgrado
Capacidad (cant. asistentes)	25
Equipamiento	Se dispone de proyectores multimedia y un equipo de Video Conferencia que consta de: Cámara de alta definición y terminal de videoconferencia, Software para enviar contenido, Software para conferencias, Pantalla interactiva, Soporte - Pie para pantalla interactiva y Proyector de video.

Identificación	
Nombre	Salón de VideoConferencias (FCEQyN - Campus Módulo Exactas)
Descripción	Aula de Videoconferencias
Tipo de actividades	Pará actividades de Postgrado y de actualización/perfeccionamiento de grado y postgrado

l



Capacidad (cant. asistentes)	19
Equipamiento	Se dispone de proyectores multimedia.

- b) Acceso a redes de informatización y comunicación  
a. En todas las sedes, el aula para las clases del posgrado y los laboratorios, cuentan con conexión a Internet.

**V-RECURSOS FINANCIEROS**

**1. PRESUPUESTO TOTAL TENTATIVO**

1. Se agrega como Anexo.

**2. FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

1. Se prevé el cobro de aranceles a los alumnos del Doctorado para garantizar el autofinanciamiento de la carrera.

**3. RÉGIMEN ARANCELARIO**

1. Los aranceles por cuotas mensuales serán abonados en la Secretaría Administrativa en el caso de la FaCENA, en la Secretaría de Extensión y Vinculación en la FCEQyN y en Secretaría Administrativa en la FRRe. Las fechas de pagos y todas cuestiones inherentes a las cuestiones administrativas se contemplan en el Reglamento del Doctorado.

**4. SISTEMA DE BECAS PREVISTO**

1. Se establecerá un sistema de becas para los graduados de las carreras de informática de Universidades involucradas en el proyecto interinstitucional. Se otorgarán becas por cada Universidad, priorizándose a los alumnos graduados en los últimos dos años, siendo el criterio de selección el rendimiento académico y la situación socioeconómica. La selección de los becarios estará a cargo del Comité Académico del Doctorado. Los detalles específicos del proceso de otorgamiento de las becas se establecerán en el Reglamento del Doctorado.

**VI-ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN**

**1. PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN VINCULADOS CON LA CARRERA**

UNNE-FaCENA	Modelos de decisión y operadores de agregación para la administración de procesos en sistemas distribuidos.  Incidencia de los perfiles de los alumnos en el rendimiento académico en Matemática del primer año de la Universidad.  Análisis e implementación de tecnologías emergentes en sistemas computacionales de aplicación regional  Metodologías y herramientas emergentes para contribuir con la calidad del software
UNaM-FCEQyN	Modelos de evaluación de impacto de publicaciones científicas de las ciencias de la computación.  Automatización de sistemas de cultivos hidropónicos Uso de la lógica difusa en el proceso de evaluación.  Generación automática de perfiles de expertos para sistemas de recuperación de información Académicos  Metodología para la definición y ponderación de factores de



	<p>éxito para procesos de gestión de proyectos académicos unipersonales de práctica profesional supervisada en carreras de informática.</p> <p>Implementación de sistemas de control automático para cultivos hidropónicos en invernaderos de la provincia de misiones.</p>
UTN-FRRe	<p>Modelo para la evaluación de performance mediante identificación de tráfico y atributos críticos en Redes Definidas por Software.</p> <p>Sistema experto de visión para la clasificación automática de la calidad de cueros.</p> <p>Diseño de un modelo predictivo de rendimiento académico mediante la utilización de minería de datos.</p> <p>Análisis de información en grandes volúmenes de datos orientado al proceso de toma de decisiones estratégicas.</p> <p>Desarrollo de software dirigido por modelos en entornos ágiles.</p> <p>Modelo de evaluación de la calidad en procesos ágiles de desarrollo de software.</p>

**2. ÁMBITO DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN DE LOS DOCENTES**

UNNE-FaCENA	Departamento de Informática Laboratorio IBM Laboratorio PROMINF
UNaM-FCEQyN	Departamento de Informática Programa de Investigación en Computación
UTN-FRRe	Centro de Investigación Aplicada en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CInApTIC)

**VII-REGLAMENTO DE LA CARRERA**

Se incorpora como Anexo.

*l*



ANEXO II

REGLAMENTO DEL DOCTORADO EN INFORMÁTICA

**PARTE 1: Disposiciones generales**

**1.1. Finalidad**

El Doctorado en Informática tiene como objetivo la formación académica de investigadores en el máximo nivel científico-tecnológico, de investigación y docencia universitaria que incluya el dominio en el manejo de las herramientas del pensamiento científico, y estimule la generación de nuevo conocimiento que cuestiona los paradigmas dominantes en el campo de la producción científica y/o desarrollos tecnológicos.

**1.2. Definición de Términos**

Considerando que se trata de una oferta de posgrado de tipo interinstitucional, el reglamento que se propone deberá respetar las disposiciones reglamentarias para este nivel de formación dispuestas en cada institución.

Cuando sea necesario, se especificará las cuestiones propias para cada unidad académica particular. Para ello, se define como sedes a la FaCENA (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste - UNNE), a la FCEQYN (Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones - UNAM) y a la FRRe (Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional - UTN).

**1.3. Estructura de la Carrera**

La carrera se compone de un total de 1020 horas reloj equivalentes a 68 créditos distribuidos de la siguiente manera: 600 horas equivalentes a 40 créditos corresponden a Cursos del Doctorado y 420 horas equivalentes a 28 créditos corresponden a Actividades Académicas del Doctorado relacionadas con la Tesis Doctoral. Los Cursos del Doctorado incluyen obligatoriamente un curso de Epistemología y Metodología de la Investigación y un Taller de Tesis Doctoral, cada uno de ellos de 60 horas, es decir un total de 120 horas equivalentes a 8 créditos. El Taller de Tesis incluirá una prueba de suficiencia de idioma extranjero.

Se define como Crédito Académico a la unidad de medida de las actividades presenciales correspondientes a un (1) crédito = quince (15) horas reloj presenciales.

Una vez obtenidos los créditos solicitados tanto en Cursos del Doctorado como en Actividades Académicas del Doctorado, el Doctorando podrá hacer la defensa de su Tesis de Doctorado.

**1.4. Título Otorgado**

Al finalizar el Doctorado en Informática, el alumno recibirá el Título de Doctor en Informática, el cual será expedido por la Universidad en la que se haya matriculado.

En el diploma se indicará el Título de Doctor en Informática por la Universidad (Nacional de Misiones, Nacional del Nordeste o Tecnológica Nacional, según corresponda, o las tres si la normativa de la entidad emisora lo permite).

El título del Trabajo de Tesis figurará al dorso como así también la calificación obtenida.

El título otorgado no confiere derecho a la habilitación profesional. Esta circunstancia se hará constar en el título de Doctor emitido a alumnos con título de grado de Universidades Extranjeras.

**1.5. Plazo**

El plazo estipulado para obtener el Título de Doctor en Informática es de cuatro (4) años como máximo desde la admisión en el Carrera (incluida la defensa de la Tesis de Doctorado). Se podrá solicitar de manera excepcional una prórroga, la que en ningún caso podrá ser superior a dos (2) años.

**PARTE 2: Cuerpo Académico**

**2.1. Composición**

El Cuerpo Académico está conformado por el Comité Académico, el Director de la Carrera, dos Co-Directores de la Carrera, el Cuerpo Docente, los Directores y los Co-Directores de Tesis y los Jurados Evaluadores de Tesis.

**2.2. Designación**

Las condiciones para ser designado como integrante del Cuerpo Académico son las siguientes:

Acreditar el grado académico de Doctor en el campo de conocimiento de la carrera o poseer una formación equivalente fehacientemente demostrada y una trayectoria destacada en el campo de conocimiento en que enseña y trabaja.



Ser docente-investigador o demostrar una trayectoria destacada en el campo del conocimiento en que investiga o desarrolla su actividad profesional, congruente con los objetivos de la carrera. Las actividades desarrolladas en los últimos cinco (5) años deben incluir acciones relevantes en más de uno de los siguientes aspectos:

- Producción científico-tecnológica y/o académica publicada en medios nacionales e internacionales de reconocido prestigio en el campo de conocimiento respectivo.
- Presentaciones en reuniones científicas, tecnológicas o académicas especializadas.
- Participar o haber participado en proyectos de innovación y desarrollo tecnológico o de prototipos experimentales para el sector productivo, de servicios, social y/o gubernamental.

### 2.3. Comité Académico

El Comité Académico estará integrado por los miembros de la Comisión de Doctorado que han sido designados por las tres Universidades y presidido por el Director de la Carrera, según lo establecido en el convenio específico correspondiente.

A partir de la firma del Convenio Específico, cualquier cambio en la constitución del Comité Académico deberá ser consensuado por los Consejos Directivos de las tres Sedes participantes.

Son funciones del Comité Académico:

- Supervisar el correcto funcionamiento de la Carrera.
- Evaluar y elevar (para su aprobación) al Consejo Directivo de la Universidad donde se inscriba el Doctorando, las solicitudes de admisión, adjuntando el aval correspondiente.
- Evaluar los informes anuales de avance de los doctorandos y, eventualmente, realizar las recomendaciones pertinentes, para lo cual podrá solicitar asesoramiento en los temas específicos que se requieran.
- Evaluar y elevar (para su aprobación) al Consejo Directivo de la Sede donde se inscriba el Doctorando, las solicitudes de defensa de tesis, adjuntando el aval correspondiente.
- Proponer al Consejo Directivo de la Sede donde se inscriba el Doctorando, la conformación del Jurado Evaluador de Tesis, adjuntando el aval correspondiente.
- Evaluar y elevar (para su aprobación) a los Consejos Directivos de todas las Sedes participantes, las propuestas de integración de cada miembro del Cuerpo Académico de la Carrera (Cuerpo Docente, Directores y Co-Directores de Tesis y Jurados Evaluadores de Tesis).
- Fijar las pautas al Director y Co-Directores de la Carrera en todos los aspectos Académicos y Administrativos que se le requieran.
- Supervisar la correcta realización de las actividades Académicas.
- Evaluar y acreditar las Actividades Académicas.
- Controlar todas las actividades administrativas realizadas por el Cuerpo Administrativo de la Carrera.
- Resolver respecto de eventuales redictados de cursos del Plan de Estudio fuera del cronograma previsto en el mismo.
- Diseñar los modelos de formularios para la gestión académica y administrativa de la carrera del Doctorado.

### 2.4. Director y Co-Directores de la Carrera

El Director y los Co-Directores para los tres años iniciales de la Carrera serán los establecidos en el Convenio Específico y en el Plan de Estudios.

Luego de finalizada la rotación completa de la Dirección, se establecerá nuevamente el orden entre los integrantes del Comité Académico con el aval de los Consejos Directivos de las Sedes participantes.

En todas las funciones que se detallan a continuación, el Director y los Co-Directores de la Carrera contarán con el asesoramiento y las directivas del Comité Académico.

Son funciones del Director de la Carrera:

- Presidir y coordinar las reuniones del Comité Académico.
- Representa a la Carrera y al Comité Académico en las distintas instancias institucionales internas y externas a las Universidades participantes.
- Organizar, coordinar y gestionar las actividades académicas, administrativas y de vinculación interinstitucional, en cuestiones que hacen al desarrollo y fortalecimiento de la Carrera.
- Gestionar, con acuerdo del Comité Académico, la designación de los Directores y Co-Directores de Tesis y Jurados Evaluadores de Tesis.
- Supervisar los procesos de inscripción, admisión y orientación de los doctorandos.
- Elevar al Consejo Directivo de la Sede correspondiente los planes de trabajo de las Tesis de Doctorado que cuenten con el aval del Comité Académico y del Director de la Tesis.
- Hacer cumplir las disposiciones reglamentarias del Posgrado y las de la Carrera en particular.



Universidad Nacional del Nordeste

### Rectorado

170



- Coordinar la evaluación de la Carrera.
- Elevar a los Decanatos y por su intermedio a los Consejos Directivos de las respectivas Facultades, para su conocimiento y aprobación, el Informe Periódico de la Evolución Carrera acompañado de la documentación respaldatoria (cantidad de alumnos, cursos dictados, planes de tesis aprobados, tesis aprobadas, etc.).
- Tramitar y canalizar las decisiones del Comité Académico.

Son funciones del Co-Director de la Carrera:

- Asistir al Director de la Carrera en la organización de las reuniones del Comité Académico.
- Reemplazar al Director de la Carrera en la representación en las actividades al que éste no pueda asistir. Este reemplazo deberá ser avalado por el Comité Académico.
- Asistir al Director de la Carrera en la organización, coordinación y gestión las actividades académicas, administrativas y de vinculación interinstitucional.
- Asistir al Director de la carrera en la supervisión de los procesos de inscripción, admisión y orientación de los doctorandos.
- Elaborar las actas de las reuniones con el Comité Académico, y mantener el archivo con toda la documentación relevante de la Carrera.

#### 2.5. Cuerpo Docente

El Cuerpo Docente será el indicado en el Plan de Estudios del Doctorado. Cualquier modificación que por razones de fuerza mayor debiera realizarse, deberá contar con la aprobación del Comité Académico del Doctorado y deberá ser oficializada mediante Resolución del Consejo Directivo de la Sede que proponga el cambio.

Son funciones del Cuerpo Docente:

- Dictar los cursos correspondientes al Doctorado en Informática.
- Diseñar y ejecutar las actividades Académicas relacionadas a cada curso dictado.
- Evaluar a cada Doctorando respecto a las condiciones establecidas en el Plan de Estudios del Doctorado en Informática.
- Informar al Comité Académico la situación final de cada Doctorando en cada curso dictado.

#### 2.6. Director / Co-Director de Tesis de Doctorado

El Director de Tesis de Doctorado, será designado por el Consejo Directivo de la Sede en la cual está inscripto el Doctorando a solicitud del Comité Académico, previa evaluación de los antecedentes académicos. Cuando se requiera contar con Co-Directores de Tesis de Doctorado, el procedimiento de designación será igual en condiciones, requisitos y funciones a las establecidas para el Director de Tesis de Doctorado.

Tanto los Directores como los Co-Directores de Tesis de Doctorado podrán renunciar a la dirección o co-dirección, mediante una nota fundada dirigida al Director de la Carrera, quien resolverá cómo prosigue el trabajo de la Tesis de Doctorado del Doctorando.

El Doctorando puede solicitar al Director de la Carrera, algún cambio en la dirección de su Tesis de Doctorado, presentando nuevamente la propuesta de Tesis de Doctorado.

En el caso de temáticas nuevas o con escaso desarrollo en las Universidades de este programa, se admitirá la dirección de la Tesis por un Director que sea profesor o investigador de otras Universidades o Institutos ajenos al programa. En tal caso se requerirá la designación de un Co-Director de alguna de las Universidades del programa.

Son funciones del Director de Tesis de Doctorado:

- Definir, en acuerdo con el Doctorando, el tema de la Tesis de Doctorado y supervisar el diseño del respectivo Plan de Tesis de Doctorado.
- Refrendar, cuando corresponda, las eventuales modificaciones en los Planes de Tesis de Doctorado y los Informes de Avances que fueran requeridos.
- Asesorar, dirigir y evaluar el desarrollo de las actividades de la Tesis de Doctorado.

Son funciones del Co-Director de Tesis de Doctorado:

- Participar, cuando se le requiera, en la definición del tema de la tesis y en la supervisión del diseño del plan de trabajo respectivo.
- Asistir al Doctorando en cuestiones académicas y administrativas relacionadas con la Tesis de Doctorado.
- Asistir al Director de Tesis de Doctorado en aquellas cuestiones académicas y metodológicas relacionadas con la Tesis de Doctorado cuando éste lo considere necesario.

l



### 2.7. Jurados Evaluadores

Los Jurados Evaluadores de Tesis serán designados por el Consejo Directivo de la Sede donde esté inscripto el Doctorando. Esta designación será a propuesta del Director de la Carrera, con el aval del Comité Académico.

Estará constituido por tres (3) miembros titulares de los cuales al menos uno (1) será externo a las Universidades pertenecientes al programa y dos (2) miembros suplentes, de los cuales al menos uno (1) será externo a las Universidades pertenecientes al programa. No podrán ser Jurados de una tesis su Director ni su Co-Director. No podrán integrar el Jurado de Tesis parientes hasta el cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad del aspirante, ni su cónyuge.

El Tribunal o Jurado Evaluador designará de entre sus miembros un Presidente del mismo, quien deberá pertenecer a alguna de las Universidades del programa, excepto la Universidad donde esté inscripto el Doctorando.

Son funciones del Presidente del Jurado Evaluador:

- Presidir y coordinar los aspectos relacionados durante el acto de defensa de la Tesis de Doctorado.
- Solicitar y asentar las calificaciones y sugerencias de los demás integrantes del Jurado Evaluador de la Tesis.
- Informar al Comité Académico del resultado final de la evaluación de la defensa de la Tesis de Doctorado.

Son funciones del Jurado Evaluador:

- Analizar y evaluar los aspectos académicos y metodológicos, como así también los avales científicos, de los trabajos de Tesis de Doctorado.
- Calificar los Trabajos de Tesis de Doctorado, incluyendo una breve justificación de la misma.

## PARTE 3: Alumnos, Acceso y Condiciones de Cursado

### 3.1. Requisitos de Admisión

Los aspirantes a cursar la carrera de Doctorado deberán ser graduados de Universidades Argentinas de carreras de Informática o Sistemas de Información, con título de grado de 4 o más años de duración.

Para el caso de graduados de carreras de grado no contempladas en el inciso anterior deberán contar con una evaluación y dictamen favorable del Comité Académico que será elevado al Consejo Directivo de la Sede donde se inscriba el Doctorando.

Los postulantes extranjeros deberán presentar los títulos de grado originales con las siguientes características:

- Autenticados por las autoridades de la Universidad que expidió el documento.
- Autenticados por el Ministerio de Educación (o similar) del país de origen.
- Apostillados según la Convención de La Haya (Apostilla de La Haya).

Aclaración: Para aquellos países que no se encuentran adheridos al Convenio de la Convención de La Haya, los documentos deberán estar legalizados por organismos competentes del país de procedencia:

- Ministerio de Educación (o similar).
- Ministerio de Relaciones Exteriores.
- Autoridades Consulares de la República Argentina (Legalización Consular Decreto N° 1629/2001).

La documentación redactada en idioma extranjero debe ser traducida por Traductor Público de Registro y legalizada ante el Colegio de Traductores - Ley N° 20305 Art. 6°. (Excepto países del MERCOSUR).

La carrera debe ofrecer a los candidatos y alumnos la orientación adecuada con respecto al Plan de Estudios (actividades académicas, carga horaria, requisitos de admisión, condiciones de egreso, metodologías y criterios de evaluación del desempeño académico entre otras).

Para el trámite de inscripción el alumno debe presentar la siguiente documentación:

- Formulario de inscripción.
- Fotocopia legalizada del Título Universitario de grado.
- Fotocopia del DNI (formato nuevo con todos los datos).
- CV actualizado.
- 3 fotos 4x4.
- Comprobante de pago de la Inscripción.
- Documento de Aceptación de Condiciones.
- Cualquier otra documentación específica requerida por la Sede de inscripción del alumno y relacionada a la condición del mismo.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado



Los estudiantes de las carreras de Informática de las Sedes, que cuenten con todas las asignaturas de grado aprobadas, podrán inscribirse mediante constancia de título de grado en trámite y certificado de materias aprobadas. La inscripción será ratificada cuando se presente el título de grado.

### 3.2. Créditos por Cursos del Doctorado

La cantidad de créditos por cada curso se establece en el Plan de Estudios del Doctorado en Informática. Cada Docente responsable del curso establecerá las condiciones de aprobación que incluirá como condición necesaria la asistencia al 80% de las clases presenciales.

En el caso que un alumno no apruebe alguna de las asignaturas podrá recurrir en el siguiente dictado en el caso que se formalice una nueva cohorte, abonando el costo previsto para quienes cursan las asignaturas como curso de posgrado.

Si en un período de dos (2) años no se registrara continuidad en las actividades, el Comité Académico podrá solicitar la baja del alumno de la carrera.

### 3.3. Créditos por Actividades Académicas del Doctorado

La cantidad de créditos por cada Actividad Académica del Doctorado relacionados con el tema de Tesis y realizadas con posterioridad a su inscripción en el programa, se establecerá según los siguientes criterios:

- Artículos aceptados y publicados en revistas internacionales indexadas (WoS): hasta quince (15) créditos por artículo.
- Artículos aceptados y publicados en congresos internacionales indexadas (CORE A): hasta diez (10) créditos por artículo.
- Artículos aceptados y publicados en revistas nacionales con referato: hasta cinco (5) créditos por artículo.
- Artículos aceptados y publicados en congresos internacionales con referato: hasta tres (3) créditos por artículo. Máximo seis (6) créditos.
- Artículos aceptados y publicados en congresos nacionales con referato: hasta un (1) crédito por artículo. Máximo dos (2) créditos.
- Libros: hasta diez (10) créditos por libro.
- Capítulos de libro: hasta cinco (5) créditos por capítulo de libro.
- Pasantías y estancias en Universidades, Institutos o Centro de Investigación, formación de recursos humanos y premios: máximo quince (15) créditos.
- Transferencias y desarrollos tecnológicos: máximo diez (10) créditos.
- Patentes: hasta quince (15) créditos por cada una. Máximo a acreditar veinte (20) créditos.

### 3.4. Créditos Externos

El reconocimiento de créditos académicos en el nivel de postgrado expresa una valoración de la adquisición de competencias en un área del saber o campo disciplinar vinculados con los objetivos, el perfil del egresado y la estructura curricular de la carrera en cuestión.

Se tendrá en cuenta para el otorgamiento de créditos la pertinencia, profundidad, nivel de exigencia y extensión de las actividades de la carrera.

Los alumnos podrán solicitar el reconocimiento de créditos por cursos de posgrado aprobados fuera de este programa; el Comité Académico será el responsable de evaluar y recomendar el reconocimiento de dichos créditos. El máximo de créditos reconocidos no podrá superar el treinta por ciento (30%) del total establecido por el Plan de Estudio, para el ciclo de Cursos de la carrera, equivalente a 12 créditos.

Los alumnos deberán abonar por los créditos reconocidos por cursos hechos en otros programas de posgrado como si hubieran cursado esa cantidad de créditos / horas como cursos de posgrado en el presente programa.

Los cursos de posgrado y las actividades académicas que se presenten para el reconocimiento de créditos no podrán superar los seis (6) años desde su aprobación al momento de la inscripción en la Carrera y deben estar vinculados con el campo disciplinar de la Carrera.

Para la presentación de solicitudes de reconocimiento de créditos externos al Doctorado en Informática, el Doctorando deberá presentar:

- Nota en la cual solicita el reconocimiento de créditos.
- Nota de aval a la solicitud e informe del Director de Tesis de Doctorado. El informe deberá indicar si los créditos académicos solicitados corresponden por participación y aprobación de trayectos formativos en alguna de las Universidades del programa o en instituciones de posgrado externas.
- En caso de solicitar reconocimiento de créditos por Cursos de Posgrado, deberá presentar: certificado de aprobación emitido por la institución responsable, objetivos, carga horaria, Currículum Vitae del/los docente/s a cargo, bibliografía, equipamiento y toda otra información que considere conveniente a efectos de fundamentar la evaluación.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado



- En caso de solicitar reconocimiento de créditos por Actividades Académicas se deberá especificar: publicaciones en revistas con referato, presentaciones congresos de jerarquía, libros, transferencias tecnológicas por convenio o contrato, patentes, premios por producción científico-tecnológica, becas de perfeccionamiento otorgadas por instituciones de reconocida trayectoria, obras originales de magnitud e importancia u otros antecedentes que se consideren pertinentes.
- Curriculum Vitae ampliado del Doctorando.

Para el caso de los cursos de posgrado externos debidamente documentados se computará un (1) crédito por cada quince (15) horas.

### 3.5. Evaluación de los Créditos Académicos

Una vez que el Doctorando haya alcanzado la cantidad de créditos mínima solicitada, deberá elevar, con el aval de su Director y, si corresponde, su Co-Director de Tesis de Doctorado, la nota de solicitud de evaluación de créditos, que contendrá:

- Datos del Doctorando.
- Aval del Director y, si corresponde, del Co-Director de Tesis de Doctorado.
- Detalle de los Cursos del Doctorado y la cantidad de créditos solicitada por cada uno.
- Detalle de las Actividades Académicas y la cantidad de créditos solicitada por cada una.
- Detalle de los Cursos y Actividades Académicas externas y la cantidad de créditos solicitada por cada uno.
- Certificación de suficiencia de idioma extranjero.

Una vez realizada la evaluación, el Comité Académico emitirá un Dictamen que contendrá la cantidad de créditos reconocidos por cada ítem y que luego será elevado al Consejo Directivo de la Sede para su aval. Dicho dictamen será inapelable.

En caso de alcanzar los créditos solicitados en la Carrera, el Doctorando podrá realizar la defensa de su trabajo de Tesis. En caso contrario, el Comité Académico le informará al Doctorando qué cantidad de créditos restan por cumplimentar por cada ítem.

## Parte 4: Tesis de Doctorado

### 4.1. Generalidades

La Tesis de Doctorado deberá ser original y aportar al conocimiento científico en el área de la Informática.

La Tesis de Doctorado deberá ser individual y exponer con claridad la tarea de investigación bibliográfica y estado del arte realizada y los aportes creativos (teóricos o de desarrollo) resultantes.

La Tesis de Doctorado deberá ser redactada en Español salvo el Resumen, que deberá estar en Español y en Inglés, debiendo seguir las disposiciones de formato que establezca el Comité Académico.

La Tesis de Doctorado deberá estar avalada, como mínimo, por un artículo de Revista indexada en el Journal Citation Report (JCR - Cuartil 2 (Q2) o superior) y por un artículo de Conferencia indexada (CORE B o superior). En caso de ser necesario, el artículo de Conferencia indexada podrá ser reemplazado por un artículo de Revista indexada en el Journal Citation Report (JCR - Cuartil 2 (Q2) o superior). Los índices JCR y CORE podrán ser reemplazados por otros equivalente en caso de ser discontinuados.

La Tesis de Doctorado deberá presentarse dentro del plazo de duración de la carrera, establecido en 4 (cuatro) años, dos años de docencia y dos años de investigación y desarrollo de la Tesis Doctoral. Este lapso podrá extenderse hasta 2 (dos) años ante situaciones debidamente fundamentadas y con el aval del Director de la Tesis y del Comité Académico.

### 4.2. Plan de Tesis de Doctorado

Luego de aprobado el Taller de Tesis de Doctorado, el Doctorando elevará al Director del Doctorado el Plan de Tesis de Doctorado, con los antecedentes y el aval explícito del Director propuesto, y en el caso que corresponda, el Co-Director propuesto para la Tesis de Doctorado. Esta presentación deberá realizarse al menos doce (12) meses antes de la defensa de la tesis.

El Director del Doctorado evaluará el Plan de Tesis de Doctorado con el Comité Académico de la Carrera. Si obtuviere dictamen favorable, se elevará al Consejo Directivo de la Sede donde está inscripto el Doctorando, para su consideración y aprobación. En caso contrario, propondrán al postulante la realización de modificaciones al plan, o el rechazo definitivo del mismo.

El Plan de Trabajo deberá contener:

- El Título del proyecto de Tesis, el que deberá ser conciso y totalmente explicativo.
- La descripción de la temática a abordar.
- La descripción de la Hipótesis de trabajo.



Universidad Nacional del Nordeste

### Rectorado

170



- La descripción del estado actual del conocimiento de la temática a abordar.
- Los objetivos (general y particulares) del trabajo de investigación.
- Los materiales y métodos a utilizar.
- Los resultados esperados.
- El cronograma de trabajo.
- Las Referencias.

#### 4.3. Presentación de la Tesis de Doctorado

Una vez aprobada la etapa de Docencia del Doctorado, aprobado el Plan de Tesis del Doctorado y una vez alcanzada la cantidad de créditos establecida en el punto 1.3., el Doctorando, con el aval de su Director y, si corresponde, su Co-Director de Tesis de Doctorado, elevará un (1) ejemplar impreso de la Tesis de Doctorado y una (1) copia en versión digital, y solicitará la constitución del Jurado que evaluará la misma.

El Doctorando deberá acompañar las publicaciones (requeridas en el punto 4.1.) que haya realizado en relación a su trabajo de Tesis de Doctorado.

El Comité Académico a través del Director del Doctorado propondrá al Consejo Directivo de la Sede a la que pertenece el alumno, la constitución de un Jurado Evaluador de Tesis encargado de evaluar la Tesis de Doctorado de acuerdo a lo establecido en el punto 2.7., para la defensa oral y pública.

Una vez designado el Jurado Evaluador de Tesis, podrá ser recurrido por el alumno, mediante presentación fundada ante el Comité Académico dentro de los 3 días hábiles siguientes a la designación. Las causales de recusación serán las mismas que para los concursos de profesores ordinarios de las universidades involucradas.

Dentro de los sesenta (60) días de constituido el Jurado y recepcionados los ejemplares de la Tesis. El Jurado Evaluador, en base a los dictámenes de sus miembros, deberá expedirse sobre la aceptación (con dictamen unánime) o rechazo de la Tesis de Doctorado. Una vez aceptada la tesis, se coordinará la fecha para la defensa pública de la misma. Cada uno de los Jurados deberá presentar una nota de evaluación que contenga su opinión sobre:

- Aporte de la Tesis de Doctorado presentada.
- Profundidad de la investigación/desarrollo realizado.
- Metodología del trabajo adoptada y aplicada.
- Calidad del trabajo experimental (si correspondiera).
- Claridad y precisión de la redacción.
- Fuentes de información y Bibliografía.
- Validez de las conclusiones alcanzadas.
- Concluirá la nota con una evaluación final sintética en la que indicará su aceptación o no para la defensa oral de la Tesis de Doctorado, precisando si la misma es Aceptada, Devuelta o Rechazada.

Una vez constituido el Jurado Evaluador de Tesis, la Tesis de Doctorado será depositada y publicada para su consulta pública durante treinta (30) días, a fin de que pueda ser objetada por cualquier miembro de la comunidad científica. En caso de haber restricciones relacionadas con la propiedad intelectual debidamente fundamentadas, el doctorando podrá solicitar la no publicación completa de la Tesis de Doctorado. En este caso, se requerirá como mínimo la publicación del título y resumen.

Las objeciones que surjan de la Tesis de Doctorado durante el período de depósito, deberán ser presentadas por escrito y dirigidas al Comité Académico que evaluará inmediatamente la pertinencia y emitirá, dentro de los 5 días hábiles, un Dictamen inapelable haciendo lugar o no a la dicha objeción.

En caso de hacer lugar a la objeción, el proceso de evaluación se detendrá inmediatamente y se iniciará el proceso de rechazo del trabajo de Tesis de Doctorado.

En caso de no hacer lugar a la objeción, el proceso de evaluación continuará sin observaciones.

A partir de la aceptación de la Tesis de Doctorado por parte del Jurado Evaluador, se establece un plazo máximo de treinta (30) días para la defensa de la misma. Este plazo podrá prorrogarse por pedido de alguno de los miembros del Jurado por un máximo de treinta (30) días adicionales.

En caso de no aceptación para exposición, la opinión escrita de los Jurados (y sus indicaciones/sugerencias para la Tesis de Doctorado si las hubiere) será comunicada formalmente al Doctorando, al Director y, si corresponde, al Co-Director de la Tesis de Doctorado y al Director del Doctorado.

Si la Tesis fue no aceptada y devuelta con observaciones, el doctorando podrá presentar por segunda vez la versión corregida de la Tesis de Doctorado, en un plazo máximo de ciento ochenta (180) días. Si es nuevamente no aceptada, no podrá volver a ser presentada y esta medida será inapelable.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

170



Si la Tesis fue no aceptada y rechazada, esta no podrá volver a ser presentada para su evaluación, comunicándose al doctorando por vía administrativa. En este caso el aspirante podrá presentar un nuevo tema y plan, lo cual no implicará modificar la fecha límite de finalización de la carrera.

En los casos en que el rechazo de la Tesis se debiera a adulteración de los datos, o a plagio total o parcial debidamente comprobados, el alumno quedará inhabilitado para gestionar su grado de Doctor en esta Universidad, cancelándose su matrícula. Dicho dictamen deberá ser puesto en conocimiento del Consejo Directivo, a través del Decano y elevarse para conocimiento del Rector, debiendo formalizarse esta medida por Resolución Rectoral y comunicarse al resto de las Universidades Nacionales. El alumno podrá apelar la medida ante el Consejo Superior correspondiente, en forma fundada, dentro de los cinco (5) días hábiles de notificado de la misma.

#### 4.4. Defensa Oral y Pública de la Tesis de Doctorado

Será obligatoria la Defensa Oral y Pública de la Tesis de Doctorado. Este acto revestirá el carácter de Académico y deberá contar con la presencia los tres (3) miembros del Jurado Evaluador de Tesis. Uno o más de los Jurados Evaluadores de Tesis podrán estar presente virtualmente, mediante sistemas de videoconferencia en tiempo real, siempre y cuando se garantice el funcionamiento óptimo de los equipos y las conexiones, según la reglamentación vigente en cada Sede. También deberán estar presentes las autoridades que la normativa de cada Sede establezca.

Con anterioridad a la exposición, los miembros del Jurado Evaluador de Tesis podrán mantener, si así lo requieren, una entrevista con el Doctorando a la que deberá asistir también el Director de la Tesis de Doctorado, a fin de solicitarle algunas aclaraciones que considere pertinentes.

El desarrollo del acto estará dirigido por el Presidente del Jurado Evaluador de Tesis, según lo establecido en el punto 2.7.

La exposición del Doctorando no excederá los cincuenta (50) minutos y podrá utilizar los recursos didácticos que considere pertinente.

El Presidente del Jurado Evaluador de Tesis, dirigirá el debate posterior, si lo hubiera, y dispondrá el orden en el cual el doctorando deberá contestar los diversos interrogantes que le planteen los miembros del Jurado. Cuando no hubiera más preguntas, el Presidente del Jurado Evaluador de Tesis dará por finalizada la defensa.

Finalizada la defensa oral y pública, se redactará el Acta de evaluación con la firma de los Jurados Evaluadores de Tesis.

En el Acta el Jurado indicará la calificación final. La calificación final podrá ser Sobresaliente (10), Distinguido (9), Muy Bueno (8), Bueno (7), Aprobado (6), o Desaprobado (1 a 5). Todas las decisiones del Jurado serán inapelables.

En el caso de una defensa de Tesis de Doctorado considerada Desaprobada (aunque haya sido aceptada para su exposición), el doctorando podrá solicitar por única vez una nueva fecha de exposición pasados noventa (90) días de la defensa. Si fuera nuevamente Desaprobada, será considerada Rechazada bajo las condiciones establecidas anteriormente.

Una vez aprobada la Tesis, el doctorando deberá entregar a la Sede que corresponda la cantidad de copias impresas y digitalizadas que establezca la normativa de la misma y con el destino específico correspondiente.

#### Parte 5: Financiamiento y Aspectos Administrativos

La administración será realizada por el Director y los Co-Directores siguiendo las pautas del Comité Académico conformando el Cuerpo Administrativo. Los integrantes del Cuerpo Administrativo tendrán competencia en sus respectivas sedes.

Todo lo relacionado con los costos ordinarios y extraordinarios será reglamentado por el Comité Académico.

##### 5.1. Becas

De acuerdo con la normativa existente en las distintas Sedes y otras convocatorias, sus docentes podrán acceder a subsidios para la realización de este Doctorado.

Se adjunta como Anexo un Reglamento de Becas para el Doctorado.

##### 5.2. Gestión de Fondos

La gestión de fondos se realizará de acuerdo a las normativas vigentes en las disposiciones legales de las Universidades para Carreras de Posgrado.



**Parte 6: Evaluación de la Carrera**

**6.1 Comisión de Evaluación de la Carrera**

El Comité Académico cumplirá funciones de Comisión de Evaluación de la Carrera, salvo que expresamente constituya una comisión a tales fines con parte de sus miembros y/o miembros externos que deberán reunir las condiciones requeridas para integrar el Cuerpo Académico indicadas en 2.2.

Las funciones de la Comisión de Evaluación serán las siguientes:

- Evaluar cada uno de los Cursos de la Carrera mediante encuestas efectuadas a los doctorandos.
- Evaluar la evolución del dictado de la carrera.
- Evaluar la evolución en la presentación de los Planes de Tesis.
- Evaluar la evolución en la presentación de las Tesis de Doctorado.
- Registrar sus evaluaciones en Actas.

**Parte 7: Graduados de la Carrera**

**7.1 Comisión de Graduados de la Carrera**

El Comité Académico cumplirá funciones de Comisión de Graduados de la Carrera, salvo que expresamente constituya una comisión a tales fines con parte de sus miembros y/o miembros externos que deberán reunir las condiciones requeridas para integrar el Cuerpo Académico indicadas en 2.2.

Las funciones de la Comisión de Graduados serán las siguientes:

- Evaluar el impacto de las Tesis de Doctorado a través de las publicaciones presentadas para avalarlas.
- Evaluar la opinión global acerca de la Carrera mediante encuestas efectuadas a los egresados (luego de la aprobación de sus respectivas Tesis de Doctorado).
- Registrar sus evaluaciones en Actas.

l



ANEXO III

**REGLAMENTO DE BECAS DEL DOCTORADO EN INFORMÁTICA**

**Título I. Disposiciones generales**

ARTÍCULO 1º: Las Sedes del Doctorado en Informática, a propuesta del Comité Académico del Doctorado, en adelante la Convocante, y mediante los Decanatos de las respectivas Sedes, podrán otorgar anualmente becas destinadas a los alumnos de la Carrera, según las disponibilidades presupuestarias de cada una de ellas.

ARTÍCULO 2º: El criterio de selección de beneficiarios de becas priorizará el rendimiento académico y la situación socioeconómica de los doctorandos.

ARTÍCULO 3º: Las becas podrán ser reasignadas en cada Sede cuando quedarán vacantes.

ARTÍCULO 4º: De acuerdo con las previsiones presupuestarias de la Carrera en cada Sede, la Convocante podrá abrir la convocatoria a Becas: implicarán un descuento en las cuotas correspondientes al plan de pago de la carrera según la disponibilidad de las respectivas Sedes. Se otorgarán anualmente y los alumnos deberán solicitar su renovación en caso de querer continuar percibiendo el beneficio. Dicha renovación estará sujeta a disponibilidad, rendimiento académico y al cumplimiento de los criterios que se fijan en el presente reglamento. Las becas no incluirán a la matrícula, pudiendo ser:

- 1) Beca Total: implica eximición total de los aranceles, excepto la matrícula.
- 2) Beca Parcial: implica una reducción del 50% de los aranceles, excepto la matrícula.

**Título II. Convocatoria**

ARTÍCULO 5º: Por Resolución de los Decanatos de las Sedes se abrirá la convocatoria para aspirantes a becas y a beneficiarios que deseen renovarlas. La convocatoria contendrá los plazos de inscripción y las demás condiciones, como así también el detalle de la documentación a presentar.

ARTÍCULO 6º: Deberán arbitrase los medios para su adecuada difusión, en cada Sede, según los canales habituales de difusión de las mismas.

ARTÍCULO 7º: La presentación de la documentación se hará en la Secretaría de Postgrado de la Sede en la cual se ha inscripto el doctorando, o en la dependencia que se indique en la convocatoria, en adelante la Receptora.

**Título III. Evaluación de las solicitudes, adjudicación y renovación de becas**

ARTÍCULO 8º: La Receptora solamente elevará a la Convocante las solicitudes que posean completa la documentación solicitada para la inscripción.

ARTÍCULO 9º: La Convocante, una vez finalizado el plazo de inscripción a la convocatoria, se reunirá para elaborar el orden de mérito de la adjudicación de las becas, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- 1) Formulario de beca y documentación respaldatoria de la solicitud (aspectos formales de la presentación): hasta 10 puntos.
- 2) Antecedentes académicos del postulante:
  - a) Para el primer año de cursado, promedio en su carrera de grado: hasta 50 puntos.
  - b) Para años posteriores al primero de cursado, promedio en el Doctorado: hasta 50 puntos.
- 3) Condición socio-económica, evaluada preferentemente en función de los ingresos mensuales declarados: hasta 40 puntos.

ARTÍCULO 10º: La Convocante podrá recomendar de manera excepcional, por razones fundadas, becas a postulantes que no cumplan con alguno de los incisos correspondientes al artículo 9º, siempre y cuando haya becas disponibles no asignadas.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

1701



ARTÍCULO 11º: Para la renovación de las becas se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- 1) Cumplir con las condiciones de alumno regular de la carrera (excluyente).
- 2) Cantidad de cursos aprobados al momento de la solicitud de la renovación: hasta 30 puntos.
- 3) Promedio general en el Doctorado: hasta 40 puntos.
- 4) Condición socio-económica, evaluada preferentemente en función de los ingresos mensuales declarados: hasta 30 puntos.

ARTÍCULO 12º: La Convocante elevará su dictamen debidamente fundado al Decanato de la respectiva Sede, dentro de los 30 (treinta) días corridos contados a partir de la fecha de cierre de la convocatoria, para su aprobación.

ARTÍCULO 13º: Se comunicará formalmente a los postulantes el orden de mérito de la convocatoria. Los interesados podrán solicitar la vista del dictamen y los fundamentos de la evaluación de que fuera objeto la presentación. Durante 5 (cinco) días hábiles se correrá vista de la documentación presentada pudiendo ser observada por los postulantes, en cuyo caso la Convocante deberá expedirse en un plazo máximo de 15 (quince) días, siendo esta decisión definitiva.

ARTÍCULO 14º: La Receptora hará públicas las listas de beneficiarios.

#### **Título IV. Obligaciones**

ARTÍCULO 15º: Las becas serán asignadas por el plazo de un año lectivo quedando sujeta su renovación al cumplimiento de los puntos detallados en el Artículo 11º. Cualquier inobservancia será razón suficiente para revocar la beca otorgada aun no habiéndose cumplido el año de asignación.

ARTÍCULO 16º: Serán obligaciones de los becarios:

- 1) Cumplir el cronograma de las actividades del Doctorado.
- 2) Mantener un promedio general mínimo de 7,50 (siete con cincuenta).

#### **Título V. De la cancelación**

ARTÍCULO 17º: El becario podrá dejar sin efecto el desarrollo de sus tareas y consecuentemente renunciar al beneficio de la beca, comunicándolo a la Convocante con sesenta (60) días de antelación como mínimo. Por otra parte, la Convocante podrá solicitar al Decanato de la respectiva Sede la cancelación de las becas por incumplimiento manifiesto de las obligaciones del becario contenidas en el presente Reglamento. En estos casos la beca será cancelada inmediatamente y el becario será inhabilitado para recibir en lo sucesivo becas del mismo tipo. La Sede correspondiente podrá reclamar el reintegro de los pagos efectuados conforme a la normativa vigente en la misma.



Universidad Nacional del Nordeste  
Rectorado

ANEXO IV

Materias	Carga Horaria	Encuentros (Fin de semanas)	Días de Viático por Encuentro	Cantidad de Días de Viáticos	Viáticos Totales	Honorarios	Colectivo Santa Fe-Resistencia-Santa Fe	Colectivos Total	Gastos Docentes	Gastos de Break
Asignatura UNNE-FaCENA	60	4	0	0	\$ 0,00	\$ 40.000,00		\$ 0,00	\$ 40.000,00	\$ 10.000,00
Asignatura UTN-FRRRe	60	4	0	0	\$ 0,00	\$ 40.000,00		\$ 0,00	\$ 40.000,00	\$ 10.000,00
Epistemología y Metodología de la Investigación (UNaM-FCEQyN)	60	4	0	0	\$ 0,00	\$ 40.000,00		\$ 0,00	\$ 40.000,00	\$ 10.000,00
Asignatura UNNE-FaCENA	60	4	0	0	\$ 0,00	\$ 40.000,00		\$ 0,00	\$ 40.000,00	\$ 10.000,00
Asignatura UTN-FRRRe *	60	4	4	16	\$ 24.000,00	\$ 40.000,00	\$ 2.400,00	\$ 9.600,00	\$ 73.600,00	\$ 10.000,00
Asignatura UNaM-FCEQyN	60	4	0	0	\$ 0,00	\$ 50.000,00		\$ 0,00	\$ 50.000,00	\$ 10.000,00
Asignatura UNNE-FaCENA	60	4	0	0	\$ 0,00	\$ 50.000,00		\$ 0,00	\$ 50.000,00	\$ 10.000,00
Taller de Tesis de Doctorado (UNNE-FaCENA/ UTN-FRRRe / UNaM-FCEQyN)	60	4	0	0	\$ 0,00	\$ 50.000,00		\$ 0,00	\$ 50.000,00	\$ 10.000,00
Asignatura UNaM-FCEQyN	60	4	0	0	\$ 0,00	\$ 50.000,00		\$ 0,00	\$ 50.000,00	\$ 10.000,00
Asignatura UTN-FRRRe	60	4	0	0	\$ 0,00	\$ 50.000,00		\$ 0,00	\$ 50.000,00	\$ 10.000,00
									\$ 483.600,00	\$ 100.000,00

\* Si se dictara el curso de la UTN.  
FRSF

ES COPIA





Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Importe del Viático por día	\$ 1.500,00
Break por dos clases	\$ 2.500,00
Responsable Administrativo x mes	\$ 10.000,00
Honorarios	\$ 40.000,00
	por 24 meses
	\$ 2.400.000,00

	Matricula	Cuota x mes año 1	10 cuotas por alumno año 1	Cuota x mes año 2	10 cuotas por alumno año 2	20 matrículas
Aranceles para alumnos:	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00	\$ 25.000,00	\$ 3.200,00	\$ 32.000,00	\$ 25.000,00
Aranceles para Alumnos Docentes:	\$ 2.000,00	\$ 2.100,00	\$ 21.000,00	\$ 2.700,00	\$ 27.000,00	\$ 20.000,00
Cuotas			\$ 46.000,00		\$ 59.000,00	\$ 45.000,00



ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste  
Rectorado



**Matriculas**

Cantidad de Alumnos 1er año	Importe total 1er año
10	\$ 275.000,00
10	\$ 230.000,00
<b>Total año 1</b>	<b>\$ 505.000,00</b>
Cantidad de Alumnos 2do año	Importe total 2do año
7	\$ 249.000,00
7	\$ 209.000,00
<b>Total año 2</b>	<b>\$ 458.000,00</b>
<b>Importe total de Ingreso x 2 años</b>	<b>\$ 963.000,00</b>

10 alumnos no docentes  
10 alumnos docentes

7 alumnos no docentes  
7 alumnos docentes

DESCRIPCIONES	INGRESOS	EGRESOS
Cuotas Alumnos	\$ 963.000,00	
Gastos Docentes		\$ 483.600,00
Gastos de Break		\$ 100.000,00
Gastos Resp Administrativo		\$ 240.000,00
<b>SUBTOTALES</b>	<b>\$ 963.000,00</b>	<b>\$ 823.600,00</b>
<b>Saldo *</b>	<b>\$ 139.400,00</b>	

\*El saldo se afectará a la constitución de los Tribunales de Tesis.

*l*

ES COPIA