



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado

100 UNT  
1914-2014

"Cien años iluminando el pasado, cien años proyectando el futuro"

San Miguel de Tucumán, 09 ABR 2014

VISTO el Expte. N° 60762/13 por el cual el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, mediante Res. N° 1539/13 solicita la creación y la aprobación del Plan de Estudios correspondiente de la Carrera de posgrado "Especialización en Integración de Tecnologías Informáticas"; y

CONSIDERANDO:

Que la "Especialización en Integración en Tecnologías constituye una nueva oferta educativa de formación destinada a graduados Ingenieros en Computación o de formación equivalente, dado que la misma tiene como objetivo la profundización e integración de las disciplinas relacionadas con la Ingeniería en Computación;

Que es necesario destacar que esta propuesta constituye un programa de formación de Especialistas en Integración de Tecnologías Informáticas que permite profundizar la formación de los profesionales para capacitarlos a integrar tecnologías en respuesta a los rápidos cambios que se producen en la especialidad en la actualidad, cambios que tienden a acelerarse cada vez más, como así también a necesidades concretas de una mejor inserción de los profesionales tanto en empresas, como así también en el nivel académico, con especial énfasis en la aplicación de los conocimientos en el desarrollo innovador para la generación de bienes y servicios;

Que además no se puede dejar de considerar que, dentro de la gran velocidad y cantidad de cambios tecnológicos que caracterizan a la era de la información en que se encuentra nuestra sociedad, es posible distinguir una clara dirección: la mayoría de los nuevos productos y servicios se basan en la convergencia de distintas tecnologías de la información,

Que, por lo expuesto, la convergencia tecnológica marca claramente la principal razón que impulsa a la generación de la presente Especialización;

Que asimismo y, atento a lo expuesto en el 4º Encuentro Nacional de Ingenierías en Computación, realizado en mayo de 2011, "actualmente no existe en el país una especialización de posgrado destinada a Ingeniería en Computación. La especialización que se propone contribuirá a comenzar a cubrir este vacío en la formación de posgrado";

Que entre los objetivos generales de la Carrera se destacan los de: brindar una Especialización en Integración de Tecnologías Informáticas en las tres principales áreas de conocimiento: Hardware, Software y Redes de Comunicación de Datos; generar Profesionales que respondan al perfil del Especialista que se describe más adelante; llenar un vacío existente a nivel de formación de posgrado en las Carreras de Ingeniería en Computación en todo el País. Ello abre la posibilidad de que esta Especialización sea replicada en el corto plazo en otras universidades del país; brindar a los estudiantes que están finalizando la carrera de Ingeniería en Computación la posibilidad de lograr una

Dr. EDGARDO H. CUTIN  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

Prof. Cr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



están finalizando la carrera de Ingeniería en Computación la posibilidad de lograr una especialización afín con la carrera y de gran demanda laboral; permitir a los egresados que se encuentran trabajando en empresas del medio la posibilidad de profundizar y actualizar sus conocimientos, capacitándose así en una especialidad de integración que creará valor agregado tanto a nivel de sus capacidades personales como así también para la empresas en que trabajan; generar en un primer paso en el avance de la formación de Docentes de la Carrera de Ingeniería en Computación; brindar la formación necesaria para que profesionales especializados en Integración de Tecnologías Informáticas puedan generar nuevos productos y servicios, partiendo de la integración y convergencia de las mismas, incluyendo capacidades de gestión que les permitan crear nuevos emprendimientos;

Que respecto al perfil del egresado, al Especialista en Integración en Tecnologías Informáticas le competen las habilidades relacionadas a la capacidad de Diseño, Desarrollo y puesta en funcionamiento de Sistemas que integren modernas técnicas del Software, Redes de Comunicaciones y Sistemas Embebidos. También es de su competencia estar capacitados para generar nuevos productos y servicios partiendo de la integración y convergencia de las nuevas tecnologías mediante desarrollos que generen valor tanto para la sociedad en general, como así también para las empresas existentes. El egresado en esta especialidad tendrá también la capacidad de crear nuevos emprendimientos, así como la capacidad de enfrentarse a los cambios tecnológicos y los nuevos desafíos de su integración. Además, estará habilitado para el gerenciamiento de empresas tecnológicas, es decir que estará capacitado para la generación de nuevas empresas, como así también de incorporar las mismas a empresas existentes;

Que, dado que esta especialización tiene como objetivos la profundización e integración de las disciplinas relacionadas con la Ingeniería en Computación, la propuesta está destinada a aspirantes que posean título universitario de carreras de grado de Ingeniero en Computación o formación equivalente, debidamente acreditada;

Que la carrera de posgrado Especialización en Integración de Tecnologías Informáticas tiene una duración de 1 (un) año, con un periodicidad de dos cuatrimestres de 16 semanas cada uno, y una carga horaria total de 360 (trescientos sesenta) horas de cursos;

Que el Plan de Estudio incluye actividades teóricas y prácticas, con modalidad presencial en su totalidad. El programa comprende un total de 9 (nueve) materias que serán dictadas en cursos teórico – prácticos, con carácter obligatorio, y un trabajo final obligatorio;

Que se propone la designación como Director de la Especialización en Integración de Tecnologías Informáticas del Mag. Ing. Eduardo Daniel Cohen, Master of Sciences in Electrical Engineering, orientación Computación, Profesor Titular del Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, y como Co-Director al Mag. Ing. Sergio Daniel Saade, Master of Sciences in Electrical and Computer Engineering, Titular del Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación de la referida Unidad Académica;

Dr. EDGARDO H. CUTIN  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

139



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado

100 UNT  
1914-2014

"Cien años iluminando el pasado; cien años proyectando el futuro"

Que del análisis efectuado por el Consejo de Posgrado, concluye que la Carrera reúne los requisitos establecidos por el Reglamento General de Estudios de Posgrado de esta Casa; aprobado mediante Res. N° 2558-HCS-12, en lo que respecta a: destinatarios, perfil del egresado, nombre de la Carrera, especificación del título, sede la Carrera, plan de estudios, estructura curricular, contenidos mínimos, duración y carga horaria total, bibliografía, métodos de evaluación, examen integral final, cuerpo docente, financiamiento, infraestructura, cupo y reglamento de funcionamiento;

Que puesto a consideración del Cuerpo es aprobada por unanimidad;

Por ello;

EL HONORABLE CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
TUCUMÁN

- En Sesión Ordinaria de fecha 25 de Marzo de 2014 -

RESUELVE:

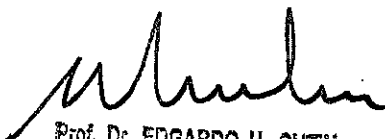
ARTICULO 1º.- Crear la Carrera de Posgrado "Especialización en Integración de Tecnologías Informáticas" de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, la que cumple con los requisitos establecidos por el Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente, y que como Anexo forma parte de la presente resolución.-

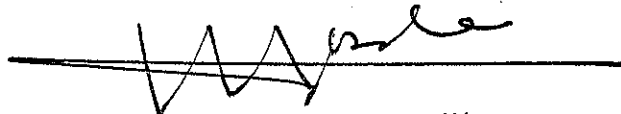
ARTICULO 2.- Designar al Mag, Ing. Eduardo Daniel Cohen como Director y al Mag. Ing. Sergio Daniel Saade como Co-Director de la Carrera "Especialización en Integración de Tecnologías Informáticas" de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología.-

ARTICULO 3º.- Establecer que el título que se otorgará una vez cumplimentados los requisitos establecidos por el Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente y a lo establecido por el Reglamento de la Carrera será el de "Especialista en Integración de Tecnologías Informáticas",-

ARTICULO 4º.- Hágase saber, tome razón Dirección General de Títulos y Legalizaciones, incorpórese al Digesto y archívese.-

RESOLUCIÓN N° 0669 2014  
a.m

  
Prof. Dr. EDGARDO H. CUTIN  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

  
Prof. Cr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado

**100** UNT  
1914-2014

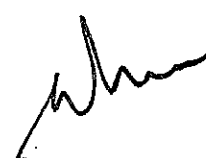
*"Cien años iluminando el pasado, cien años proyectando el futuro"*


ANEXO RESOLUCIÓN Nº **0669 2014**

CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN DE POSGRADO

ESPECIALIZACIÓN EN INTEGRACIÓN DE


TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS

  
Prof. Dr. EDGARDO H. CUTIN  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

  
Prof. Gr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

CERTIFICO QUE LA PRESENTE FORMA COPIA  
CORRESPONDE AL ORIGINAL QUE TENGO A  
LA VISTA.

SAN MIGUEL DE TUCUMAN - 9 OCT 2014

  
FRANCISCA BARRIONUEVO  
Subdirectora  
Dirección General de Despacho





## ESPECIALIZACIÓN EN INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS

### ANTECEDENTES

El desarrollo de la Ingeniería en computación en la Universidad Nacional de Tucumán se inicia en 1991, como una nueva orientación del Título Ingeniero Electricista que brindaba el Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET) de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT).

En el año 1963 se reforma el plan de estudios de Ingeniería Eléctrica con dos orientaciones, potencia y electrónica. Entonces trabajaban en el Instituto de Ingeniería Eléctrica profesores que arribaron a Tucumán entre los años 1930 y 1950 provenientes de países europeos y otras zonas del país. A este grupo de destacados especialistas en Ingeniería Eléctrica de Potencia, se suma la contratación de ingenieros en centros universitarios fuera de Tucumán, en su mayoría electrónicos. Esto posibilita la creación de laboratorios de investigación y desarrollo en Alta Tensión, Luminotecnia, Electrónica y Bioingeniería.

A partir de la década de 1980 en adelante se incorporan a la planta permanente del Instituto de Ingeniería Eléctrica, nuevos docentes que realizaron posgrado en importantes universidades del exterior en Ingeniería en Computación, lo que va a sentar las bases para la creación de la Orientación Computación.

Si bien la FACET, a través del Instituto de Matemática, adquiere la primera computadora digital en el año 1965 (IBM 1620) con posteriores actualizaciones hasta el año 1980, con la adquisición de una computadora VAX, las mismas se emplearon para brindar servicio de procesamiento de datos a toda la Universidad sin avances concretos en el plano educativo.

Por tal razón, la Orientación Computación es la primera carrera relacionada a las tecnologías de la información que ofrece la Universidad Nacional de Tucumán, y lo hace a través del Instituto de Ingeniería Eléctrica (actual Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación), a partir del año 1992, habida cuenta de la fuerte interrelación curricular entre la Orientación Electrónica y la nueva Orientación Computación.

Unos años más tarde se crea el Departamento de Ciencias de la Computación, dando así comienzo al dictado de la Carrera de Programador Universitario, agregando posteriormente la carrera de Licenciatura en Informática a su oferta de grado.

En el año 2005, se cambia el original plan de estudio de la Carrera Ingeniería en Computación adecuándose a los Estándares de Acreditación para las ingenierías, emitidos por la CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria), verificados posteriormente por la Resol. Ministerial 786 de Mayo 2009. Con el nuevo plan de estudios, se incorporan formalmente los más modernos avances en esta carrera, dejando sentadas las bases para su adaptación permanente a una disciplina que se encuentra en una acelerada evolución.

En el año 2010, la carrera se presenta a la Acreditación de CONEAU obteniéndose resultados positivos, según Resol. 691 de dicha comisión (Octubre de 2011).

A la par de la oferta de grado de la carrera Ingeniería en Computación, comienza a realizarse una importante serie de actividades de posgrado, entre los que se pueden citar diversos cursos de posgrado como así también el ciclo de seminarios de actualización, cuyo dictado crea una demanda constante, razón por la cual se impone la necesidad de un nuevo ciclo cada dos años. La importante asistencia de profesionales con que cuentan estas actividades, representan el antecedente más directo de la presente propuesta de posgrado.

En cuanto a las tareas de Investigación, la mayoría de los docentes que revisten títulos de posgrado participan de proyectos acreditados por el Consejo de Investigaciones de la UNT desde hace varios años. En abril de 2013 se presenta un Programa de Investigación para la convocatoria 2013 de Proyectos de Investigación de la UNT, "PIUNT 2013". El programa integra dos proyectos: uno en

Dr. EDGARDO H. CUTINI  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Prof. Cr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

109



Sistemas Embebidos y otro en Redes de Computadoras y Protocolos de Comunicación.

La apertura de la oferta curricular al nivel de posgrado está destinada principalmente a profesionales en Ingeniería en Computación, que deseen especializarse en la integración de las tecnologías informáticas, ampliar sus horizontes y sus capacidades para estar al día con el avance actual de la disciplina, como así también entrenarse en la capacidad más importante que un profesional de este tipo debe tener: la de aprender continuamente y mantenerse al día frente a los acelerados cambios que se producen en este campo.

El 4º Encuentro Nacional de Ingenierías en Computación, realizada en mayo de 2011, remarca que "actualmente no existe en el país una especialización de posgrado destinada a Ingeniería en Computación. La especialización que se propone contribuirá a comenzar a cubrir este vacío en la formación de posgrado".

#### FUNDAMENTOS

Se ofrece un programa de Formación de Especialistas en Integración de Tecnologías Informáticas que permite profundizar la formación de los profesionales para capacitarlos a integrar tecnologías en respuesta a los rápidos cambios que se producen en la especialidad en la actualidad, cambios que tienden a acelerarse cada vez más, como así también a necesidades concretas de una mejor inserción de los profesionales tanto en las empresas, como así también en el nivel académico, con especial énfasis en la aplicación de los conocimientos en el desarrollo innovador para la generación de bienes y servicios.

Dentro de la gran velocidad y cantidad de cambios tecnológicos que caracterizan a la era de la información en que se encuentra nuestra Sociedad, es posible distinguir una clara dirección: la mayoría de los nuevos productos y servicios se basan en la **convergencia** de distintas tecnologías de la información. Entre la gran cantidad de aplicaciones de esta convergencia o integración se puede citar, por ejemplo:

1. Cámaras Fotográficas que integran tecnología GPS para identificar el lugar de la fotografía, tecnología de reconocimiento de patrones para identificar las personas y si se encuentran sonrientes, etc.
2. Evolución de los celulares, integrando música, navegación Web, e-mails, mapas y GPS, juegos, redes sociales, etc. El concepto pasó de un simple teléfono a poco menos que una computadora multipropósito.
3. Evolución del entretenimiento. En particular la TV, que comienza a parecerse a una computadora que es capaz de navegar en Internet, seleccionar películas o programas a pedido, incluir reconocimiento de imágenes para recibir comandos y reemplazar así al control remoto, etc.
4. Convergencia de datos en la Nube. Todos los equipos de una empresa o de un usuario, en el lugar en que se encuentren, cuentan con acceso transparente a todos sus datos. Ello permite integrar las distintas tecnologías de computación (PC fijas, portátiles, tabletas, celulares, etc.).-

La convergencia tecnológica marca claramente la principal razón que impulsa a la generación de la presente Especialización.

La formación de recursos humanos para responder a las demandas profesionales actuales requiere de propuestas nuevas y flexibles del sistema universitario. Por tal razón la presente propuesta incorpora, en adición a las actividades de formación específica, una asignatura específica para mejorar su formación de gestión. Los profesionales contarán así, con las bases que le faciliten la creación de nuevas empresas innovadoras e integradoras, una mejor inserción en las Empresas,

Dr. EDGARDO H. CUTINI  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Prof. Dr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



como así también un mejor manejo de las características multidisciplinarias que caracterizan a las Tecnologías de la Información. Gran parte de los productos y servicios se destinan al mundo del trabajo, el conocimiento de gestión posibilitará una comprensión cabal de sus necesidades, lo que resulta clave para la generación de productos y servicios innovadores. Por otra parte, toda empresa cuenta hoy en día con diversas tecnologías. El Especialista en Integración de Tecnologías Informáticas jugará cada vez un papel más importante en la convergencia de estas tecnologías para maximizar la eficiencia con que las mismas se pueden usar en los diversos aspectos de la actividad.

En relación a la formación de grado, la especialización se propone profundizar de manera específica en los principales conocimientos generalistas del Profesional para enfatizar la capacidad de integrar diversas tecnologías, incrementar su capacidad de manejarse a un ritmo muy veloz de la innovación tecnológica como así también a la tasa de generación de nuevos conocimientos y su capacidad multidisciplinaria. En la disciplina de la Ingeniería en Computación se agrega la necesidad de generar espacios curriculares que no son comunes en la estructura docente universitaria actual. Las razones son el carácter multidisciplinario de sus aplicaciones, la ausencia de ofertas curriculares similares en las universidades nacionales y las modificaciones y necesidades del mercado laboral.

Los datos que se disponen a la fecha indican que la especialización es de gran interés para los Ingenieros en Computación. Una muestra del interés en gestión y capacitación es la demanda permanente de profesionales en Ingeniería en Computación que recibe la carrera de grado, empresas muy importantes a nivel nacional como internacional nos visitan permanentemente para seleccionar estos graduados. Adicionalmente se verifica una creciente demanda de cursos y asesoramiento provenientes de empresas, municipios y organismos provinciales y regionales.

## OBJETIVOS

La carrera propone los siguientes objetivos:

1. Brindar una Especialización en Integración de Tecnologías Informáticas en las tres principales áreas de conocimiento: Hardware, Software y Redes de Comunicación de Datos.
2. Generar Profesionales que respondan al perfil del Especialista que se describe más adelante.
3. Llenar un vacío existente a nivel de formación de posgrado en las Carreras de Ingeniería en Computación en todo el País. Ello abre la posibilidad de que esta Especialización sea replicada en el corto plazo en otras Universidades del País.
4. Brindar a los estudiantes que están finalizando la carrera de Ingeniería en Computación la posibilidad de lograr una especialización afín con la carrera y de gran demanda laboral.
5. Permitir a los egresados que se encuentran trabajando en empresas del medio la posibilidad de profundizar y actualizar sus conocimientos, capacitándose así en una especialidad de integración que creará valor agregado tanto a nivel de sus capacidades personales como así también para las Empresas en que trabajan.
6. Generar un primer paso en el avance de la formación de Docentes de la Carrera Ingeniería en Computación, con el objetivo de lograr que la mayoría del claustro de la misma tenga al menos un título de posgrado.

Prof. Dr. EDGARDO H. CUTIN  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Prof. Dr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

Sentar un antecedente y generar experiencia para la creación de una maestría futura en temas relacionados a esta especialidad y a la carrera Ingeniería en Computación.





8. Brindar la formación necesaria para que profesionales especializados en Integración de Tecnologías Informáticas puedan generar nuevos productos y servicios, partiendo de la integración y convergencia de las mismas, incluyendo capacidades de gestión que les permitan crear nuevos emprendimientos.

#### DATOS GENERALES

##### NOMBRE DE LA CARRERA

Especialización en Integración de Tecnologías Informáticas.

##### DURACIÓN Y PERIODICIDAD

Duración Total: 360 horas de cursos.

Periodicidad: Anual(dos cuatrimestres de 16 semanas cada uno).

##### ESPECIFICACIÓN DEL TÍTULO

Especialista en Integración de Tecnologías Informáticas.

##### DIRECTOR ACADÉMICO PROPUESTO

M.Sc. Ing. Daniel Cohen

##### CO-DIRECTOR ACADÉMICO PROPUESTO

M.Sc. Ing. Sergio Saade

##### COMITÉ ACADÉMICO PROPUESTO

- Mag. Ing. Maximiliano Odstroil.
- Mag. Ing. Raúl Saade.
- Dr. Ing. Pablo Gruer.

##### SEDE DE LA CARRERA

Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación - Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología – Universidad Nacional de Tucumán.

##### DEFINICIÓN DEL PERFIL DEL ESPECIALISTA EN INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS

Esta especialización responde a diferentes demandas que permiten definir el perfil de los profesionales:

1. Capacidad de Diseño, Desarrollo y puesta en funcionamiento de Sistemas que integren modernas técnicas del Software, Redes de Comunicaciones y Sistemas Embebidos: Se trata en este aspecto de ofrecer a la industria y a la empresa profesionales especializados para encarar tareas complejas y variables en un ambiente multidisciplinario y que sean capaces de integrar las diversas tecnologías informáticas para lograr una convergencia que permita optimizar su uso como así también obtener nuevos productos y servicios.

En relación a nuestro País, es claro que los cambios en las políticas económicas y de integración, evidencian la importancia de consolidar capacidad autónoma para generar y/o seleccionar tecnología, capacidades que sin duda se verán reforzadas por la presente especialización.

Prof. Dr. EDUARDO H. CUTIN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Prof. Cr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



2. Los profesionales especializados en Integración de Tecnologías Informáticas estarán capacitados para generar nuevos productos y servicios partiendo de la integración y convergencia de las nuevas tecnologías mediante desarrollos que generen valor tanto para la Sociedad en general, como así también para las empresas existentes. El egresado en esta especialidad tendrá también la capacidad de crear nuevos emprendimientos.

En otras palabras, se trata de cubrir un vacío existente hoy en todo el mundo, un vacío de profesionales adecuadamente capacitados para aprovechar la revolución que trae aparejado la era de la información y la tecnología informática actual. Esta revolución se hizo posible gracias al abaratamiento de los costos de las computadoras de uso general, las de uso específico (sistemas embebidos), su intercomunicación mediante redes (cuyo exponente máximo es el crecimiento explosivo de Internet) y las necesidades de dotar a todo esto de una funcionalidad mediante los adecuados sistemas de software. Lograr Profesionales capaces de integrar los conocimientos de todos estos aspectos es justamente la capacidad distintiva de la especialidad en Integración de Tecnologías Informáticas.

3. Capacidad de enfrentarse a los cambios tecnológicos y los nuevos desafíos de su integración: Para que una especialización en un área de Tecnología de la Información tenga un efecto duradero en la formación del profesional y los resultados de su carrera, es necesario que el mismo sea capaz de responder de manera independiente al desafío de aprender permanentemente para adaptarse e integrar los cambios que caracterizan la presente era de la información y el conocimiento.
4. Gerenciamiento de Empresas Tecnológicas: En un mundo cada vez más globalizado, con cambios tecnológicos permanentes, es necesario generar profesionales que estén preparados para tomar la visión integrada de las nuevas tecnologías como una oportunidad de creación de valor y volcar esta oportunidad tanto en la generación de nuevas empresas, tan comunes en esta especialidad en todo el mundo, como así también de incorporar las mismas a empresas existentes, obteniendo así nuevas oportunidades en su carrera profesional.

El avance natural en la carrera Profesional de un Especialista en Integración de Tecnología Informáticas no se puede asegurar sin proveerle una mayor formación en gestión que le permita participar y comprender cabalmente el proceso continuo de mejoras e innovación tecnológicas, tema actual de gran importancia para las empresas de producción y servicio, como así también para los entes municipales, provinciales y nacionales. Los responsables dependen de su capacidad para diseñar y seleccionar tecnologías de manera integrada.

#### DESTINATARIOS

Dado que esta especialización tiene como objetivos la profundización e integración de las disciplinas relacionadas con la Ingeniería en Computación, los aspirantes deberán poseer título universitario de carreras de grado de Ingeniero en Computación o formación equivalente tal que les permita cursar con éxito la misma, debidamente acreditada.



**ESTRUCTURA CURRICULAR**  
**Diagrama del Plan de Estudios**

Asignatura	HS	HT
Desarrollo Integrado de Sistemas Embebidos	5	40
Sistemas Embebidos Avanzados	5	40
Sistemas de Tiempo Real Avanzados	5	40
Redes de Computadoras Avanzadas I	5	40
Redes de Computadoras Avanzadas II	5	40
Bases de Datos Avanzadas I	5	40
Bases de Datos Avanzadas II	5	40
Tópicos Avanzados de Ingeniería de Software	5	40
Gestión de Empresas de Emprendimientos de Base Tecnológica	5	40

CARGA HORARIA TOTAL: 360 HS.

**DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS.**

**DESARROLLO INTEGRADO DE SISTEMAS EMBEBIDOS.**

*Carga Horaria Semanal:* 5 hs.

*Duración Total:* 40 hs.

*Evaluación:* Proyecto de diseño con integración de Software, Hardware y Comunicaciones.

*Formación Práctica:* La formación práctica se impartirá en el Laboratorio de Microprocesadores del Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación. El mismo cuenta con todo el equipamiento necesario para realizar proyectos completos en sistemas embebidos. Cuenta con placas con sistemas de desarrollo para microprocesadores, PCs, Software para simulación y emulación de sistemas "on-chip", osciloscopio, estaciones de soldadura, etc.

*Contenido Mínimo:*

- Estructura general de un sistema embebido y su realización.
- Diseño del sistema de E/S. Manejo de múltiples Entradas y Salidas mediante multiplexado en el tiempo. Sistema de Interrupciones periódicas. Conversión del sistema físico al sistema lógico. Métodos de Software para eliminar ruido y rebote en entradas múltiples.
- Desarrollo específico del Software y el Hardware.
- Integración de Redes de Comunicación, Software y Hardware.
- Software de simulación. Sistemas de emulación.
- Diseño de esquemas circuitales y diseño de placas.
- Armado y prueba de funcionamiento final.

Dr. EDGARDO A. CUTIN  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

Prof. Gr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



## SISTEMAS EMBEBIDOS AVANZADOS.

*Carga Horaria Semanal:* 5 hs

*Duración Total:* 40 Hs.

*Evaluación:* Examen Final Integrador.

*Formación Práctica:* La formación práctica se impartirá en el Laboratorio de Microprocesadores del Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación. El mismo cuenta con todo el equipamiento necesario para realizar proyectos completos en sistemas embebidos. Cuenta con placas con sistemas de desarrollo para microprocesadores, PCs, Software para simulación y emulación de sistemas "on-chip", osciloscopio, estaciones de soldadura, etc. Se contará con la asistencia de personal docente idóneo para que posibilitar al estudiante llevar a cabo todos los pasos de un proyecto completo.

*Contenido Mínimo:*

- Estructura de proyectos de sistemas embebidos complejos. Objetivos de Diseño.
- Herramientas de Descripción del sistema. Diseño integrado Software-Hardware. Diagramas de estado general. Tareas y su clasificación. Interacción entre Tareas.
- Diseño de Software de Base. Manejo de múltiples eventos a dispararse por tiempo. Cola de eventos a procesar.
- Aplicación Multitarea en tiempo real. Despachador. Separación de las tareas y su interacción. Diseño de las tareas.
- Diseño de Sistemas Embebidos estructurados e integración de Tecnologías.

## SISTEMAS DE TIEMPO REAL AVANZADOS.

*Carga Horaria Semanal:* 5 hs.

*Duración Total:* 40 hs.

*Evaluación:* Proyecto de diseño integrador y/o examen escrito.

*Formación Práctica:* La formación práctica se impartirá en el Laboratorio de Microprocesadores del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Computación.

*Contenido Mínimo:*

- Requerimientos de la computación en tiempo real.
- Estructura y servicios de los ejecutivos tiempo real: las tareas, la sincronización, la comunicación, servicios dependientes del tiempo, los pilotos de interface.
- El tiempo real en los lenguajes de programación clásicos: Ada, Java.
- Lenguajes reactivos para el tiempo real: los state-charts.
- Modelado y verificación de sistemas tiempo real: estudio de caso con UPPAAL.

Prof. Dr. EDGARDO H. CUTIN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Prof. Cr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



## REDES DE COMPUTADORAS AVANZADAS I.

*Asignación Horaria Semanal:* 5 Hs.

*Duración Total:* 40 Hs.

*Evaluación:* Examen Final Integrador.

*Formación Práctica:* Para la formación práctica se dispondrán equipamiento de Servidores, LAN Switches y Routers del Laboratorio de Redes de Computadoras.

### *Contenido Mínimo:*

- Especificaciones de Centros de Procesamientos de Datos (Data Centers) Modernos.
- Capa de Servidores: Subsistema de procesador y de memoria. Multiprocesamiento y Multi-Núcleos.Clusters.
- Almacenamiento secundario. SAN (Storage Area Network). Tecnología iSCSI y Fiber Channel.
- Virtualización.
- Dispositivos de Respaldo y Recuperación.
- Esquemas de tolerancia a fallas en Servidores y Almacenamiento.
- Redes de área local de alta velocidad y prestaciones.
- Análisis y diseño de Topologías
- Virtual LAN.
- Ruteo entre VLAN's.

## REDES DE COMPUTADORAS AVANZADAS II.

*Asignación Horaria Semanal :*5 Hs.

*Duración Total:* 40 Hs.

*Evaluación:* Examen Final y Proyecto Integrador.

*Formación Práctica:* Para la formación práctica se dispondrán equipamiento de Servidores, Switches y Routers y equipamiento inalámbrico del Laboratorio de Redes de Computadoras.

### *Contenido Mínimo:*

- Redundancia en redes de área locales. Lazos redundantes en Capa 2. Protocolos STP, RSTP.
- Tolerancia en ambientes con VLAN's. Protocolo MSTP.
- Redes Inalámbricas. Estándar IEEE 802.11 y variantes. Control de Acceso al Medio. Estructura de Trama MAC.
- Capa Física: Tecnologías de Comunicación: DSSS. OFDM.MIMO.
- Antenas: Tipos, Especificaciones.
- Topologías de Comunicaciones Inalámbricas dentro de edificios ("indoor").

Prof. Dr. EDGARDO H. CUTIN  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

Prof. Cr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



- Topologías de Comunicaciones Inalámbricas entre edificios ("outdoor").
- Seguridad en Redes Inalámbricas.

#### **BASES DE DATOS AVANZADAS I.**

*Asignación Horaria Semanal:* 5 hs:

*Duración Total:* 40 hs.

*Evaluación:* Trabajo final Integrador.

*Formación Práctica:* Para la formación práctica se dispondrá de computadoras del Gabinete de Informática I.

*Contenido Mínimo*

- Instalación y configuración.
- Administración de bases de datos. Copia de seguridad y restauración de bases de datos.
- Manejo de seguridad. Monitoreo.
- Automatización de tareas.
- Transferencia de datos.
- Optimización a través del análisis de índices.

#### **BASES DE DATOS AVANZADAS II.**

*Asignación Horaria Semanal :*5 hs.

*Duración Total:* 40 hs.

*Evaluación:* Trabajo final Integrador.

*Formación Práctica:* Para la formación práctica se dispondrá de computadoras del Gabinete de Informática I.

*Contenido Mínimo:*

- Estructura, arquitectura y usos de un Data Warehousing.
- Organización de un proyecto DW: factores en la planificación, estrategias para el desarrollo, el diseño y la gestión.
- Definición de cubos, dimensiones compartidas y publicación.
- Uso de herramientas de análisis.

#### **TÓPICOS AVANZADOS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE.**

*Asignación Horaria Semanal:*5 hs.

*Duración Total:* 40 hs.

*Evaluación:* Trabajo final Integrador.

EDGARDO A. CUTIN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN



**Formación Práctica:** Para la formación práctica se dispondrá de computadoras del Gabinete de Informática I.

**Contenido Mínimo:**

- Estimación de Proyectos.
- Análisis y diseño estructurado.
- Análisis y diseño orientado a objetos.
- Patrones de diseño.
- Ingeniería de software asistida por computadora (CASE).

### GESTIÓN DE EMPRESAS DE EMPRENDIMIENTOS DE BASE TECNOLÓGICA.

**Asignación Horaria Semanal:** 5 Hs.

**Duración Total:** 40 Hs.

**Evaluación:** Formulación y Presentación de Proyecto Final Integrador.

**Formación Práctica:** Presentación y Análisis de casos prácticos.

**Contenido Mínimo:**

- Análisis de Empresas: Cultura, Poder y Estrategia. Estructura de una empresa. Tipos de estructura. Formas legales.
- Formulación Estratégica: El Modelo Delta. La Cadena de Valor. El Modelo de las Fuerzas Competitivas. La Matriz BCG.
- Gestión de las Funciones Básicas: Finanzas, Comercial, Producción y Recursos Humanos.
- Capacidades Emprendedoras: Competencias Actitudinales y Emocionales.
- Acciones Emprendedoras: Construcción de equipos y liderazgo.
- Plan de Negocio: Estructura del plan
- Proyecto Grupal y Presentación.

### METODOLOGÍA

### MODALIDAD.

La carrera de Especialista en Integración de Tecnologías Informáticas se dictará en su totalidad en la modalidad Presencial.

### TIPO DE DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR.

- Clases teóricas con múltiples ejemplos de problemas de ingeniería y su aplicación.
- Prácticas de laboratorio, desarrollo de proyectos de ingeniería.
- Resolución de problemas de ingeniería.
- Lectura y discusión de material bibliográfico y artículos científicos y técnicos.
- Proyectos o Trabajos integradores



### **CARÁCTER DE LAS ASIGNATURAS.**

Obligatorias y presenciales.

### **MODALIDAD DEL TRABAJO.**

Individual y grupal.

### **CARGA HORARIA SEMANAL PRESENCIAL.**

Entre 20 y 25 horas

### **CARGA HORARIA TOTAL.**

360 horas.

### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN.**

La evaluación final de cada asignatura es individual, podrá incluir elaboración y defensa de proyectos e implementaciones realizados en forma grupal.

La evaluación podrá ser del tipo distribuida, entre ejercicios, actividades de laboratorio, cuestionarios, proyectos – o bien concentrada como un único examen o proyecto integrador, pueden ser alguno o todos ellos.

La evaluación de cada asignatura debe completarse e informarse al terminar la misma. Para mayor detalle, en página 29 se presentan los requisitos para la aprobación de las asignaturas.

Los Docentes a cargo de cada asignatura deberán dar a conocer de manera clara el reglamento de evaluación a los alumnos durante la primera clase.

### **TRABAJO INTEGRADOR FINAL.**

Se incluye un trabajo final integrador según se establece en el Reglamento General de Estudios de Postgrado de la Universidad Nacional de Tucumán.

El trabajo integrador deberá ser de carácter individual y se centrará en el tratamiento de una problemática acotada derivada del campo de la Especialización en cuestión, bajo el formato de proyecto, obra, estudio del caso, producto final terminado u otra que permitan evidenciar la integración del aprendizaje realizado durante el cursado de la especialización.

El objetivo del trabajo integrador final es lograr que el aspirante pueda asumir lo aprendido a lo largo de la especialización y aplicarlo en la integración efectiva de las tecnologías informáticas. Desde este punto de vista, constituye la aplicación final que asegura – tanto en lo conceptual como así también en lo práctico – la adecuada integración de los conocimientos y de las tecnologías en cuestión.

Los trabajos integradores deberán contar con un Profesor Tutor perteneciente al Plantel Docente de la Especialidad.





El tema a desarrollarse como Trabajo Integrador Final conjuntamente con el nombre del Profesor Tutor, deberá ser elevado por el Estudiante al Comité Académico para su análisis y aprobación. Una vez completado el primer paso, el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología designará el Jurado, el cual estará integrado por el Director Académico de la Carrera, 1 (un) profesor de la Carrera de Especialización y un profesor especialista externo a la carrera.

### CUERPO DOCENTE.

El cuerpo docente está formado por profesores estables, miembros del Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación (DEEC), FACET, UNT, y adicionalmente por el Dr. Pablo Gruer – , Profesor Visitante de la Universidad de Tecnología de Belfort-Montbéliard (UTBM), Francia. Habiendo generado más de quince cohortes de Ingenieros en Computación dentro de la carrera de grado actual, y luego de un proceso de formación de posgrado de sus docentes en el extranjero (EUA, Israel, España) como así también en nuestro país, se cuenta actualmente con una masa crítica de docentes que forman parte del plantel estable de la FACET y sobre los cuales se soporta esta carrera prácticamente en su totalidad.

Los siguientes docentes forman parte del plantel docente de la Especialización:

#### Profesores Estables de la Carrera Ingeniería en Computación:

- M.Sc. Ing. Eduardo D. Cohen (UNT)
- M.Sc. Ing. Sergio D. Saade (UNT)
- Mag. Ing. Maximiliano Odstroil (UNT)
- Mag. Ing. Luis Nieto Peñalver (UNT)
- Mag. Ing. Raúl O. Saade (UNT)
- Mag. Ing. Walter Weyerstall (UNT)

#### Profesor Invitado del Departamento de Informática, Universidad de Tecnología de Belfort-Montbéliard, Francia.

- Dr. Ing. Pablo Gruer (UTBM, Francia).

### CONVENIOS.

La Carrera de Especialización cuenta con importantes convenios y trabajos de cooperación que fueron originalmente suscriptos por los miembros del plantel docente. A título meramente enunciativo se pueden citar alguno de ellos:

- Convenio de Cooperación Proyecto de Cooperación con Universidad Tecnológica de Belfort (UTBM). Métodos Formales en Sistemas Embebidos. Propuesta de trabajo conjunto entre el Laboratorio de Microprocesadores de la Carrera con el Laboratorio de Sistemas y Transportes de la Universidad de Belfort.
- Convenio de Cooperación entre la Facultad de Ciencias Naturales y la FACET, UNT. Objeto: diseño de sistemas embebidos para actividades conjuntas vinculadas con la ecología y el medio ambiente.
- Convenio de Cooperación entre Universidad Nacional de Jujuy y la UNT. Objeto: diseño de sistemas embebidos para apoyo de la enseñanza a estudiantes discapacitados.

Prof. Dr. EDGARDO H. CUTIN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Prof. Dr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



- Acuerdo de Cooperación Académica, Científica y Tecnológica para carreras de Ingeniería en Computación. RUNIC (Red Universitaria Nacional de Ingeniería en Computación). Se trata de un convenio de cooperación entre las distintas carreras de Ingeniería en Computación del País.
- Servicio de producción de Software para el "Instituto de Medicina Física e Reabilitação del Hospital das Clínicas de la Universidade de Sao Paulo", Brasil, "FLEEM SYSTEM" (Free Living Expenditure Energy Monitoring System), Sistema de Monitoreo del Gasto Energético en Ambiente Libre.
- Servicio de Capacitación mediante el dictado del curso "Análisis Orientado a Objetos con UML2 y Herramientas CASE", de 40 horas de duración, dictado para la empresa Censys SRL, S. M. de Tucumán.
- Servicio de Auditoría General de la Red de Comunicación de Datos, Telefonía y Voz (radial) para la Planta de Minera Alumbraera Ltda., Hualfin, Catamarca. La auditoria incluyó sistemas de comunicaciones con Planta de Filtro (Cruz Alta, Tucumán), Oficinas Administrativas (San Miguel de Tucumán, Tucumán), Puerto de Embarque (Rosario, Santa Fé) y Oficinas Centrales (Capital Federal).
- Análisis, diseño y especificación global de la red de comunicación de datos del Poder Judicial de la Provincia de Tucumán, incluyendo el Palacio de Justicia y Anexos (San Miguel de Tucumán), Centro Judicial Concepción, Centro Judicial Monteros, Hospital Colonia Dr. Juan Obarrio y Oficinas Anexas (Calle 24 de Septiembre, San M. de Tucumán).
- Análisis, diseño y especificación global de la red de comunicación de datos de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán.

#### FINANCIAMIENTO.

El financiamiento de la carrera de Especialista en Ingeniería en Computación se logra a través del aporte de las siguientes fuentes:

1. La UNT que aporta el salario de sus docentes e infraestructura.
2. Un arancel a abonar por los alumnos.

#### INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO.

La especialización se dictará en el ámbito del Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación, cuya infraestructura y equipamiento pertenecen íntegramente a la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la UNT. A continuación se describe el equipamiento y la infraestructura del Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación que será utilizado para el desarrollo de la Especialidad en Ingeniería en Computación.

#### ÁREA ADMINISTRATIVA.

Secretaría Administrativa - Sala de Reuniones de Profesores y de Comité Académico.



### ÁREA DOCENCIA.

Se compartirán aulas del DEEC habilitando horarios de uso exclusivo para los cursos de posgrado. Las mismas poseen capacidad superior a 30 personas, y cuentan con medios audiovisuales (proyector, pantalla, etc.).

Sitios virtuales para ayudar a la docencia de cada asignatura y compartir de información técnica y científica, con alojamiento físico ("hosting") en servidores propios de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la UNT.

### BIBLIOTECA.

Se dispondrá de la biblioteca de la FACET, con un número importante de textos actualizados y suscripciones electrónicas. Adicionalmente, existen bibliotecas de cátedra que sumarán una oferta de textos especializados y actualizados.

### SALA DE ESTUDIO PARA ALUMNOS.

La Biblioteca de la FACET dispone de lugar de estudio para alumnos, con correspondientes mesas, PCs para consulta, Aire Acondicionado.

### LABORATORIOS Y EQUIPAMIENTO.

Gabinete de Informática I.

**Ubicación Física:** 3er. Piso - Block 1 (1-3-08/09) - Centro Herrera - FACET - UNT - Avda. Independencia 1800, San M. de Tucumán, Argentina.

**Superficie:** 110,66 mts cuadrado.

**Capacidad Máxima de Alumnos:** 50 personas

Listado de Equipamiento y Elementos de Confort y Seguridad.

- 4 Equipos de aire acondicionado, 3 frío/calor y un extractor de aire. (M. Bueno)
- 2 Matafuegos de 5 Kg cada uno.
- Interruptor Diferencial para todo el circuito eléctrico
- Luz de Emergencia
- 20 Computadoras c/ Intel P 4 3.2 Ghz - 2 GB RAM - HD 80 GB SO: Linux - OpenOffice (M. Bueno).
- 6 Computadoras c/ DualCore Intel 2.2 Ghz - 2 GB RAM - HD 80 GB SATA - SO: Linux - OpenOffice (M. Bueno)
- 15 Computadoras c/ DualCore Intel 2.5 Ghz - 2 GB RAM - HD 160 GB SATA - SO: Linux - OpenOffice (M. Bueno)
- 1 proyector con la correspondiente pantalla (M. Bueno).

Prof. Cc. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán



## LABORATORIO DE REDES DE COMPUTADORAS.

**Ubicación Física:** 3er. Piso - Block 1 (1-3-06) - Centro Herrera - FACET - UNT - Avda. Independencia 1800, San M. de Tucumán, Argentina.

**Superficie:** 85 mts cuadrado.

Capacidad Máxima de Alumnos: 40 personas.

### Listado de Equipamiento y Elementos de Confort y Seguridad

- Interruptor Diferencial para todo el circuito eléctrico
- Luz de Emergencia
- 1 Aire Acondicionado tipo Ventana marca York Frío Solo de 6000 Frigorías (M. Bueno)
- 1 Aire Acondicionado tipo Ventana marca York Frío/Calor de 4500 Frigorías (M. Bueno)
- 1 Aire Acondicionado tipo Ventana Marca York Frio/Calor de 4500 Frigorías (Bueno)
- 5 Ventiladores de Techo (M. Bueno).
- 1 Extractor de Aire (M. Bueno).
- 10 Mesones con sillas para 4 personas cada uno (M. Bueno)
- Mesones Perimetrales con capacidad para 14 PC's (M. Bueno)
- 1 Proyector InFocus IN2102EPde 2500 Lumens (Bueno).
- 1 Pizarrón para Marcadores (M. Bueno).
- 1 Matafuegos tipo ABC de 5 Kg. (M. Bueno).
- 1 Rack Mural de 19 Pulgadas de Frente y 12 Unidades de Alto Marca Fayser (M. Bueno).
- 2 Rack Tyco AMP RU19" 40Ux800-ARM-M-STD con puertas de vidrio y cerraduras (M. Bueno)
- 1 Rack de Piso Abierto (Bueno)
- 1 Patch Panel AMP 24 bocas CAT5 (M. Bueno).
- 4 Patch Panels de 12 Puertos RJ-45 CAT5 (Bueno).
- 1 Ordenador de cables de 1U (M. Bueno).
- 4 Bandejas Perforadas Fayser para Montaje de Equipamiento en Rack de 19 Pulgadas (M. Bueno)
- 1 Switch 3COM 3226 (3CR17500-91). 24 Puertos 10/100Mbps + 2 puertos Gigabit doble propósito 10/100/1000Base-T o módulos de fibra SFP (M. Bueno).
- 1 Switch 3COM 4228G (3C17304). 24 Puertos 10/100Mbps + 2 puertos 10/100/1000Mbps + 2 puertos para GBIC (M. Bueno).
- 3 Switch Layer3 D-Link DES-3828. 24 puertos 10/100Mbps + 2 puertos 10/100/1000Mbps + 2 puertos combo SFP/10/100/1000Base-T (M. Bueno).
- 1 Switch 3COM 4200 (3C17300A). 24 puertos 10/100Mbps + 2 puertos 10/100/1000Mbps (M. Bueno)
- 2 Switches 3COM SuperStackII 1100 (3C16951). 12 puertos 10Mbps + 2 puertos 10/100Mbps (M. Bueno)
- 2 Switches SuperStackII 1100 (3C16950). 24 puertos 10Mbps + 2 puertos 10/100Mbps (M. Bueno)



- 1 SuperStackII 1000 (3C16900A). 24 puertos 10Mbps + 1 puertos 10/100Mbps + 1 módulo 100BaseFX (3C16920) (M. Bueno)
- 3 Routers Cisco Modelo 2513 (M. Bueno)
- 2 Routers Cisco Modelo 2501 (M. Bueno)
- 4 Routers Cisco Modelo 2502 (M. Bueno)
- 1 Router Cisco Modelo 2515 (M. Bueno)
- 3 Routers Cisco Modelo 1600 (M. Bueno)
- 4 Router Cisco 2610 (M. Bueno).
- 3 Módulo 2FXS para Cisco 2610 (M. Bueno).
- 3 Access point EDIMAX EW-7209APG - Norma IEEE 802.11b/g (M. Bueno).
- 2 Access point D-Link DWL-2000AP+ - Norma IEEE 802.11b (M. Bueno).
- 2 Access point Ubiquiti 802.11 b/g/n (M. Bueno)
- 2 Placa de red inalámbrica D-Link DWL-G520+ - Norma IEEE 802.11b (M. Bueno).
- 2 Placa de red inalámbrica EDIMAX EW-7128G – Norma IEEE 802.11b/g (M. Bueno).
- 4 Bridge/AP Inalámbricos marca Ubiquity Nanostation 5 – Norma 802.11a (M. Bueno).
- 4 Antena Parabólica 25dBi Kozumi KA-2558G (5,5-5,8GHz grillada) (M. Bueno).
- 4 Trípode (170cm) para montaje de antenas (M. Bueno)
- 4 UPS Kozumi KUPS-600VA (M. Bueno).
- 1 Servidor Compaq Proliant 5500. Procesador Intel PentiumIII 500MHz + 768MB RAM + 3 discos 18,2GB Ultra3 SCSI + 4 discos 9,1GB Ultra2 SCSI + Controladora Smart Array 221 + Lectora CD (M. Bueno).
- 1 Servidor Compaq Proliant 3000. Procesador Intel PentiumII 300MHz + 128MB RAM + 6 discos 9,1GB Wide-Ultra SCSI + Controladora Compaq SMART-2DH + Lectora CD (M. Bueno)
- 1 Servidor Compaq Proliant 1600. Procesador Intel PentiumIII 600MHz + 512MB RAM + 3 discos 9,1GB Ultra2 SCSI + 2 disco 18,2GB Ultra3 SCSI + Controladora Smart Array 3200 + Lectora CD (M. Bueno)
- 1 Servidor IBM Netfinity 5100 (8658-31Y). Procesador Intel PentiumIII 800MHz + 512MB RAM + 5 discos 36,4GB Ultra 160 SCSI + Controladora AIC-7899 + Lectora CD (M. Bueno)
- Servidor HP Proliant DL380 G4. Procesador Intel Xeon 3.6GHz + 3GB RAM + 5 discos 36,4GB Ultra 320 SCSI (M. Bueno)
- Servidor SUN Ultra Enterprise 450. Procesador Ultra SPARC2 450MHz x 2 + 1,5GB RAM + 15 discos de 9,2GB SCSI (M. Bueno)
- Servidor HP Integrity RX2620. Procesador Itanium 1,3 Ghz + 4 GB RAM + 3 discos 146 GB ultra 320 SCSI (M. Bueno)
- HP Storage Works DAT72 (M. Bueno)
- HP Storage Integrity RX2620 + 4 discos 146,8 GB ultra 320 SCSI (M. Bueno)
- 1 Switch KVM Trendnet para 4 PC's (M. Bueno).
- 1 PC utilizado para proyector clases: Procesador AMD Sempron 2800+ (2GHz) + Placa madre chipset VIA K7VM3 + 1,5GB memoria RAM + Disco IDE 40GB + Lectora/Grabadora CD IDE. (M. Bueno).



- 2 PC: Procesador Intel Pentium Dual-Core E5300 (2,66GHz) + Placa madre Intel DG41TY + 2GB memoria RAM + Disco SATA 160GB + Lectora/Grabadora DVD SATA. (M. Bueno).
- 1 PC: Procesador Intel Pentium Dual-Core E5300 (2,66GHz) + Placa madre Intel DG31PR + 4GB memoria RAM + Disco SATA 160GB + Lectora/Grabadora DVD SATA. (M. Bueno).
- 2 PC: Procesador Intel Celeron 2,13GHz + Placa madre ASROCK P4VM800 + 1,25GB memoria RAM + Disco 80GB IDE + Lectora CD IDE. (M. Bueno).
- 2 PC: Procesador Intel Pentium 4 2,4GHz + Placa madre Intel + 1,25GB memoria RAM + Disco 200GB IDE + Lectora CD IDE
- 4 PC: Procesador Intel Pentium Dual-Core E2160 (1,8GHz) + Placa madre Intel DG31GL + 2GB memoria RAM + Disco SATA 80GB + Lectora/Grabadora DVD. (M. Bueno)
- 2 PC: Procesador Intel Core i5-2500 (3,3GHz) + Placa madre Intel DQ67SW + 8GB RAM + Disco SATA 500GB + Lectora/Grabadora DVD. (M. Bueno).
- 1 Monitor Philips 107E (17") (Bueno).
- 1 Monitor Compaq V55 (15") (M. Bueno).
- 3 Monitor ViewSonic E70f+ (17") (M. Bueno).
- 1 Monitor Samsung 550v (15") (M. Bueno).
- 5 Monitor HP D2821 (1024 Low Emissions 14") (M. Bueno).
- 3 Monitor HP 7500 (17") (M. Bueno).
- 1 Monitor ViewSonic E40 (14") (M. Bueno).
- 1 Monitor Philips 107E5 (17") (Bueno).
- 4 Pinzas Crimpeadora RJ45, RJ11 Marca Noga (M. Bueno)
- 4 Pinzas Impactadora Marca Noga (M. Bueno)
- 3 Pinza de corte (M. Bueno).
- 6 Destornilladores. (Philips: 6x100mm y 5x75mm + Planos: 8x150mm, 6x100mm, 5x75mm y 4x75mm) (M. Bueno).
- 6 Destornilladores de precisión. (Philips: 3, 2.4 y 2 mm + Planos: 3, 2.4 y 2 mm) (M. Bueno).
- 14 Puntas. (Hex: 2, 2.5, 3, 4, 5, 5.5 y 6 + Torx: T10, T15, T20, T25, T27, T30 y T40) y su mango (M. Bueno).

#### LABORATORIO DE MICROPROCESADORES.

**Ubicación Física:** 3er. Piso - Block 1 (1-3-05) - Centro Herrera - FACET - UNT - Avda. Independencia 1800, San M. de Tucumán, Argentina.

**Superficie:** 42.66 mts cuadrado.

**Capacidad Máxima de Alumnos:** 20 personas.

**Listado de Equipamiento y Elementos de Confort y Seguridad:**

- Interruptor Diferencial para todo el circuito eléctrico
- Luz de Emergencia
- 1 Aire Acondicionado tipo Ventana marca Surrey Frío Solo de 4000 Frigorías (Bueno)
- 1 Pizarrón para Marcadores (M. Bueno).
- 1 Matafuegos tipo ABC de 5 Kg. (M. Bueno).



- 10 Banco de trabajo con alzada y bandeja porta teclado, de madera de 1,20 x 0,70 x 1,30 metros (M. Bueno)
- 1 Armario de madera con cuatro puertas corredizas de 2,55 x 0,50 x 2,15 metros (M. Bueno)
- 7 PCs, procesador Celeron 430 de 1,80 MHz, 1 GByte de RAM y 160 GBytes de Disco (M. Bueno).
- 1 Osciloscopio Digital doble canal, 60 Mhz, 1 GSa/s, GW-Instek GDS-2062 (M. Bueno)
- 1 Estación de soldado con punta tipo lápiz y tobera de aire caliente Hony 908 (M. Bueno)
- 2 Estación de soldado con punta tipo lápiz Hony 936A (M. Bueno)
- 1 Multímetro digital UNI-T UT58D (M. Bueno)
- 2 Interface OS-BDM Electrocomponentes R(S)\_POD para programación de micro controladores Freescale HCS908 y ColdFire V1 (M. Bueno)
- 4 Interface BDM P&E Micro USB Multilink para programación de micro controladores Freescale HCS908 y ColdFire V1 (M. Bueno)
- 2 Interface MON-08 Electrocomponentes E-FLASH08 para programación de micro controladores Freescale HC08 (M. Bueno)
- 1 Kit Rabbit RCM3710 para evaluación, desarrollo rápido y prácticas de laboratorio en módulos Rabbit RCM3710 (M. Bueno)
- 1 Kit Rabbit RCM3010 para evaluación, desarrollo rápido y prácticas de laboratorio en módulos Rabbit RCM3010 (M. Bueno)
- 2 Kit P&E Micro DEMOQE128 para evaluación, desarrollo rápido y prácticas de laboratorio en micro controladores Feescale 9S08QE128 (M. Bueno)
- 2 Kit Electrocomponentes EDUKIT para evaluación, desarrollo rápido y prácticas de laboratorio en micro controladores Freescale 9S08QE128 (M. Bueno)
- 10 Kit Electrocomponentes EVALQTY para evaluación, desarrollo rápido y prácticas de laboratorio en micro controladores Freescale HC908QY4 (M. Bueno)
- 3 Kit Electrocomponentes ZigBee Antena + MCU para evaluación, desarrollo rápido y prácticas de laboratorio en comunicación inalámbrica ZigBee. (M. Bueno)
- 1 Kit P&E Micro M52259DEMOKIY para evaluación, desarrollo rápido y prácticas de laboratorio en micro controladores Freescale ColdFire MCF 52259 (M. Bueno)
- 1 Kit P&E Micro TOWER CN128 para evaluación, desarrollo rápido y prácticas de laboratorio en micro controladores Freescale ColdFire MCF51CN128 (M. Bueno)
- 4 Placa antena ZigBee para soporte de comunicación inalámbrica en desarrollos propios (M. Bueno)
- 1 Módulo Electrocomponentes G24 para comunicación inalámbrica mediante red celular GSM (M. Bueno)

Prof. Dr. EDGARDO H. CUTIN  
SECRETARIO ACADEMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

Prof. Cr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

RECEBIDA EN EL Rectorado  
SECRETARIA DE ADMINISTRACION  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN  
LUGAR

SAN VIGEL DE TUCUMAN -- 9 OCT 2014



## REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA CARRERA

La presente reglamentación se subordina, en todos los aspectos, a lo establecido por el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional de Tucumán, actualmente en vigencia, sancionado como Anexo Resolución N° 2558-2012

### DIRECCIÓN ACADÉMICA.

La dirección académica de la carrera de Especialización en Integración de Tecnologías Informáticas es ejercida por el **Director**, el **Co-Director** y el **Comité Académico**.

### COMITÉ ACADÉMICO.

La carrera de Especialización en Integración de Tecnologías Informáticas cuenta con un Comité Académico integrado por Docentes de la Carrera, que supervisa el desarrollo de la actividad.

### INTEGRANTES

El Comité Académico de la carrera se integra de la siguiente manera:

- El Director Académico
- El Co-Director Académico
- Tres Docentes de la carrera.

Las autoridades se renovarán cada dos años mediante elección por el claustro docente que se describe a continuación.

### CLAUSTRO DOCENTE.

El Claustro Docente de la Carrera está formado por el cuerpo docente de la misma, cuyos nombres figuran en el acápite correspondiente a Cuerpo Docente.

Las funciones del Claustro Docente consisten:

1. Elección de las autoridades de la Carrera, cada dos años. Se confeccionará un acta de la elección, la que será remitida al Sr. Decano para su nombramiento definitivo.
  - a. Director y Co-Director Académicos de la Carrera.
  - b. Comité Académico.
2. Aprobar el Informe Anual de actividades que elevará el Director Académico y su elevación a las Autoridades de la Facultad.

### AUTORIDADES PROPUESTAS.

Se aclara que los nombres propuestos como autoridades revestirán el carácter de interinos en esta instancia, hasta tanto se apruebe la presente propuesta y posteriormente el Claustro Docente eleve una propuesta al Sr. Decano, para la designación definitiva.

Dr. EDGARDO H. CUTIN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN  
Prof. Dr. JUAN ALBERTO CERISOLA  
RECTOR  
Universidad Nacional de Tucumán

SECRETARÍA ACADÉMICA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN  
SAN MIGUEL DE TUCUMÁN

SAN MIGUEL DE TUCUMÁN 9 OCT 2014





### COMITÉ ACADÉMICO / FUNCIONES.

El Comité Académico se desempeña también como Comisión de Admisión y sus funciones son:

- Actuar en todas las cuestiones relacionadas con la admisión e inscripción de los interesados.
- Evaluar la admisión de los postulantes a ingresar a la Carrera.
- Realizar el seguimiento del desempeño académico de los alumnos.
- Actuar en todo lo relacionado con el seguimiento de la carrera y asesorar a las autoridades las modificaciones que estime conveniente realizar.
- Revisar permanentemente el Plan de Estudio y contenido de las asignaturas, adecuándolas a cambios tecnológicos trascendentales producidos dentro del área de las tecnologías de información.
- Realizar un seguimiento y gestionar la comunicación permanente con los futuros graduados de la Especialización, incluyendo reuniones periódicas con los egresados.
- Aprobar un sistema de evaluación académica de la carrera, incluyendo rendimiento estudiantil, docente e institucional, dentro del marco de las reglamentaciones en vigencia en la Universidad Nacional de Tucumán y de la República Argentina.
- Evaluar el otorgamiento de becas.
- Confeccionar conjuntamente con el Director Académico un informe anual a presentar al Claustro Docente para su aprobación y posterior presentación a las Autoridades de la Facultad.
- Fijar anualmente el valor del arancel a la carrera y su forma de pago.
- Participar activamente de los procesos de acreditación de la Carrera ante la autoridad competente.
- Reunirse con periodicidad y producir actas de estos encuentros.
- Dictaminar sobre aquellos aspectos no considerados en el presente reglamento.

### DIRECTOR ACADÉMICO / FUNCIONES.

Son funciones del Director Académico:

- Tomar a su cargo la responsabilidad de la carrera en todas las cuestiones académicas involucradas.
- Recibir y evaluar, en acuerdo con el Comité Académico, las inscripciones a la carrera.
- Planificar la actividad académica de cada período, incluyendo el cronograma de cursos que integran el plan de estudio y los docentes que los dictarán.
- Convocar y dirigir las reuniones del Comité Académico.
- Elevar al Claustro el informe realizado en conjunto con el Comité Académico al finalizar el dictado de la carrera, incluyendo el desarrollo de los cursos impartidos y resultados alcanzados en éstos, resultados finales de la carrera en el período, dificultades encontradas, modificaciones efectuadas, planificación del período siguiente, evaluación académica, análisis de la evaluación de los estudiantes, etc.



- Coordinar el Sistema de Encuestas a Estudiantes para la evaluación de la Calidad de la Enseñanza de los cursos impartidos.
- Coordinar el Sistema de Encuestas a Estudiantes para la evaluación de la Carrera en su conjunto.
- Dirigir el proceso de acreditación de la Carrera ante la Autoridad competente.
- Realizar la planificación de la inversión para adecuación tecnológica de los laboratorios utilizados por la carrera.
- Interactuar en conjunto con el Comité Académico para la Evaluación de la Carrera.
- Actuar, con el aval del Comité Académico, sobre aquellos aspectos no considerados en el presente reglamento.

#### CO-DIRECTOR ACADÉMICO /FUNCIONES.

Las funciones del Co-Director son las mismas que las del Director, además de remplazar a éste en todos los actos y circunstancias que sea necesario. La figura del Co-Director permite implementar una distribución de las tareas que el Director considere necesario, estando subordinado al mismo.

#### REQUISITOS DE ADMISIÓN.

La presente carrera de posgrado está destinada a Egresados con títulos de grado de Universidades Nacionales y Privadas argentinas o extranjeras reconocidas, en ramas afines al objeto de este posgrado, y que tengan una duración no menor a las 2600 horas reloj presenciales o su equivalente, con un desarrollo mínimo de la actividad de 4 (cuatro) años académicos.

Específicamente esta carrera está destinada para Ingenieros en Computación. En todos los casos el Comité Académico analizará la formación del aspirante y propondrá el ingreso de quien cumpla con condiciones necesarias para cursar con éxito la especialización.

El Comité Académico podrá solicitar al Sr. Decano la autorización del ingreso de Graduados en otras especialidades si verifica fehacientemente que el aspirante en cuestión posea la formación necesaria para cursarla.

Todo aspirante deberá presentar al Director Académico una solicitud de Inscripción que estará compuesta por la siguiente documentación:

- Currículum Vitae con carácter de declaración jurada.
- Copia legalizada (por la institución emisora) del Certificado Analítico de Grado y/o de posgrado.
- Copia Autenticada (por la institución emisora) del Diploma de Graduación Académica o Certificado, autenticado de igual forma, de Título en Trámite.
- Constancia de Aprobación del examen de lecto-comprensión para graduados en Idioma Inglés expedido por universidades nacionales.

El Director convocará al Comité Académico para la evaluación del candidato y sus antecedentes. Si lo considera necesario, el Comité tendrá la facultad de convocar al aspirante para una entrevista personal complementaria a la Solicitud. Asimismo, podrá solicitarle hasta dos cartas de recomendación a fin de profundizar dicha evaluación.



Analizará, asimismo, la documentación presentada por los postulantes y en caso de que su evaluación resulte positiva, notificará la pre-admisión al Sr. Decano de la FACET elevando toda la documentación recibida y su evaluación. El ingreso definitivo a la carrera será formalmente aceptado mediante la correspondiente resolución.

Asimismo el Comité Académico será responsable de fijar las fechas de inscripción de los estudiantes admitidos a la Especialización. Las inscripciones presentadas fuera de estas fechas no serán tenidas en cuenta.

**Mecanismos de Evaluación de la Carrera.**

La carrera cuenta con distintos mecanismos de evaluación:

- Una evaluación académica a partir de índices de retención, rendimiento académico de los alumnos, etc.
- Una evaluación que realizan los profesores a través de un informe que elevan al finalizar la realización del curso impartido.
- Una evaluación de los estudiantes que realizan de cada curso y del desempeño de los docentes, mediante una encuesta diseñada al efecto.
- Una evaluación de los estudiantes sobre la carrera en su conjunto, mediante una encuesta diseñada al efecto.

Los mecanismos enunciados serán responsabilidad del Director Académico y del Comité Académico, según consta en las atribuciones de los mismos.

#### **OBLIGACIONES DE LOS ALUMNOS.**

Los alumnos están obligados a:

1. Asistir y aprobar los cursos y trabajo integrador final.
2. Realizar la evaluación de los cursos, del desempeño de los docentes y de la carrera.
3. Abonar la inscripción y las cuotas correspondientes en tiempo y forma.

#### **PROMOCIÓN Y GRADUACIÓN.**

Para la obtención del título de Especialista, los alumnos deberán:

1. Aprobar la totalidad de los cursos que forman el plan de estudio de la carrera.

Para ello deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- 80% de asistencia como mínimo en las clases teóricas, prácticas y de laboratorio de cada uno de los cursos.
  - 100% de realización de todos los trabajos prácticos y de laboratorio.
  - Aprobación de cada asignatura con una calificación de 6 o superior en una escala del 0 al 10.
2. Aprobar el Trabajo Final Integrador con una calificación de 8 o superior en una escala del 0 al 10.



### REQUISITOS DE PERMANENCIA.

El estudiante deberá cursar un mínimo de 4 asignaturas por cada cuatrimestre y un máximo de 9 asignaturas.

El Estudiante debe estar al día en el pago de su inscripción y cursado de la Especialidad, en el caso de optar por un plan de cuotas para el pago de los mismos. Un retraso de treinta días impedirá la permanencia del Estudiante dentro de la Carrera. Asimismo ningún estudiante podrá comenzar su trabajo de graduación sin haber completado el pago de la totalidad del arancel.

El estudiante deberá completar la especialidad en un plazo máximo de 3 años, término en que tendrá vigencia su inscripción. En caso de no cumplir este requisito podrá solicitar al Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de Tucumán, dentro de los 90 días y, previa presentación de los fundamentos del incumplimiento con los plazos establecidos, una prórroga de 1 año. En caso de obtenerse esta prórroga el Estudiante deberá abonar un 25% adicional del arancel de la carrera dado que la misma posee un cupo máximo, el que se verá reducido por esta prórroga.

### CUPO.

El cupo mínimo para la realización de la Especialización será de 10 inscriptos y el máximo de 20. Arancel.

El Arancel será fijado anualmente por el Comité Académico de la Especialización, como así también su forma de pago. Se pagará en las Oficinas de la Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán. Estará destinado a financiar el funcionamiento de la Carrera.

### BECAS.

Se contempla el siguiente esquema de becas:

1. Becas para docentes de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), consiste en un beneficio del 50% del arancel.
2. Becas para estudiantes. Las becas, al igual que para el caso previo, consisten en un descuento de 50% del arancel.
3. Se establece un cupo máximo de becas que en total no debe superar al 20% de inscriptos en la carrera. En caso de que se presente un número superior de solicitudes, el Comité Académico definirá quiénes son los beneficiarios por orden de mérito.
4. La forma de pago de los aranceles para becarios será idéntica a la que se fije para el resto de los aspirantes, solo que en este caso cada importe será reducido en un 50%.
5. Todo beneficiado de una beca deberá cumplir determinadas condiciones durante el cursado de la Carrera, para continuar siendo acreedor de la misma. En el caso de no cumplir con estas condiciones, la beca caerá automáticamente y el aspirante (docente o no) deberá completar el 100% del arancel. Las condiciones a cumplir son las siguientes:
  - a. Obtener un promedio no inferior a 7 (siete) en la totalidad de las asignaturas cursadas, este promedio se revisará al final de cada cuatrimestre.
  - b. Graduarse de la Carrera en un término no superior a 1 año.

En caso de no cumplir con las condiciones, la beca se cancelará automáticamente, obligando al estudiante a abonar la totalidad de los aranceles de la carrera en la forma de pago que fije el Comité Académico al efecto.