



Buenos Aires, 27 de agosto de 2021

VISTO la Resolución N° 633/21 del Consejo Directivo de la Facultad Regional Buenos Aires, a través de la cual solicita autorización para implementar la carrera de Doctorado en Ingeniería, mención Electrónica, y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Superior aprobó por Ordenanza N° 1313, el título, los lineamientos y la estructura curricular de la Carrera de Doctorado en Ingeniería en la Universidad Tecnológica Nacional.

Que la Facultad Regional Buenos Aires cuenta con un Cuerpo Académico de reconocido prestigio en el área, con convenios interinstitucionales que facilitarán el acceso a programas de investigación y desarrollo en la temática específica y con condiciones adecuadas de biblioteca, infraestructura y equipamiento.

Que la presentación efectuada por la Facultad Regional Buenos Aires se dirige a la formación de investigadores del más alto nivel en un área estratégica para el crecimiento y fortalecimiento del campo disciplinar de la Ingeniería Electrónica y carreras afines.

Que el Doctorado en Ingeniería, mención Electrónica se propone formar profesionales con elevada calidad académica y con excelencia tecnológica, promoviendo que los resultados de las investigaciones y de su producción académica y aplicada lleguen a la industria, mediante patentes y productos que mejoren la calidad vida de las personas.

Que la Facultad Regional Buenos Aires cuenta con centros y grupos de investigación asociados a las temáticas específicas que conforman la mención, y cumple con las



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



condiciones y requisitos establecidos por el Reglamento de Educación de Posgrado de la Universidad.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes y la documentación que acompañan la solicitud y aconseja dar curso favorable a lo solicitado.

Que la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda autorizar a la Facultad Regional Buenos Aires a implementar la carrera de Doctorado en Ingeniería, mención Electrónica.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Autorizar la implementación de la carrera de Doctorado en Ingeniería, mención Electrónica en la Facultad Regional Buenos Aires, en un todo de acuerdo con lo establecido por la Ordenanza N° 1313.

ARTÍCULO 2°.- Avalar la propuesta de Comité Académico, Dirección de Carrera y las condiciones institucionales para el dictado del Doctorado en Ingeniería, mención Electrónica, que figuran en el Anexo I, que es parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 3°.- Establecer que la conformación mencionada en el Artículo precedente quedará supeditada al cronograma de dictado de las correspondientes actividades académicas de la Facultad Regional.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ARTÍCULO 4°.- Dejar establecido que la presente autorización queda sujeta a la acreditación de la carrera por parte de la CONEAU y al otorgamiento de reconocimiento oficial y validez nacional del título por parte del Ministerio de Educación.

ARTÍCULO 5°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN N° 543/2021

UTN
DO
l.p.
f.c.r.

ING. HÉCTOR EDUARDO AIASSA
RECTOR

ING. MIGUEL ÁNGEL SOSA
Secretario General



RESOLUCIÓN Nº 543/2021

ANEXO I

**IMPLEMENTACIÓN DE LA CARRERA DE DOCTORADO EN INGENIERÍA,
MENCION ELECTRÓNICA
EN LA FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES**

A. FUNDAMENTACIÓN

Contexto general

La carrera de Ingeniería en Electrónica tiene una fuerte tradición en investigación y su cuerpo docente desde hace años protagoniza un proceso de cambio cultural gradual pero muy sostenido que lo lleva a valorar muy fuertemente estas actividades. Prueba de ello es el crecimiento de la cantidad de docentes categorizados como investigadores en los últimos 15 años, así como el notable aumento en la cantidad de graduados que, estimulados por el cuerpo docente durante su formación, continúan estudios superiores de doctorado, en la Facultad Regional Buenos Aires, pero también en otras Universidades Nacionales, y aplicando a becas en Universidades extranjeras.

La mención Procesamiento de Señales e Imágenes del Doctorado en Ingeniería implementada hace más de una década en la Facultad Regional Buenos Aires, ha sido fundamental para este desarrollo. Surgida y concebida en el seno de Grupo de Investigación en Bioingeniería (GIBIO) del Departamento de Electrónica, que ya articulaba su Investigación con la Fundación Favaloro, y junto con la creación del Centro de Procesamiento de Señales e Imágenes (CPSI), como incubadora de las tesis doctorales. Este Doctorado se ha convertido en un caso de éxito en las actividades de investigación de la Facultad, convirtiéndose su impronta, como una estrategia institucional de mejora



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



continua y excelencia académica.

No obstante, este remarcable prestigio logrado, algunos de los graduados de Ingeniería Electrónica que optan por doctorados en otras casas de estudio, lo hacen, entre otros motivos, por no percibir pertinencia de su plan de tesis e investigación a la mención de Doctorado en Ingeniería disponible.

Esto motiva a pensar en la oportunidad de implementar una mención con un área de pertinencia que permita complementar la existente, destinada a los graduados que actualmente no encuentran pertinencia para sus planes de tesis, y, además, capaz de convertirse en una alternativa atractiva para graduados en Ingeniería Electrónica y carreras afines de otras Universidades. Esto, no sólo por su área de incumbencia, sino por contar con líneas de investigación consolidadas que puedan ofrecer directores potenciales a los futuros tesisistas.

Esta propuesta se basa en el crecimiento y madurez de varias líneas de investigación logradas en el seno del Departamento de Electrónica durante los últimos 15 años.

El sobresaliente desempeño que ha tenido la mención Procesamiento de Señales e Imágenes, categorizada A por CONEAU, su estratégica vinculación con el Centro de Procesamiento de Señales e Imágenes (CPSI), y el notable despliegue de vinculaciones internacionales, ha inspirado el desarrollo de varios grupos de investigación en nuevas líneas, sumándose a otros ya existentes como el Grupo de Inteligencia Artificial y Robótica (GIAR), entre ellos, el Grupo de Investigación y Desarrollo de Optoelectrónica (INDOAP); el Grupo de Nano Electrónica, equipado con instrumental avanzado y una probe station y de cuyo seno ya surgen graduados doctorales; y el Grupo de Ciencias de Computación, que trabaja en el Laboratorio de Procesamiento Digital. Por otra parte, en los últimos años, se han iniciado con gran impulso grupos de investigación que abordan otras líneas como Telecomunicaciones y Sistemas de Control.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



La producción científica medida en publicaciones en revistas científicas y congresos internacionales, junto con la cantidad de docentes categorizados como investigadores que trabajan en estos grupos, así como las categorizaciones alcanzadas y los estudiantes de doctorado que los integran, permiten pensar en la creación de un nuevo Centro de Investigación que, a semejanza del CPSI, provea a esta nueva mención la sinergia necesaria para su exitoso desarrollo.

Todo lo anteriormente dicho, se conjuga en esta mención, con el objetivo de formar profesionales no sólo con elevada calidad académica, sino también con excelencia tecnológica como impronta de la carrera de grado de Ingeniería en Electrónica. Es decir, resultado de las investigaciones de los doctorandos y de su producido académico y aplicado, se propone explorar la posibilidad de llevar estas tesis de doctorado a la industria, mediante patentes y producidos que mejoren la calidad vida de las personas.

En síntesis, los Doctores en Ingeniería, mención Electrónica de la Facultad Regional Buenos Aires, serán profesionales académicos que no sólo sepan investigar y aportar sus resultados a la sociedad en las revistas de mayor factor impacto, sino que también serán motores de nuestra sociedad y productores de conocimiento aplicado a la industria.

Contexto científico-tecnológico

La presencia de esta nueva carrera de la UTN en el área Metropolitana tiene como espacio propicio la Facultad Regional Buenos Aires (FRBA), que se halla enclavada en la Ciudad de Buenos Aires, donde se concentra un componente importante de los recursos humanos y tecnológicos del sistema nacional de ciencia y tecnología. La lista de instituciones de la zona metropolitana impactadas incluye a la Facultad de Ingeniería de la UBA, el Instituto Nacional de Tecnologías Industriales (INTI), la Comisión Nacional de Energía Atómica (CONEA), la Comisión Nacional Aeroespacial (CONAE) y el Consejo Nacional de Investigaciones



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Científicas y Técnicas (CONICET).

La presencia de recursos humanos y tecnológicos en número y calidad concentrados en la zona de influencia favorece el desarrollo científico tecnológico. La amplia disponibilidad de recursos en un área acotada facilita el retorno a la inversión tanto en recursos humanos como en recursos tecnológicos. Como ejemplo del éxito potencial ligado a la concentración de recursos y al conocimiento mutuo entre los participantes, salta a la vista el ejemplo del Silicon Valley (SV) en la proximidad de la Universidad de Stanford ubicada en la Bahía de California. El SV comenzó ocupando inicialmente un área del orden de 60 km², que abarca el campus de la Universidad (40 Km²) y centros aledaños. El aprovechamiento de la oportunidad en la generación de nuevas ideas asociada a la existencia de tal aglomeración de recursos humanos y tecnológicos de primer orden, dio origen a progresos científicos y tecnológicos, que eventualmente generaron nuevas industrias que han sido referencia en las áreas de tecnologías de semiconductores, durante las décadas de 1960 a 1980, y que propició su veloz propagación al nivel de sistemas influyendo en forma masiva la industria de computadoras y telecomunicaciones, en las décadas de 1980 y 1990, y más recientemente la bioingeniería desde comienzos del siglo 21, sin por eso afectar la sustentabilidad del crecimiento exponencial de la industria de semiconductores. Las necesidades en cuanto a población y área son mucho menores en comparación con las requeridas en otros desarrollos de envergadura (como la agropecuaria, marítima, automotor, o espacial). La industria de semiconductores se encuentra hoy distribuida globalmente, en tanto que su centro intelectual perdura 70 años más tarde en la proximidad de Stanford University.

Se abstrae de este rutilante ejemplo, que la proximidad entre los distintos actores y niveles comparables de desarrollo intelectual, constituyen un valioso germen que facilita la optimización de recursos de infraestructura y equipamiento como el acceso a laboratorios ya



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



instalados.

La cooperación entre tecnólogos y científicos de instituciones vecinas, con experiencia académica similar generó una industria competitiva apoyándose en un conocimiento mutuo y valioso entre sus actores, recursos humanos de calidad (en el caso de Stanford todos los Programas de Dirección General empresarios iniciadores fueron liderados por ex-alumnos de Frederik Terman quien fue Decano de la Facultad de Ingeniería de Stanford entre 1945 y 1960), sumada además la presencia de inversores que provenían de una fuente de formación académica emparentada: la escuela de negocios de la Universidad de Stanford.

Es claro que, en términos de escala, nuestro país no es comparable con el ejemplo citado. Sin embargo, resulta inspiradora la sinergia que es posible lograr entre centros de investigación Universitarios, combinando su *know how* con empresas innovadoras locales de base tecnológica, y emprendedores tecnológicos. Este aspecto es el que permite proponer esta sinergia como un motor para el despegue tecnológico que nuestro país necesita, combinada, por supuesto, con factores estratégicos en materia de políticas que propicien el desarrollo de este ecosistema.

Esta propuesta de formación a nivel doctoral tiene por misión generar recursos humanos capaces de aportar alto valor agregado e innovación, que les permita contribuir de manera decisiva al desarrollo tecnológico de la Ingeniería Electrónica en el país, como resultado de una formación bajo la guía de directores de tesis cuyas líneas de investigación estarán ancladas en temas de frontera en sus respectivas disciplinas.

Cabe destacar que docentes investigadores y becarios doctorales de la FRBA trabajan actualmente, o lo han hecho recientemente, en cooperación con referentes de la Universidad de California Berkeley, Depto. de Electrical Engineering and Computer Science; de la Universidad de Utah en Salt Lake City, Depto. de Electrical and Computer Engineering; del



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Nanoelectronics Research Lab at University of California, Santa Barbara, Depto. de Electrical and Computer Engineering; del Department of Materials Science and Engineering, de Technion-Israel Institute of Technology de Israel; del Instituto per la Microelettronica e Microsistemi (IMM), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) de Catania, Italy, DIMES, Universidad de Calabria, Italia. Todos estos centros pertenecen a Universidades e Institutos que ocupan un lugar sumamente destacado dentro del ranking mundial al nivel departamental de los centros seleccionados como también los investigadores contribuyentes.

En base a relaciones existentes, se espera poder generar nuevos vínculos con centros de primer nivel mundial que permitan guiar a los doctorandos en direcciones innovadoras y diferenciadoras, con el objetivo de agregar en término de 5 a 10 años una masa de conocimiento aplicable localmente de alto valor económico - científico.

Entre dichos centros, mencionamos:

- Laboratorio de Electrónica y Tecnología Industrial dependiente de la Comisión de Energía Atómica de Francia, Grenoble, Francia (LETI).
- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Bélgica (IMEC).
- Agencia de Investigación del Departamento de Defensa de Estados Unidos (DARPA).
- Corporación de Investigación en Semiconductores (SRC) de EEUU que agrupa al gobierno de EEUU, academia local y europea, y empresas líderes en Semiconductores, tales como IBM, Intel y Texas Instruments.

En cuanto a los aportes académicos que cubre el Doctorado con una fuerte sinergia con el medio científico local, se lo puede considerar como elemento esencial para potenciar la mejora académica al cuerpo de docentes en la carrera de grado de la UTN-FRBA a través del impulso a la formación de cuarto nivel de sus docentes y graduados.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Antecedentes académicos de la mención Electrónica en FRBA

La mención en Ingeniería Electrónica de la carrera de Doctorado en Ingeniería de la FRBA es producto del trabajo mancomunado de docentes e investigadores de la Facultad, del Departamento de Ingeniería Electrónica y del equipo de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la FRBA. Se fundamenta en los siguientes antecedentes:

- Proyectos de Investigación en Micro y Nano-electrónica, Dispositivos, Ciencias de la Computación, Arquitectura y Organización de Computadores, Sistemas de Procesamiento digital, Sistemas Embebidos, Sistemas Operativos, Sistemas de Control, Optoelectrónica, Robótica, Inteligencia Artificial y Deep Learning.
- Incorporación de estudiantes de grado y posgrado en proyectos vigentes, contribuyendo a su preparación para la investigación en dichas temáticas.
- Vinculación de docentes investigadores y estudiantes con investigadores pertenecientes a organismos científico-tecnológicos, tales como CONICET, INTI, CITEDEF y CONEA.
- Actualización de los contenidos de la carrera de Ingeniería Electrónica, a través de la incorporación de resultados provenientes de las investigaciones recientes, en los proyectos mencionados.
- Complementación temática entre el programa y las carreras de Especialización en Ingeniería en Telecomunicaciones y la mención Procesamiento de Señales e Imágenes, del Doctorado en Ingeniería de la FRBA.

Adicionalmente, la Facultad Regional Buenos Aires cuenta con dos grupos de investigación precursores en la temática del doctorado: el Grupo de Inteligencia Artificial y Robótica y el Grupo de Investigación en Bioingeniería, y en 2020 se ha presentado a la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la UTN para su aprobación el Grupo de Investigación y Desarrollo en Aplicaciones de la Optoelectrónica (INDAOP).



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



El Grupo de Inteligencia Artificial y Robótica (GIAR) trabaja desde la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UTN-FRBA, y dicta dos materias electivas en la carrera de grado de Ingeniería Electrónica: “Introducción a la Inteligencia Artificial” y “Aplicaciones de la Inteligencia Artificial”. Cuenta con una nutrida publicación científica como puede verse en el ítem Líneas de Investigación: Control e Inteligencia Artificial, Robótica y Deep Learning.

El Grupo de Investigación en Bioingeniería (GIBIO) trabaja en áreas de ingeniería, bioingeniería, física, matemática y medicina. Está orientado a la investigación y desarrollo tecnológico vinculado a la Ingeniería de la Salud. Cabe destacar que el grupo GIBIO es el precursor en la puesta en marcha de trabajos de investigación en la FRBA. Es la nave insignia de la mención Procesamiento de Señales e Imágenes del Doctorado de la FRBA, no obstante, su colaboración e influencia positiva ha sido trascendente en el pasado para construir nuevas líneas de investigación que se iniciaron en el seno disciplinar del GIBIO, y más ampliamente, del Centro de Procesamiento de Señales e Imágenes (CPSI). En su escuela de ciencias se desarrollaron quienes hoy dirigen otras líneas de investigación que ya logran funcionar con autonomía, enriqueciendo la investigación de la Facultad. La colaboración perdura y sus Investigadores son referencia permanente para el resto de los equipos.

La conformación del Grupo de Investigación y Desarrollo en Aplicaciones de la Optoelectrónica (INDAOP), resulta de interés para asociar los temas desarrollados en el campo de la optoelectrónica y de sus aplicaciones, y proponer nuevas temáticas, así como ofrecer contenidos especializados para las carreras de grado y posgrado existentes en la Facultad, aprovechando la vasta experiencia de sus integrantes no sólo en la investigación en el área, sino también en la formación de profesionales. La multidisciplinariedad requerida por la temática, así como la transversalidad de las aplicaciones, propician la interacción con otros Departamentos, Grupos y Centros radicados en la Facultad, colocando a este Grupo



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



en una situación ideal para ofrecer soluciones a problemáticas de otros Grupos, pero también de nutrirse de las inquietudes de otras áreas para expandir sus alcances. Por estas razones, este Grupo busca la interacción con todos aquellos equipos afines en objetivos, para fortalecer las acciones que conduzcan a la concreción de proyectos diseñados en común, y así potenciar los medios disponibles. En la primera de las líneas de acción, que hacen a la I+D+i, y en lo que se refiere a aplicaciones de fibra óptica y láser para el desarrollo de sensores, hay una amplia variedad de parámetros de interés para estudios atmosféricos, para la industria y para la bioingeniería, donde la implementación de estas tecnologías puede introducir mayor confiabilidad, durabilidad y precisión. Asimismo, existe particular interés en el desarrollo de nuevas fuentes láser de mayor potencia y rendimiento, que podrían favorecer considerablemente la línea de investigación dedicada a los sistemas optoelectrónicos activos. Han realizado estudios relacionados con parámetros atmosféricos, como el seguimiento de la evolución del agujero de ozono, el análisis de las ondas de montaña, los aerosoles patagónicos y su influencia en la biología marina. En este caso, es de gran interés el diseño y construcción de sistemas lidar de alta resolución espectral, que permiten un estudio más detallado y completo de los aerosoles atmosféricos. También es de destacar la gran importancia que tiene el desarrollo de sistemas lidar especialmente diseñados para determinar las características de los vientos en zonas de interés para la explotación de la energía eólica. Si bien los proyectos previos de integrantes del grupo estuvieron fuertemente orientados al diseño de dispositivos pasivos para medición de aerosoles y ozono atmosférico, es indiscutible que estas técnicas son de interés tanto para la evaluación del recurso energético solar, como en la producción de energías renovables por técnicas bien conocidas como la energía solar u otras actualmente en estadios tempranos de desarrollo, como las de recolección de energía termoeléctrica o piezoeléctrica.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Es fundamental que un grupo de investigación con experiencia en la optoelectrónica, no sólo se enfoque en las tecnologías bien establecidas: acorde con su madurez, el INDAOP pretende explorar las áreas en etapas incipientes de investigación y fortalecer la formación de recursos humanos en la línea de investigación dedicada al desarrollo de sistemas optoelectrónicos pasivos para diferentes regiones del espectro electromagnético.

La FRBA cuenta con dos menciones de Doctorado en Ingeniería en funcionamiento: la mención Procesamiento de Señales e Imágenes señalada anteriormente, y la mención Tecnologías Químicas, ambas se encuentran acreditadas con categoría “A” por la CONEAU. En síntesis, la propuesta del Doctorado en Ingeniería, mención Electrónica se sustenta en la trayectoria que la FRBA posee: en líneas de investigación vinculadas con la carrera; en la presencia de los grupos de investigación GIAR y GIBIO, y en su experiencia en la formación de recursos humanos y la transferencia de conocimientos al medio científico y tecnológico. Finalmente, se destaca la existencia dentro de FRBA también de la Especialización en Ingeniería en Telecomunicaciones, con la que se buscará complementar el desarrollo de proyectos de investigación en los cuales puedan enmarcarse proyectos de finales de carrera de especialización, con las cuales esta carrera compartirá cursos metodológicos y/o recursos humanos.

B. MARCO INSTITUCIONAL

Objetivos de la Carrera

La carrera de Doctorado en Ingeniería, mención Electrónica postula los siguientes objetivos:

- Formar profesionales con el máximo nivel de excelencia científico-tecnológica, para desarrollar investigaciones originales en el área de la mención, en las líneas específicas de Micro y nano-electrónica, Optoelectrónica, Robótica, Inteligencia Artificial y Ciencias



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



de la Computación.

- Fortalecer el desarrollo de las líneas de investigación de Sistemas de Control y Telecomunicaciones, generando sinergia con esta mención. Los laboratorios proveerán infraestructura y recursos de experimentación para los tesisistas y, a cambio, se generarán dentro de estos grupos más proyectos de investigación junto con la incorporación de investigadores externos que se espera dirijan o codirijan tesis en el seno de la mención.
- Profundizar conocimientos en el área de la mención transferibles al medio profesional y académico, a través de un programa de formación que integre cursos y formación en investigación.
- Contribuir con la transferencia del conocimiento al nivel de grado, que afecte de una manera significativa la evolución de la tecnología, permitiendo el máximo aprovechamiento de recursos a nivel profesional en el país.
- Consolidar líneas de investigación aplicada y desarrollo, agregando profesionales emergentes con capacidad de aumentar el nivel de excelencia del grupo, y quienes, además, aporten a las necesidades locales y regionales.
- Transferir desarrollos y tecnologías en temas relevantes a nivel nacional y regional.
- Desarrollar investigaciones conjuntas con instituciones nacionales y extranjeras, a través de redes e intercambio de investigadores, que potencien la producción de conocimientos y generen soluciones a problemas con impacto en el desarrollo económico y social del país.
- Generar procesos de innovación y gestión de conocimientos tecnológicos, para transferirlos a la realidad local y el contexto regional, dentro de un marco ético, moral y de compromiso social.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Perfil del egresado

El egresado de la carrera de Doctorado en Ingeniería, mención Electrónica, será un individuo capacitado para participar y liderar, en el desarrollo de proyectos innovadores en Ingeniería Electrónica. El egresado de este programa estará capacitado para:

- Coordinar y participar en grupos de investigación y desarrollo, contribuyendo al conocimiento en el campo de Electrónica.
- Dirigir e integrar equipos de trabajo en las líneas de investigación que abrevan a esta mención de Doctorado, capacitados para definir políticas de I+D+i y de desarrollo comercial, a nivel nacional, regional e internacional, de claro impacto en las tecnologías Electrónicas aplicadas o por aplicar en las áreas de la industria electrónica de nuestro país.
- Ser agente de su actualización tecnológica y científica permanente de su formación docente e investigador.
- Dirigir e integrar proyectos de investigación aplicada y desarrollo en las áreas presentes en esta mención, en búsqueda constante de resultados que mejoren las respuestas tecnológicas y económicas, para el beneficio de la sociedad. En consecuencia, generando conocimientos científicos y tecnológicos que trasciendan la frontera disciplinar.
- Realizar investigaciones y contribuciones innovadoras en las temáticas que conforman las tecnologías electrónicas dentro de la estructura universitaria, en el ambiente académico y/o de empresas de innovación locales.
- Dirigir actividades de formación de recursos humanos para la docencia y la investigación aplicada en Tecnologías Electrónicas, difundiendo los resultados de sus contribuciones en exposiciones tecnológicas, congresos y publicaciones con referato.
- Utilizar los principios de la ciencia y la inventiva del tecnólogo, para desarrollar y proporcionar tecnologías Electrónicas capaces de desembocar en productos de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Electrónica, que mejoren la calidad de vida de las personas y proteger el medio ambiente a través del desarrollo sostenible.

Título

La carrera se denomina “Doctorado en Ingeniería, mención Electrónica”, y otorga el título académico de “Doctor/a en Ingeniería, mención Electrónica”.

Normas de funcionamiento

Condiciones de ingreso y de admisión

La Ordenanza N° 1313 del Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional, establece que los aspirantes al Doctorado deberán presentar la solicitud de inscripción acompañada por la documentación consignada en la normativa vigente.

La admisión definitiva de los aspirantes al Doctorado será evaluada por la Comisión de Posgrado de la Universidad y aprobada por el Consejo Superior. Los aspectos a evaluar por parte de la Comisión de Posgrado se encuentran en el Reglamento de la Educación de Posgrado de la Universidad.

A partir de la admisión por parte del Consejo Superior, la presentación y defensa de la tesis de doctorado se hará dentro del plazo máximo de CINCO (5) años. Si al cabo de este período el doctorando no hubiera concluido la carrera, la Comisión de Posgrado de la Universidad, ante solicitud fundamentada del director de tesis, podrá conceder una prórroga para la finalización del trabajo que en ningún caso podrá ser superior a UN (1) año.

Condiciones de graduación

Además de los requisitos de graduación establecidos en el Reglamento de la Educación de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Posgrado de la Universidad, se exige para las carreras de doctorado:

a) Desarrollar un trabajo de tesis que consistirá en la realización de una investigación inédita. La tesis será de carácter individual y deberá aportar avances originales al cuerpo de conocimiento científico y tecnológico en temas vinculados con las líneas de investigación de la mención y disciplinas asociadas.

b) Reunir como mínimo CIEN (100) créditos académicos. Se podrán distribuir los créditos de la siguiente forma:

- No menos de CUARENTA (40) créditos en cursos, seminarios, talleres o jornadas de investigación vinculados con la temática de la tesis, de los cuales no menos de OCHO (8) créditos serán obtenidos en cursos sobre epistemología de la ciencia y la tecnología y/o bases teóricas y metodológicas de la investigación.

- No menos de TREINTA (30) créditos por la realización de trabajos sobre su tema de tesis presentados en publicaciones con referato, por ejemplo: revistas indexadas de divulgación internacional, libros, capítulos de libros, y/o presentación de ponencias en congresos nacionales o internacionales de jerarquía. En este apartado se incluyen, además, actividades vinculadas con la participación en proyectos de investigación acreditados, pasantías en universidades, institutos o centros de investigación nacionales o extranjeros, transferencia de tecnología, prototipos, patentes, o premios por producción científica y/o tecnológica, derivados de su trabajo de tesis.

c) Es condición necesaria de graduación haber publicado al menos UN (1) artículo en una revista indexada por el sistema científico internacional en el que el doctorando deberá ser el autor y primer nominado del artículo o bien acreditar el desarrollo y/o transferencia de un proceso o producto innovador adjuntando la documentación probatoria correspondiente. En todos los casos, deben tratarse de producciones que sean resultado directo del desarrollo



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



de la tesis presentada.

Modalidad de financiamiento, aranceles y becas

El Programa de Doctorado en Ingeniería, mención Electrónica es de carácter gratuito para los estudiantes. La UTN dispone de un programa a nivel nacional de becas de posgrado, del cual participan y han participado varios doctorandos de la Facultad. Los sistemas nacionales de promoción científica y tecnológica como CONICET, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y CITEDEF, son instituciones que ofrecen becas de posgrado que también pueden ser utilizadas por los estudiantes del Programa.

C. COMITÉ ACADÉMICO, COMITÉ ASESOR y DIRECCIÓN DE LA CARRERA

Comité Académico

- *Dr. Walter LEGNANI*

Doctor en Física, Universidad de Buenos Aires. Profesor Titular UTN – FRBA. Investigador Categoría A (UTN)

- *Dr. Pablo CANZIANI*

Doctor en Física, Universidad de Buenos Aires. Profesor Titular UTN – FRBA. CONICET Categoría máxima

- *Dra. Cecilia GALARZA*

Doctora en Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Profesora Asociada, Universidad de Buenos Aires. CONICET Categoría máxima

- *Dr. Mario MUNICH*

Senior Vice President, Robótica, PhD EE Caltech.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Las funciones del Comité Académico serán:

- Asesorar al director de la carrera sobre el desarrollo de las actividades académicas - docencia, investigación y vinculación - y proponer medidas para su fortalecimiento.
- Proponer criterios y mecanismos para el seguimiento de la mención.
- Evaluar la composición del cuerpo académico y jurados de tesis.
- Participar en las instancias organizadas para la inscripción de postulantes a través del análisis de antecedentes y entrevistas a los aspirantes.
- Participar en el proceso de admisión y orientación de aspirantes.
- Evaluar los informes anuales de los doctorandos.

Comité Asesor

- *Dr. Víctor PEREYRA*

PhD CS University of Wisconsin. Profesor titular consulto Stanford University.

- *Dr. John WAWRZYNEK*

PhD Caltech, Computer Science. Profesor titular University of California Berkeley, depto. de Ingeniería Eléctrica e Informática EECS, Co Director Laboratorio Wireless Research en Universidad de California Berkeley.

- *Dr. Ken STEVENS*

PhD CS University of Calgary. Profesor titular ECE University of Utah

- *Dr. Horacio FRANCO*

Chief Scientist SRI. Doctor en Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

- *Dr. Kaustav BANERJEE*

PhD UCB EE. Profesor titular Universidad de California, Santa Bárbara, Dept. Electrical and Computer Engineering (UCSB) ECE. Fellow IEEE. Director Laboratorio Nanoelectrónica UCSB



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Las funciones del Comité Asesor serán:

- Asesorar en cuestiones científico-tecnológicas para garantizar la actualización continua y la calidad en la oferta académica.
- Asesorar en temas vinculados con la investigación y a propuestas de nuevos seminarios para la carrera.
- Proponer líneas de cooperación internacional con otras instituciones para el desarrollo académico del doctorado.

Director de la mención:

- *Dr. Roberto SUAYA*

Doctor en Física, Universidad de Buenos Aires. Profesor Titular Invitado UTN-FRBA, Chief Scientist Emeritus Mentor Graphics, Investigador Categoría A (UTN)

Las funciones del Director de la carrera serán:

- Evaluar la carrera e informar al responsable institucional del área sobre el desarrollo de las actividades académicas –docencia, investigación y vinculación– y proponer medidas de fortalecimiento.
- Organizar, coordinar y gestionar las actividades académicas, así como proponer criterios y mecanismos para la evaluación y el seguimiento.
- Proponer el Cuerpo Académico, Directores y Jurados de tesis.
- Participar en los procesos de inscripción, admisión y orientación de los aspirantes.
- Elevar a la Comisión de Posgrado los planes de trabajo de tesis que cuenten con el aval del Director de Tesis y el Comité Académico.
- Supervisar la elaboración de los informes anuales y realizar las gestiones para la evaluación por el Comité Académico de la carrera.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Vicedirector de la mención:

- *Dr. Franco PESSANA.*

Doctor en Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Profesor titular UTN-FRBA. Investigador Categoría I (ME-SPU) y A (UTN).

Las funciones del Vicedirector de la carrera serán:

- Colaborar con el Director en las distintas actividades inherentes a la gestión académica y administrativa de la carrera.
- Participar junto al Director de Carrera en el proceso de admisión y orientación de los aspirantes.
- Realizar la coordinación técnico-pedagógica de las actividades académicas desarrolladas en el marco de la carrera y organizar los procesos de seguimiento de los alumnos.
- Coordinar las acciones de vinculación interinstitucional relativas a la actividad de los doctorandos.

D. ESTRUCTURA CURRICULAR

El marco conceptual al que apuntan los cursos del doctorado propuesto está concentrado en dos planos.

Existe un primer plano constituido por los cursos específicos de especialidad. Estos contemplan las distintas líneas de investigación que forman parte del programa de Doctorado e incluyen sus tópicos fundamentales: micro y nanoelectrónica, robótica e inteligencia artificial, sistemas de control, ciencias de la computación y electromagnetismo y radiofrecuencia, como sustento teórico básico para el desarrollo de la línea de Telecomunicaciones. Se incluyen también cursos transversales de metodología de la investigación que, si bien no atienden específicamente a las líneas de investigación



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



planteadas, contribuyen a la formación básica integral de los doctorandos.

El otro plano o dimensión es general y de formación teórica y metodológica para la investigación a los efectos de formalizar y transferir sus resultados dentro del marco formal de las ciencias. Los cursos propuestos ya han sido aprobados por el Consejo Superior y se dictan en el Doctorado en Ingeniería que actualmente se imparte en FRBA.

Programa de Cursos

El presente Doctorado se trata de una carrera personalizada. La propuesta de cursos y seminarios está orientada a proporcionar una base sólida que permita la formación en áreas vinculadas a la mención. No obstante, se podrán incorporar nuevos espacios curriculares para la carrera, manteniendo los requerimientos de rigurosidad y excelencia académica establecidos en la normativa vigente, tanto en contenidos como en responsables académicos.

Línea	Curso	Docente	Carga Horaria
Micro y Nano-electrónica	Dispositivos optoelectrónicos de estado sólido	Dr. Federico SUÁREZ	60
		Dr. Romualdo FERREYRA	
	Conducción, degradación y ruptura de dieléctricos ultra-delgados para nano- y microelectrónica	Dr. Félix PALUMBO	60
	Técnicas neutrónicas aplicadas	Dra. Florencia CANTARGI	60
		Dr. Federico SUÁREZ	
Sistemas fotovoltaicos para generación de energía eléctrica	Dr. Federico SUÁREZ	60	
Métodos experimentales de detección de partículas para investigación y aplicaciones tecnológicas	Dr. Daniel SUPANITSKY	60	
	Dr. Agustín LUCERO		
Sistemas de Control	Control Analógico y Digital Avanzado: Aplicaciones en Ingeniería Electrónica	Dr. Franco PESSANA	60
	Control Analógico y Digital Avanzado: Aplicaciones a la Salud Humana	Dr. Franco PESSANA	60



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Ciencias de la Computación	Arquitectura y Organización de computadores	Dr. Esteban MOCSKOS	60
	Modelado, procesamiento e interpretación de datos en ciencias aplicadas	Dr. Daniel SUPANITSKY	60
	Computación Gráfica (Ord. 1812)	Dr. Claudio DELRIEUX	60
		Dr. Emmanuel IARUSSI	
Minería de Datos y Sistemas Inteligentes	Dr. Diego FERNÁNDEZ SLEZAK	60	
Telecomunicaciones (electromagnetismo y radiofrecuencia)	Electromagnetismo Computacional I	Dr. Roberto SUAYA	60
	Electromagnetismo Computacional II	Dr. Roberto SUAYA	60
Optoelectrónica	Optoelectrónica (Ord. 1621)	Dr. Eduardo QUEL	60
Robótica	Tópicos de Robótica Aplicada	Dr. Mario MUNICH	60
		Dr. Hernán GIANETTA	
Inteligencia Artificial	Modelado y Simulación basada en Agentes	Dr. Diego FERNÁNDEZ SLEZAK	60
	Optimización de Problemas basado en metahuerísticas estocásticas	Dr. Diego FERNÁNDEZ SLEZAK	60
Metodológica	Metodología de la Investigación (Ord. 1813)	Dra. Inés CASANOVAS	60
	Análisis, Diseño y Presentación de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas (Ord. 1661)	Dr. Rodolfo ARMENTANO	40
		Dr. Leandro CYMBERKNOP	
Dr. Emmanuel IARUSSI			

E. CUERPO ACADÉMICO

APELLIDO y Nombres	Grado académico	Categoría docente	Categoría Investigador	Carácter
CANTARGI, Florencia	Doctora en Física	Adjunta	IV (ME-SPU)	Permanente
FERNÁNDEZ SLEZAK, Diego	Doctor en Ciencias de la Computación	Adjunto	CONICET	Permanente
FERREYRA, Romualdo	Doctor en Ingeniería	Asociado	CONICET	Permanente
GIANETTA, Hernán	Doctor en Ingeniería	Adjunto	D (UTN)	Permanente
LUCERO, Agustín	Doctor en Ingeniería	JTP	Adjunto CONICET	Permanente
MOCSKOS, Esteban	Doctor en Ciencias de la Computación	Adjunto	Independiente CONICET	Permanente
MUNICH, Mario	PhD in Electrical Engineering	-	-	Permanente
PALUMBO, Félix	Doctor en Física	Titular	Asociado	Permanente



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



			CONICET	
PESSANA, Franco	Doctor en Ingeniería	Titular	A (UTN) I (ME-SPU)	Permanente
SUÁREZ, Federico	Doctor en Física	Adjunto	Adjunto CONICET	Permanente
SUAYA, Roberto	Doctor en Física	Titular	A (UTN)	Permanente
SUPANITSKY, Daniel	Doctor en Física	Adjunto	Independiente CONICET	Permanente

F. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

Áreas o problemáticas principales en torno a las cuales se han desarrollado investigaciones.

Las diferentes áreas de Investigación pertinentes con la mención en Electrónica propuesta que se desarrollan en la Facultad se alojan en las siguientes unidades de Ejecución:

- Laboratorio de Nano y Micro-electrónica
- Grupo de Inteligencia Artificial y Robótica (GIAR)
- Grupo de Optoelectrónica (presentado en proceso de aprobación)
- Laboratorio de Procesamiento Digital

Estas áreas se han desarrollado en forma sostenida, generando un gradiente positivo de Proyectos de Investigación, Publicaciones, Desarrollo de Recursos Humanos en la carrera de Investigación, resultando en crecimiento del número de Investigadores con categorías que habilitan la dirección de proyectos, tanto en el sistema de MINCyT como en el de UTN, como así también la cantidad de Doctorandos entre los recursos más jóvenes.

Esta realidad, fruto de una política sostenida de investigación de largo plazo, pone de cara al futuro en una perspectiva de desarrollo exponencial, que permite actualmente la presentación del Centro UTN de Tecnologías Electrónicas destinado a alojar a todos los grupos actuales de investigación, tanto maduros como en formación en los cuales se desarrollarán las tesis



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado



pertinentes a esta mención, tal como el Centro de Procesamiento de Señales e Imágenes, contribuye con la mención homónima del Doctorado en Ingeniería de UTN-FRBA.

A continuación, se muestra la relación entre las áreas y proyectos de investigación que se han desarrollado, con las líneas de investigación que se proponen para la mención Electrónica del Doctorado en Ingeniería de la FRBA.

Línea de Investigación del Doctorado	Área de Investigación de la FRBA
Micro y Nano-electrónica	Diseño de circuitos integrados
	Degradación de sistemas MOS
	Caracterización de dispositivos y sistemas en el dominio de la radio frecuencia
Ciencias de la Computación	Arquitectura y Organización de computadores
	Sistemas embebidos
	Diseño digital y dispositivos lógicos programables
Robótica e Inteligencia Artificial	Redes neuronales
	Robótica
	Deep Learning
Sistemas de Control	Control aplicado a VAT's
	Automatización y control
Telecomunicaciones (electromagnetismo y radiofrecuencia)	Dispositivos de radiofrecuencia
	Detección de radiación y electromagnetismo
Optoelectrónica	Sistemas optoelectrónicos activos
	Sistemas optoelectrónicos pasivos

Área de Investigación: Diseño de circuitos integrados

El diseño de circuitos integrados y sus arquitecturas es una de las actividades máspreciadas de la ingeniería electrónica. Su importancia estratégica para nuestro país, la ubica puntualmente como uno de los Núcleos del Área Industrial en el Plan Argentina Innovadora 2020.

La UTN-FRBA no ha sido ajena a la importancia de este campo, razón por la cual, en los



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



últimos 5 años, le ha dado impulso al laboratorio de Nano y Microelectrónica como un entorno de investigación y desarrollo en las áreas de dispositivos y circuitos integrados.

Se está trabajando actualmente en dos líneas bien diferenciadas:

La primera, dirigida al diseño y manufactura de circuitos de bajo consumo energético, para cualquier funcionalidad, utilizando técnicas de diseño que son el resultado de dos principios: la utilización de técnicas de diseño formal asincrónico, sin utilizar un reloj global, y la segunda, resulta de la incorporación de una disciplina de RELATIVE TIMING. La guía intelectual de esta línea es el investigador Ken Stevens, Profesor titular del Departamento de Computer Engineering de la Universidad de Utah en Salt Lake City, quien fue principal Engineer en Intel. El Dr. Stevens participa desde 2014 a través de visitas de trabajo y del dictado de seminarios. Un profesor titular del departamento dirige el proyecto, en el área de CAD, habiendo sido Chief Scientist de Mentor Graphics.

Una segunda línea de investigación centrada en el diseño de circuitos integrados tolerantes a fallas, aplicables en ambientes con presencia de radiación como las aplicaciones espaciales, focalizando los esfuerzos en el estudio de defectos resultados de la radiación. Se estudia la degradación de dispositivos en tecnologías modernas y circuitos, y estrategias de detección y corrección de fallas en circuitos analógicos y de señal mixta, complementándose mediante estrategias de hardware evolutivo.

El equipamiento otorgado para este proyecto, financiado por UTN y por proyectos de I+D permite ensanchar enormemente la capacidad de caracterización de dispositivos y sistemas, que reduzcan la brecha entre las innovaciones producidas por estos proyectos y la posibilidad de transferencia tecnológica a áreas estratégicas de aplicabilidad de estos diseños. Permitirá en el futuro mediano caracterizar dispositivos nuevos, más allá de los CMOS planares, que son necesarios para tecnologías comenzando a partir de los 12 nanómetros. Se abre, dentro de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



CAD, la posibilidad de contribuir a la validación de útiles en tecnologías de punta.

El laboratorio de Micro y Nano Electrónica cuenta con dos profesores titulares y varios becarios, dos de ellos estudiantes de Doctorado, dos ingenieros docentes y un gran número de estudiantes de grado.

El Laboratorio cuenta actualmente con licencias de herramientas de diseño, simulación y verificación de Synopsys Inc. y Mentor Graphics, cubierto el costo en su totalidad por la Facultad en un claro gesto de apoyo al impulso del área, mantenidas en servidores comunes para el uso del personal y los becarios, y administradas por el personal del laboratorio.

La fabricación de Circuitos Integrados a través del consorcio MOSIS se ejerció desde 2014 hasta 2018 en tecnologías de 500 nm, 180 nm y 130nm. El laboratorio está preparado para generar proyectos a niveles más avanzados de la tecnología. En particular, las técnicas de escalamiento permiten reutilizar, con pocos cambios, los diseños creados a 130 nm. MOSIS cambió las condiciones requeridas a universidades extranjeras para el acceso económico a tecnologías de manufactura. Debido a esto la Facultad ha suscrito a partir de 2020 un nuevo acuerdo con otro consorcio. En este caso es CMC de Canadá con quien se tendrá un servicio equivalente al prestado por MOSIS.

Proyectos activos

1. Proyecto PID UTN CCUTIBA0006546TC. "Estudio de los mecanismos físicos en el evento de ruptura y su implementación en circuitos integrados". Palumbo, Félix 2020-2021
2. Proyecto PID UTN CCUTNBA0005197. "Herramientas para el diseño y verificación de inductores usando multicapas de grafeno". Director: Suaya, Roberto 2019-2021.
3. Proyecto PID UTN CCUTNBA0006569. "Estudio y desarrollo de supercapacitores para aplicaciones en micro y nano robótica". Director: Giannetta, Hernán. 2020-2022.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN MATUNBA0004936. "Preparación y caracterización de films delgados para aplicabilidad en sensores y dispositivos electrónicos". Director: Palumbo, Félix 2018-2019
2. Proyecto PID UTN EIUTNBA0004541. "Herramientas computacionales de desincronización de circuitos integrados digitales". Director: Suaya, Roberto 2017-2019
3. Proyecto PID UTN CCUTIBA0004764TC. "Implementación de herramientas avanzadas de caracterización dieléctrica para determinar la distribución de los defectos en estructuras MOS (metal - óxido - semiconductor) con semiconductores de alta movilidad". Palumbo, Félix 2018-2019
4. Proyecto STIC-AmSud 2011," High Altitude Remotely Monitored Laboratory for the Evaluation of the Sensitivity to SEUs" (HARMLESS) 2011-2012

Área de investigación: Degradación de sistemas MOS (metal –óxido-semiconductor)

Durante los últimos años se desarrolló una línea independiente de investigación centrada en conocer los mecanismos físicos de degradación para la predicción de la vida útil de dispositivos semiconductores en el contexto de las necesidades tecnológicas de la Argentina. Las investigaciones se centran en el estudio de la degradación de sistemas MOS (Metal-Oxide-Semiconductor) y MIM (Metal-Insulator-Metal), ya que son la base de componentes electrónicos, y de la mayoría de los micro- y nano-dispositivos.

La degradación se realiza mediante radiación (en colaboración con la CNEA) y campos altos por su aplicabilidad en satélites y en nanotecnología. En el marco del plan espacial nacional de la CONAE, es necesario contribuir a la evaluación y diseño de componentes electrónicos para aplicación espacial. Mientras que en nanoestructuras MOS las tensiones aplicadas



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



resultan en campos eléctricos muy altos que generan degradación y ruptura prematura. Es en este contexto que el desarrollo de modelos físicos para predecir la vida útil resulta de importancia estratégica.

La adquisición del equipamiento va a permitir mejorar la calidad de las mediciones eléctricas, determinar la activación térmica de los mecanismos de ruptura, y determinar la distribución y sección eficaz de las trampas que causan la degradación y ruptura.

Esta línea de investigación recibió apoyo de varios programas de subsidios durante los últimos 5 años.

Proyectos activos

1. Proyecto PID UTN CCTCABA0008149TC. “Fiabilidad De Dispositivos Electrónicos Innovadores”. Director: Palumbo, Félix. 01/01/2021- 31/12/2023.
2. Proyecto PID UTN CCUTNBA0006615. "Límites de confiabilidad en circuitos integrados: impactos de la ruptura dieléctrica y degradación paramétrica". Director: Aguirre, Fernando. 2020-2021.

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN CCUTIBA0005219TC. "Ruptura progresiva de estructuras MOS sobre materiales novedosas. Aplicación para comprender el impacto en la degradación de circuitos integrados". Director: Palumbo, Félix 2019-2020.
2. Proyecto CONICET-CNR (Italia),"Radiation effects on microelectronic devices for health and space dosimetry and spatial applications", 2015-2017.
3. Proyecto de investigación PID-UTN 2014, EIUTNBA0002423. "Degradación de Estructuras MOS". Palumbo, Félix. 2015 a 2016
4. Proyecto STIC-AmSud 2014," Facilities, tools and methodologies for the test under radiation of integrated circuits and systems" (Factometrics) 2015-2016.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



5. Proyecto PICT 2013-1210 "Caracterización tridimensional del daño por radiación en materiales utilizados en procesos tecnológicos modernos: Estudio de la degradación de dispositivos nano-microelectrónicos, desarrollo de técnicas de diagnóstico y minimización del impacto".
6. Proyecto de investigación PID-UTN 2011." Estudio de mecanismos de conducción, degradación y ruptura de óxidos frente a radiación y campos eléctricos. Dispositivos de micro y nanotecnología" Palumbo, Félix, 2011-2014.
7. Convenio de Confidencialidad CONICET-IBM. 2011-2013.
8. Proyecto" Caratterizzazione durante e post-irraggiamento di dispositivi microelettronici per applicazioni avioniche o spaziali". Subsidio del Ministero degli Affari Esteri "Programma Esecutivo di collaborazione scientifica e tecnologica tra ITALIA e ARGENTINA (2011-2013)." Monto EUR 30.000.
9. Subsidio CONICET PIP N°11220090101063 "Degradación de estructuras MOS" 2010-2012
10. Proyecto" Test di dispositivi MOS per applicazioni rad-hard per tecnologia spaziale". Subsidio del Ministero degli Affari Esteri "Programma Esecutivo di collaborazione scientifica e tecnologica tra ITALIA e ARGENTINA (2008-2009)."

Área de Investigación: Caracterización de dispositivos y sistemas en el dominio de la radio frecuencia

Ante el impacto indudable que tiene la tecnología electrónica en las telecomunicaciones modernas y el crecimiento de las aplicaciones en radiofrecuencia, la UTN-FRBA está impulsando el Laboratorio de RF (RF-Lab). Para tal fin, cuenta con la dedicación exclusiva de 2 Profesores especializados en el área, y el apoyo del cuerpo docente especializado de la carrera de Ingeniería Electrónica. A su vez, existen estudiantes y alumnos graduados que



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



realizan actividades a tiempo parcial, a través de becas de investigación y desarrollo.

El equipamiento solicitado como parte de este proyecto, permite ampliar en gran medida el espectro de trabajo en ésta área, proveyendo una solución integral a la caracterización de dispositivos y sistemas, tanto pasivos como activos hasta 40 GHz y en una amplia variedad de tecnologías de integración, desde semiconductores modernos directamente sobre las obleas, pasando por dispositivos encapsulados de Radio Frecuencia hasta tecnologías de menor escala de integración como LTCC (Low Temperature Cofired Ceramics).

Esta versatilidad permite, además, poseer un equipo en el estado del arte para las próximas generaciones de comunicaciones de, por ejemplo, tecnología celular (4G LTE hasta 3GHz, 5G prevista hasta un máximo de 20GHz para alta densidad de datos, proyectada para fines del año 2020 (“Verizon 5G Technology Roadmap”, Septiembre 2015) y para poder explotar la investigación y desarrollo de soluciones para banda Ku (hasta 13GHz) y banda C (hasta 6GHz), bandas de amplio interés para nuestro país teniendo en cuenta que los satélites ARSAT operan sobre estas bandas y en una zona geográfica transcontinental.

La capacidad de poder caracterizar in-situ en amplios ciclos térmicos permite realizar estudios de fiabilidad que son fundamentales en aplicaciones críticas, como lo son las aplicaciones espaciales. Por otro lado, las capacidades que brinda este equipamiento permiten proyectar soluciones directamente transferibles al mercado, en diversas áreas de la electrónica industrial, como la Identificación por RF (RFID) para seguimiento, control, y trazabilidad, tanto en la industria pesada, de consumo, como en el agro y la automotriz.

Cabe mencionar también, la potenciación entre esta rama y la del diseño de circuitos integrados, actividad que se realiza en la UTN-FRBA desde hace 5 años (“Ver Área de Investigación: Diseño de Circuitos Integrados”).

Esta área de investigación recibió apoyo de varios programas de subsidios durante los



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



últimos 5 años.

Proyectos activos

1. Proyecto PID UTN CCECABA0008255. “Instrumentación e Irradiación De Dispositivos Electrónicos Destinados a Aplicaciones Espaciales y De Interés Nuclear Empleando Haces De Neutrones”. Director: Suárez, Federico. 01/01/2021-31/12/2023
2. Proyecto PID UTN CCPPABA0008208. “Optimización De Sistemas De Detección De Neutrones Térmicos Basado En Centelladores y Fotomultiplicadores”. Director: Lucero, Agustín. Co Director: Suárez, Federico. 01/01/2021-31/12/2022
3. Proyecto PID UTN CCUTNBA0005197. "Herramientas para el diseño y verificación de inductores usando multicapas de grafeno". Director: Suaya, Roberto. 2019-2021*

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN CCUTNBA0005182. "Diseño para confiabilidad de dispositivos electrónicos y circuitos integrados de radiofrecuencia". Director: Pazos, Sebastián. 2019-2020*
2. Proyecto PID UTN CCUTNBA0005110. "Investigación y desarrollo de nanosensores con comunicación RFID y NFC". Director: Verrastro, Sebastián. 2019-2020*
3. Proyecto PID-UTN “Investigación y desarrollo de un Circuito Integrado Transceptor por Radio Frecuencia (PICC), Pasivo y de Bajo Consumo”. Director: Verrastro, Sebastián.
4. Proyecto PID-UTN EIUT NBA0002403. “Detectores de fotones digitales de estado sólido: dSiPM”. Director: Wainberg, Oscar. 2015-2018
5. Proyecto PID-UTN EII BA0002192TC. “Fotomultiplicadores de estado sólido de alta velocidad: actualización y mejora de los contadores de muones del observatorio Pierre Auger”. Director: Etchegoyen, Alberto. 2014- 2017.
6. Proyecto PID-UTN INI124025/C122, “Electrónica digital de detectores de partículas:



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



diseños, simulaciones, prototipos y programación de FPGA”. Director: Etchegoyen, Alberto.
2010- 2014

*Estos PID también aplican al Área de Radio Frecuencia

Área de investigación: Arquitectura y organización de computadores

Articulando con las áreas de Investigación que abordan el diseño de circuitos integrados, esta área radicada en el Laboratorio de Procesamiento Digital de la FRBA se concentra en un nivel más alto de abstracción respecto del diseño de sistemas digitales: el diseño de organización y arquitectura de sistemas de cómputo. No obstante, han sido alcanzadas conclusiones novedosas en el área de Micro Arquitectura y Organización de un componente lógico.

Sin embargo, al igual que varias de las áreas de investigación de la línea de Micro y Nano electrónica, se trabaja en proyectos en los que se persiguen algunos objetivos similares como es la reducción de la energía consumida para realizar un mismo algoritmo.

En la última década los principales centros de Investigación de nivel internacional como los que funcionan en MIT, Stanford, Berkeley, y los principales fabricantes de microprocesadores procuran que sus diseños terminen en circuitos integrados, que tengan un bajo consumo de energía debido a que la mayor parte de sus aplicaciones derivan en sistemas de cómputo móvil (teléfonos inteligentes, tabletas, notebooks, dispositivos para control distribuido (Internet de las cosas), entre otras aplicaciones, de modo que en su enorme mayoría deben trabajar desconectados de la red de energía eléctrica, y ser capaces de funcionar de manera autónoma el mayor tiempo posible. Este objetivo puede lograrse disminuyendo la frecuencia de trabajo, lo cual sacrifica rendimiento y encuentra en esta otra variable contrapuesta un límite muy rápidamente. Por lo tanto, esta no es una solución razonable ni sustentable, ya que al bajar la frecuencia de trabajo consumimos la misma



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



energía solo que lo hacemos más lentamente.

Esta área de investigación actualmente se concentra en mejoras que conduzcan a realizar menos trabajo en Joules a la misma frecuencia de trabajo para un dispositivo de cómputo determinado, actuando sobre su organización lógica, y no sobre su electrónica.

Esta área aborda diseños originales que permitan disminuir el trabajo (Joules) que un computador realiza para ejecutar un mismo algoritmo, manteniendo los parámetros de desempeño performance intactos o afectados de manera marginal.

Se abordan proyectos que exploran nuevas ideas para implementar bloques de hardware que permitan implementar funciones de hardware que reemplacen a algoritmos de software de modo de llevar al terreno del silicio operaciones que en el terreno del software insumen numerosos ciclos de CPU (y los Joules derivados de estos ciclos).

Estas mejoras, además de reducir el consumo de energía acelerando los algoritmos, proveerán adicionalmente mejoras en seguridad, ya que remueven de la memoria del sistema bloques de código que se ejecutan dentro del circuito integrado de la CPU.

El equipo de investigación está compuesto por un profesor Titular con dedicación exclusiva, 5 docentes de la carrera de Ingeniería Electrónica, y convoca anualmente entre 5 y 6 becarios para los proyectos de investigación.

Proyectos activos

1. Proyecto PID UTN CCUTNBA0004944. "Alternativas en arquitectura y organización de computadores aplicando computación aproximada y diseño de hardware digital asincrónico: en busca de una mejor relación rendimiento / consumo". Director: Furfaro, Alejandro. 2018-2021

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN EIUTNBA0002098. "Algoritmos De Explotación y Recursos De



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Hardware Para Micro Arquitecturas De Multiprocesamiento Paralelo". Director: Furfaro, Alejandro. 1/01/2014 – 31/12/2017
2. Proyecto PID UTN UTN1449. "Procesamiento en Tiempo Real de Video mediante paralelización masiva de algoritmos utilizando General Proupose Graphics Processor Units". Director: Furfaro, Alejandro. 1/04/2011 – 31/3/2014
 3. Proyecto PID UTN EDINBA641. "Criterios de optimización de hardware en algoritmos de procesamiento de imágenes". Director: Furfaro, Alejandro. 1/4/2008 – 31/3/2011
 4. Proyecto PID UTN EIPRBA533H. "Aplicación de Computación de Alta Performance al Análisis de Imágenes 3D". Director: Furfaro, Alejandro. 1/4/2006 – 31/3/2009

Área de investigación: Sistemas embebidos

Dentro de las Ciencias de la Computación existe a nivel internacional un nutrido caudal de investigación en el Área de los Sistemas Embebidos. Entendemos por Sistema Embebido a un Sistema completo de cómputo integrado (en este caso a esto se refiere el término Embedded), en un único Circuito Integrado (Chip).

Este extenso campo de investigación incluye el estudio de Arquitectura y Organización de Sistemas Embebidos, Sistemas Operativos de Tiempo Real, Entornos de aplicaciones y desarrollo, Aplicaciones en diversas áreas, Soluciones de bajo Consumo de Energía, Conectividad, entre otras.

Dentro de los campos de aplicación, desde hace una década comenzó a hablarse de Internet de las Cosas, y en estos últimos años, una disciplina cada vez más transversal a todas las líneas de investigación comienza a llegar al campo de los Sistemas Embebidos con soluciones y entornos y sistemas de desarrollo: la inteligencia artificial. Esto responde a la tendencia enunciada en el apartado descriptor del Área Arquitectura de Computadores en



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



el cual se hace referencia a una clara tendencia a llevar al terreno del hardware, algoritmos y funciones que hasta hace pocos años se resolvían exclusivamente por software.

En este sentido, ya se dispone de algoritmos de reconocimiento de formas o de procesamiento de imágenes, basados en redes mediante redes neuronales de Inteligencia artificial, directamente en hardware.

En esta línea de estrategia de desarrollo, los principales fabricantes de dispositivos de hardware programable están ofreciendo en su línea de productos de gama alta dispositivos FPGA's con slices de Inteligencia Artificial, es decir, optimizados para la implementación de redes neuronales convolucionales, lo que las posiciona en el campo del Deep Learning con enormes posibilidades de optimización de sistemas.

En el campo de los SoC's, los principales fabricantes han liberado diversos modelos de sistemas de multiprocesamiento asimétrico con uno a más cores DSP, cada uno potenciado con un core Vectorial diseñado para resolver redes convolucionales de varios niveles (es decir para acelerar algoritmos de deep learning).

Por supuesto que temas de menor escala de cómputo también son abordados en especial en el espacio de aplicaciones de sistemas embebidos.

Proyectos activos

1. Proyecto PID UTN ICUTIBA0007647TC. "Dispositivos biomédicos portables: aplicación a la prevención de enfermedades cardiovasculares en grupos de individuos jóvenes".
Director: Cymberknop, Leandro. 2020-2022

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN ICUTIBA0004852TC. "Internet de las cosas aplicada al control de enfermedades cardiometabólicas". Director: Armentano, Ricardo. 2018-2020.
2. Proyecto PID UTN SIUTNBA0004734. "Desarrollo de herramientas de depuración para el



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



modelado e implementación de sistemas embebidos utilizando uModelFactory". Director: Giura, Marcelo. 2018 - 2019.

3. Proyecto PID UTN ICUTNBA0004842. "Diseño y evaluación de un sistema de estimulación y control basado en una interfaz cerebro-computadora". Director: González, Nahuel. 2018-2019

Área de investigación: Diseño digital y dispositivos lógicos programables

Los dispositivos lógicos programables constituyen desde hace tiempo una muy importante alternativa para la implementación de sistemas de procesamiento digital, aplicaciones integradas, o incluso microprocesadores.

Su versatilidad permite implementar soluciones cuya escala de fabricación no es suficiente para la producción en serie de un circuito integrado con idéntica prestación.

Otra oportunidad de utilización de una FPGA es para prototipado de cualquier tipo de sistema digital.

En el Laboratorio de Procesamiento Digital estos dispositivos han sido empleados en numerosos proyectos de investigación como material complementario, ya sea para implementar soluciones que terminarían siendo medidas en benchmarks con otras soluciones que utilizaban recursos de cómputo bajo estudio, como GPGPU's o motores de procesamiento SIMD en procesadores de alta performance.

Sin embargo, desde que el consumo de energía comenzó a ser más tenido en cuenta, pero nunca a costo de sacrificar rendimiento, las FPGA's se han vuelto extremadamente atractivas. Por este motivo, han empezado a ser el centro de algunos proyectos sin perjuicio de seguir siendo utilizadas en los demás casos. En particular, en la formulación de proyectos de síntesis en hardware de redes convolucionales de Inteligencia Artificial.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



En el Laboratorio de Procesamiento Digital del Departamento de Electrónica de la FRBA, se cuenta con la colaboración de varios docentes de la carrera que dictan una asignatura de grado en la que se trabaja con FPGA's y que poseen gran expertise en este tema disciplinar, de modo que se dispone de recursos físicos y humanos para desarrollar proyectos basados en estos dispositivos.

En este momento se encuentran en evaluación en el Rectorado de la Universidad propuestas de dispositivos, que se suman a los que ya se han puesto en marcha, como una nueva línea de investigación en la cual se prevé volcar una gran cantidad de esfuerzo en soluciones de Deep Learning a través de Síntesis de Redes Neuronales Convolucionales en Hardware.

Proyectos activos

1. Proyecto PID UTN CCECABA0008277TC. "Redes de aprendizaje profundo en hardware: hacia modelos de organización de computadores con relación desempeño/consumo óptimas basadas en síntesis de componentes de hardware basados en redes convolucionales e inteligencia artificial integrada". Director: Furfaro, Alejandro. 01/01/2021 31/12/2023.

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN CCUTNBA0005211. "Diseño de modulador por amplitud de pulso y generador arbitrario de señales implementado sobre FPGA". Director: Wainberg, Oscar. 2018-2020.
2. Proyecto PID UTN CCUTIBA0004759TC. "Diseño de sistemas de front-end y read-out en ASICs para detectores de inductancia cinética de microondas (MKIDs)". Director: Etchegoyen, Alberto. 2018-2020.
3. Proyecto PID UTN EIUTNBA0003958. "Diseño VLSI de arquitecturas de alto rendimiento



y bajo consumo mediante técnicas asincrónicas". Director: Furfaro, Alejandro 2016-2019

Área de investigación: Redes neuronales

El área de Inteligencia Artificial es una de las áreas pioneras en investigación en la carrera de Ingeniería Electrónica en la FRBA. El GIAR (Grupo de Inteligencia Artificial y Robótica); junto con el INDAOP y el grupo de Microelectrónica son la nave insignia de dicha carrera en el campo de la ciencia aplicada.

El GIAR está conformado por un Profesor Titular con máxima categoría en investigación y dos profesores uno de ellos con dedicación exclusiva, que han sabido convocar a un nutrido grupo de graduados y estudiantes avanzados de la carrera. Inicialmente, se han repartido en dos grandes áreas: Inteligencia Artificial y Aplicaciones de Robótica.

En el área de Inteligencia Artificial, la intensa actividad desplegada por este grupo de investigación se propagó virtuosamente a proyectos de investigación de otras áreas que estaban en formación. Gracias a este oportuno impulso de know how y a la transversalidad de esta disciplina, se ha logrado un gran aporte a las áreas que hace una década estaban en formación, las cuales deben parte de su madurez actual al aporte de becarios de este grupo que alternaban en proyectos con estas áreas.

Por otra parte, basado en la rica experiencia y en los potentes resultados obtenidos por este equipo de investigación a lo largo del tiempo, su Director y su principal investigador asociado, desarrollaron una currícula de Inteligencia Artificial para la carrera de Ingeniería Electrónica, la cual por su extensión debió ser dividida en dos asignaturas electivas, que han tenido un extraordinario poder de convocatoria entre los estudiantes de la carrera desde entonces. Esto estimula el ingreso permanente de becarios de grado a este grupo, flujo que se mantiene a lo largo del tiempo, muchos de los cuales permanecen y alternan en



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



proyectos transversales con otras áreas de investigación generando un verdadero círculo virtuoso.

Proyectos activos

1. Proyecto PID UTN SIUTNBA0005534. "Redes generativas para el diseño 2D/3D interactivo y síntesis multivista". Director: Iarussi, Emmanuel. 2020-2021
2. Proyecto PID UTN CCUTNBA0006595. "Simulación no convencional de sistemas de agentes". Director: Frank, Guillermo. 2020-2022
3. Proyecto PID UTN CCUTIBA0007641TC. "Aprendizaje automático en imágenes". Director: Verrastro, Claudio. 2020-2021

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN 3867. "Análisis de Señales Biológicas II". Director: Gómez, Juan Carlos. 2016-2017
2. Proyecto PID UTN 3863. "Data mining para la determinación de comportamiento multicausal". Director: Gómez, Juan Carlos. 2016-2017

Área de investigación: Robótica

Es una de las áreas señeras del equipo de investigación del GIAR. Sus logros en esta área no solo son muy relevantes sino ampliamente sostenidos en el tiempo. Junto con Redes Neuronales, son las dos áreas con mayor madurez del grupo de investigación.

Con la incorporación del Dr. Gianetta al plantel docente de la carrera de Ingeniería Electrónica y su posterior Doctorado orientado a Micro y Nanoelectrónica, se tiene hoy concretamente dos áreas muy importantes y robustas de investigación en la Facultad en franca colaboración, desarrollando ya el primer proyecto interdisciplinario para generar componentes integrados para Nanorobótica (Ver proyecto PID UTN CCUTNBA0006569 en



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Área de Investigación: Diseño de circuitos integrados).

Proyectos activos

1. Proyecto PID UTN CCECBBA0008140. “Investigación y Desarrollo De Robótica Colaborativa Aplicada Al Mapeo De Espacios 3d Sobre Cuadricópteros Con Múltiples Sensores”. Director: Verrastro, Sebastián. Codirector: Gómez, Juan Carlos. 2021-2022
2. Proyecto PID UTN CCUTIBA0006609TC. "Robot planning basado en comportamientos". Director: Alberino, Sergio. 2020-2021.

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN AMUTNBA0005198. "Técnicas de aprendizaje por refuerzo, implementación en un robot tetrapodo". Director: Folino, Pablo. 2018-2020
2. Proyecto PID UTN CCUTNBA0004803. "Diseño incremental de robots integrados". Director: Alberino, Sergio. 2018-2019
3. Proyecto PID UTN 2149 “Robot Hexápodo autónomo, con capacidad para caminar, escalar y eludir objetos”. Director: Alberino, Sergio. 2014 - 2017.
4. Proyecto PID UTN 4803."Diseño incremental de robots integrados".

Área de investigación: Deep Learning

Actualmente, las redes neuronales se han transformado y evolucionado, de modo que la Inteligencia Artificial, se ha sofisticado como disciplina, evolucionando también a Machine Learning. Con el avance en los procesadores y sistemas de hardware digitales es posible ejecutar algoritmos de Inteligencia Artificial basados en redes convolucionales de múltiples etapas a gran velocidad, permitiendo refinar la precisión y el potencial de la red mediante la adición de etapas convolucionales.

Este último concepto deriva en esta moderna disciplina llamada Deep Learning, dado que el



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



aprendizaje de la red es más vasto y exacto conforme más etapas convolucionales insertamos, es decir, cuanto más profunda es la red. Deep Learning viene a revolucionar más aún una industria profundamente evolutiva, de modo que será un área en sí misma en la cual articulará muy vigorosamente los diferentes equipos de investigación dado que su transversalidad, como se ha dicho, excede los límites de las aplicaciones, y se ha trasladado también al hardware en cuyo campo de acción muestra una potencia de mejora en la ejecución de algoritmos que ganan en las dos variables históricamente contrapuestas: Desempeño y consumo de energía.

Proyectos activos

1. Proyecto PID UTN ICUTIBA0006564TC. "Métodos de aprendizaje profundo para el análisis de señales cardiovasculares". Director: Llamedo Soria, Mariano. 2020-2023
2. Proyecto PID UTN CCECABA0008277TC "Redes de aprendizaje profundo en hardware: hacia modelos de organización de computadores con relación desempeño/consumo óptimas basadas en síntesis de componentes de hardware basados en redes convolucionales e inteligencia artificial integrada".

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN SIUTNBA0005139. "CrossMatch: detección de correspondencias de dominio cruzado mediante deep learning". Director: Iarussi, Emmanuel. 2019-2020

Área de investigación: Control aplicado a VAT's

Los Vehículos Auto Transportados (VAT's) son una derivación de la robótica para dispositivos capaces de mantener un vuelo estable y controlado.

Esto los hace particularmente útiles en una serie de aplicaciones, en especial, cuando se requiere atravesar zonas inaccesibles para los seres humanos por los obstáculos que median,



o cuando se desea simplemente transportar objetos, obtener vistas aéreas o realizar algún tipo de actividad que necesariamente debe realizarse desde una determinada altura, permitiendo de esta manera realizar la actividad a menor costo y en condiciones seguras.

Esta área de investigación consolida una serie de disciplinas, como sistemas de control, estabilización de un objeto en el aire, sistemas embebidos para control digital, eventualmente sistemas de aeronavegación automatizados, entre otros.

Es otra de las áreas en las que Deep Learning puede lograr resultados muy prometedores.

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN CCUTNBA0004847. "Investigación y desarrollo de drones con interfaz y control de realidad virtual y realidad aumentada". Director: Verrastro, Sebastián. 2018-2020
2. Proyecto PID UTN ENTUNBA0004830. "Construcción de un lidar de bajo costo para la medición de velocidad y dirección de viento en altura". Director: Salvador, Jacobo. 2018-2020
3. Proyecto PID UTN ASUTIBA0004856TC. "Procesamiento digital de señales lidar y de teledetección atmosférica terrestre". Director: Ristori, Pablo. 2018 - 2020
4. Proyecto PID UTN 3874 "Investigación y desarrollo de unidad autónoma voladora (Dron) con formato multicóptero". Director: Verrastro, Sebastián. 2016-2017.
5. Proyecto PID UTN 4847. "Investigación y Desarrollo de Drones con Interfaz y Control de Realidad Virtual y Realidad Aumentada". 2018-2019.

Área de investigación: Automatización y control

Se trata de un área de conocimiento sumamente vasta que excede los límites de la Ingeniería Electrónica, permitiendo a esta disciplina mediante el uso de sistemas



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



computarizados y circuitos de accionamiento, controlar sistemas mecánicos, hidráulicos, procesos químicos, entre otros. De este modo, la Electrónica se funde interdisciplinariamente con otras especialidades de la Ingeniería a través de las aplicaciones destinadas a control. En esta área de investigación es donde puede encontrarse mayor diversidad en las temáticas de aplicación derivadas de la investigación realizada. Es un área de investigación que está en proceso de desarrollo en la Facultad y que seguramente se retroalimentará con la nueva mención para alojar tesis y nuevos proyectos de investigación.

Esta área cuenta con un profesor Titular con Categoría máxima de investigador quién además coordina el área de control de la carrera de grado.

Se trabaja actualmente en la creación de un Grupo UTN del área de Sistemas de Control (Analógico y Digital) que se integrará al futuro Centro UTN de Tecnologías Electrónicas. Se está trabajando al respecto en el grado de la carrera, modificando y actualizando planes de estudio de asignaturas de Control, formando a Becarios (futuros Doctorandos en la temática), que integrarán el Grupo, potenciando PIDs y RRHH del Grupo.

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN CCUTNBA0004755. "Control asistido por visión 3D (CAV3D)".
Director: Verrastro, Claudio. 2018-2019.
2. Proyecto PID UTN AMUTNBA0004945. "Vehículo eléctrico autobalanceado controlado por una Field Programmable Gate Array". Director: Ciccolella, Emilio. 2018-2020.
3. Proyecto PID UTN 3405. "Telemetría Móvil 3D". Director: Verrastro, Claudio. 2015-2017

Área de investigación: Dispositivos de radiofrecuencia

Con el objetivo de ampliar el rango de aplicaciones del Laboratorio de Microelectrónica e



impulsar una línea de investigación en Telecomunicaciones, se ha empezado a incursionar en el área de dispositivos de radiofrecuencia aplicables a diferentes tipos de proyectos de comunicaciones, o redes inalámbricas de dispositivos de sensado.

Las conclusiones que esperamos obtener en esta área de investigación podrán trasladarse a la Intercomunicación de sistemas de cómputo de diversa escala, implementación de aplicaciones IoT, y, fundamentalmente, a desarrollar proyectos de investigación para desarrollar una nueva área de investigación en Telecomunicaciones.

Proyectos activos

1. Proyecto PID UTN CCPPABA0008288. “Desarrollo De Técnicas De Muongrafía Para Estudios Densitométricos”. Director: Almela, Daniel. Co-Director: Asorey, Hernán. 2021-2022
2. Proyecto PID UTN PAPPABA0008175. “Diseño y Fabricación De Un Equipo De Suministro De Gases Destinado a Instrumentos Especializados En Haces De Neutrones”. Director: Suárez Anzorena, Manuel. 2021-2022

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN CCUTNBA0005110. "Investigación y desarrollo de nanosensores con comunicación RFID y NFC". Director: Verrastro, Sebastián. 2019-2020.
2. Proyecto PID UTN CCUTNBA0005182. "Diseño para confiabilidad de dispositivos electrónicos y circuitos integrados de radiofrecuencia". Director: Pazos, Sebastián. 2019-2020*
3. Proyecto PID UTN CCUTNBA0005197. "Herramientas para el diseño y verificación de inductores usando multicapas de grafeno". Director: Roberto Suaya. 2019-2021*

* Estos PID también aplican al Área de Caracterización de dispositivos y sistemas en el dominio de la Radio Frecuencia



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Área de investigación: Sistemas de detección de radiación y electromagnetismo.

Esta área de investigación es otra de las que mayor madurez tienen en la Facultad. Desde hace casi dos décadas se trabaja en colaboración con la Comisión Nacional de Energía Atómica en la que funciona el Proyecto AMIGA del observatorio Internacional Pierre Auger. El Observatorio Pierre Auger, compuesto por la Colaboración Internacional Auger, tiene como objetivo principal encontrar respuesta al origen, mecanismos de aceleración y composición química de los rayos cósmicos ultra energéticos (RCUE), optimizando la reconstrucción de la energía del rayo cósmico primario y controlando las incertezas sistemáticas. La colaboración, que involucra a más de 500 investigadores de 17 países, terminó en noviembre de 2008 la primera fase de la construcción del Observatorio compuesto por detectores de partículas en superficie y telescopios de fluorescencia en la atmósfera, y ya ha comenzado la construcción de la segunda fase de mejoras compuesta principalmente por dos proyectos llamados HEAT (High Elevation Auger Telescopes) y AMIGA (Auger Muons and Infill for the Ground Array), junto con el proyecto de upgrade denominado AugerPrime con detectores de superficie denominado SSD (Scintillator Surface Detectors).

El proyecto AMIGA es una extensión del Observatorio Auger y tiene como objetivo ampliar el rango de detección de energías en más de un orden de magnitud, hasta 10¹⁷ eV, siendo su objetivo científico el estudio de la zona de la transición (entre 10¹⁷ y 10¹⁹ eV) de fuentes de rayos cósmicos galácticas a extragalácticas. Es entonces una zona de inmenso interés astrofísico marcando el comienzo del estudio de fuentes extragalácticas, que a energías más elevadas ha permitido los albores de un nuevo tipo de astronomía: la astronomía de partículas cargadas.

Para realizar dicha detección, AMIGA estará compuesto por un infill (rellenado) de 85 parejas de Detectores de Superficie y Detectores Enterrados de los cuales 61 se



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



encontrarán separados a 750m y 24 a 433m. Los DEs estarán constituidos por 4 contadores de muones formados a su vez por 64 centelladores plásticos, un PMT multi-píxel y su propia electrónica de adquisición. Todos estos sistemas son alimentados con energía solar y son totalmente autónomos.

Proyectos activos

1. Proyecto PID UTN ENINIBA0006624TC. "Desarrollo de herramientas tecnológicas para pronóstico de la irradiancia solar global en distintas escalas temporales con aplicación en el campo de energías fotovoltaica". Director: Wolfram, Elian 2020-2022.

Proyectos finalizados

1. Proyecto PID UTN ASUTNBA0005202. "Desarrollo de técnicas de muongrafía para estudios densitométricos de objetos de importancia estratégica". Director: Almela, Daniel 2018-2020.
2. Proyecto PID UTN ENUTIBA0007739TC. "Desarrollo de un módulo de recolección de energía termoeléctrica (TEG) con almacenamiento capacitivo II". Director: Salvador, Jacobo
3. Proyecto PID UTN CCINNBA0005302. "Detectores de neutrones térmicos de gran área con centelladores, fibras ópticas, fotomultiplicadores, y sistemas de adquisición adaptables". Director: Suárez, Federico. 2019 - 2020
4. Proyecto PID UTN ASUTNBA0004717. "Algoritmos de reconocimiento de patrones aplicados a espectroscopía de plasma inducido por láser (LIBS)". Director: Vorobioff, Juan. 2018 - 2020

Área de investigación: Sistemas optoelectrónicos activos

El área de investigación dedicada a los sistemas optoelectrónicos activos utiliza láseres



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



como principal fuente de excitación, continuando y reforzando los estudios relacionados con parámetros atmosféricos, como el seguimiento de la evolución del agujero de ozono, el análisis de las ondas de montaña, los aerosoles patagónicos y su influencia en la biología marina. En este caso, es de gran interés el diseño y construcción de sistemas lidar de alta resolución espectral, que permiten un estudio más detallado y completo de los aerosoles atmosféricos. También es de destacar la gran importancia que tiene el desarrollo de sistemas lidar especialmente diseñados para determinar las características de los vientos en zonas de interés para la explotación de la energía eólica.

Proyectos activos

1. Proyecto MSTUNBA0004292. “Observación, estudio e impacto de perfiles de temperatura estratosférica sobre la Patagonia Austral, Argentina”. Desde 2016.
2. Proyecto ASUTIBA0004856TC. “Procesamiento digital de señales lidar y de teledetección atmosférica terrestre”. Desde 2018.
3. Proyecto PID ENTUNBA0004830 Tutorado. “Construcción de un Lidar de bajo costo para la medición de velocidad y dirección de viento en altura”. Desde 2018.

Proyectos finalizados

1. Proyecto EAINBA653-25C101 “Estudio de la contaminación atmosférica mediante técnicas ópticas y láser (OPTILAS)” (convenio UTN-CITEFA) 2007-2010.
2. Proyecto UTI1224-25C124 (convenio UTN-CITEFA). “Desarrollo de 3 prototipos de solmáforo, con adquisición, almacenamiento, visualización y transmisión de datos (Solmáforo)”. 2010-2012

Área de investigación: Sistemas optoelectrónicos pasivos

Si bien en los proyectos previos, integrantes del grupo estuvieron fuertemente orientados al



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



diseño de dispositivos pasivos para medición de aerosoles y ozono atmosférico, es indiscutible que estas técnicas son de interés tanto para la evaluación del recurso energético solar, como en la producción de energías renovables por técnicas bien establecidas como la energía solar u otras actualmente en estadios tempranos de desarrollo como la recolección de energía termoeléctrica o piezoeléctrica. Es fundamental que un grupo de investigación con experiencia en la optoelectrónica no sólo se enfoque en las técnicas bien conocidas y establecidas. Acorde con su madurez el INDAOP explora las áreas en etapas incipientes de investigación y fortalecer la formación de recursos humanos en la línea de investigación dedicada al desarrollo de sistemas optoelectrónicos pasivos para diferentes regiones del espectro electromagnético.

Proyectos activos

1. Proyecto IUTNBA0004577 “Desarrollo de un módulo de recolección de energía termoeléctrica (TEG) con almacenamiento capacitivo”. Desde 2017.
2. MSUTNBA0004832. “Diseño y desarrollo de un sistema de sensado remoto de gases volcánicos basado en espectroscopía de absorción”. Desde 2018.

Proyectos finalizados

1. Proyecto EAINBA428H C077 (convenio UTN-CITEFA) “Radiación solar ultravioleta incidente en Argentina, perfiles y columna total de ozono”. 2003-2006
2. Proyecto UTI1865-25C137 "Impacto de las nubes en la radiación solar y su relación con problemas sociales y tecnológicos". 2013-2016
3. Proyecto MSUTIBA0003467TC (convenio UTN-CITEDEF). “Desarrollo de instrumentación avanzada para la teledetección activa y pasiva de partículas en suspensión y contaminantes atmosféricos.”. 2015-2018



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



G. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA

Transferencias

Dentro de las actividades de transferencia vinculadas con las líneas de investigación presentadas en este documento, se pueden mencionar:

1. *Desarrollo de un dispositivo Electroporador, para tratamientos de Electro Quimioterapia.*

Período: junio 2013 a abril 2014

Descripción:

El dispositivo se emplea en tratamientos de quimioterapia para tumores cutáneos, y su fase de experimentación al momento del desarrollo era sumamente exitosa con animales, hecho que motiva la posibilidad de fabricación a nivel nacional, debido a que existe solo un fabricante en Europa y el precio del equipo es muy alto.

El proyecto se trató de una colaboración de los Laboratorios de Procesamiento Digital e Ingeniería BioMédica del Departamento de Electrónica de la FRBA, con el Laboratorio de Sistemas Complejos a cargo del Dr. Guillermo Marshall (Investigador Principal CONICET) con sede en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. El proyecto se realizó además en colaboración con el INTI, en cuyos laboratorios se realizaron pruebas de compatibilidad electromagnética para asegurar la factibilidad de su implementación comercial.

2. *Desarrollo de un panel LCD de anuncios con interfaz GPS para medios de transporte público.*

Requirente: Fundación Sadosky

Período: mayo a noviembre de 2013

Descripción:

Se trató del desarrollo del prototipo de un sistema embebido de alto desempeño capaz de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



brindar diversas formas de conectividad para recibir información de anuncios que presenta en forma esporádica en un panel LCD, el cual se conecta al sistema mediante una interfaz HDMI. Por otra parte, el sistema accede a información geográfica mediante una conexión GPS que le permite saber por dónde se está transitando, y en la base de datos geográfica, consultar la velocidad máxima de la vía por la que se circula, indicando en el panel LCD dicha velocidad máxima junto con la velocidad actual del vehículo. Entre estos intervalos puede reproducir anuncios precargados o que se le envíen por algún medio de transmisión inalámbrica.

El proyecto debe determinar fehacientemente qué tipo de componentes llevará el modelo definitivo de modo de poder ser íntegramente fabricado a nivel nacional.

Se desarrolló en base a un convenio marco con la fundación y el correspondiente convenio específico que da marco al proyecto.

3. PLC Basado en la CIAA

Requirente: Elibet

Período: marzo a diciembre de 2015

Descripción:

La Computadora Industrial Abierta Argentina (CIAA) es una iniciativa de la comunidad universitaria en cuyo desarrollo del primer modelo el Laboratorio de Procesamiento Digital cumplió un rol sumamente relevante, a través de la participación del Ing. Pablo Ridolfi miembro del Laboratorio y participante en diversos PIDs.

Como resultado de ello, el Laboratorio fue referencia en el tema durante la etapa inicial de uso de este dispositivo, ya que en su diseño hay volcados muchos de los conocimientos desarrollados en los PIDs durante la tarea de investigación.

El presente proyecto consistió en el desarrollo e implementación de un prototipo funcional



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



industrializable de un PLC basado en un downgrade del modelo original de la CIAA para adaptarlo a las restricciones de tamaño y costo solicitados por la empresa requirente.

El proyecto se desarrolló durante el año 2015 en el Laboratorio de Procesamiento Digital, en tiempo y forma, y es comercializado en la actualidad por esta empresa.

Conforma de este modo un claro caso de éxito de transferencia al medio productivo de una iniciativa 100% científico académica.

4. Follower

Requirente: CYAL Soluciones

Período: marzo a diciembre de 2018

Descripción:

El proyecto consiste en el diseño y desarrollo de un controlador para carros eléctricos de golf seguidores, que fue llevado a cabo por el Laboratorio de Procesamiento Digital (DPLab) de la UTN - Facultad Regional Buenos Aires.

Este controlador se encarga de la adquisición de señales de diferentes sensores, y luego actuará sobre los motores del carro para seguir automáticamente a la persona que camine delante de él. El desarrollo incluye el diseño del hardware (electrónica) y del software necesario para implementar dicho controlador. Además del dimensionamiento del sistema de baterías que deben alimentarlo.

En el mismo hemos aplicado diversas técnicas de sensado y procesamiento aplicadas en los PIDs de imágenes, ya que muchos de los algoritmos de procesamiento de la información provista por los sensores tienen similitud en su tratamiento con las conclusiones de los PIDs UTN1449, y EIUTNBA0002098.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Patentes

Se promoverá la participación de los investigadores de la carrera, doctorandos y docentes, en la evaluación de propiedad intelectual, promoviendo la generación de patentes in, con contribuciones financieras de la UTN, que será co-adjudicataria de las resultantes patentes. Se apoyará a tecnólogos incipientes o experimentados a fin de incorporar a la actividad científica derivada de la actividad formativa de la carrera la innovación tecnológica que derive en nuevos productos para satisfacer a un mercado global o local.

H. CONVENIOS INTERINSTITUCIONALES

Principales convenios interinstitucionales previstos para el desarrollo del Doctorado, especificando tipo de cooperación: académica, profesional y financiera.

Si bien la carrera no depende exclusivamente de convenios para su funcionamiento, se sustenta en el marco de una importante vinculación interinstitucional con centros de docencia, investigación y desarrollo, propiciando el acceso a laboratorios, equipamientos y bibliotecas, generando el desarrollo de investigaciones conjuntas, el intercambio y la formación de recursos humanos, la inserción de tesis, y el desarrollo de diversas actividades académicas de calidad.

Convenios firmados

Se firmaron Convenios Marco y Acuerdo de Cooperación con las siguientes instituciones y organismos:

1. Canadian Microelectronics Corporation (DBA CMC Microsystems);
2. Centro de Microelectrónica del Bicentenario del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI);
3. Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA);



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



4. Grupo de Integración de Sistemas Digitales del Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia de la Universidad Politécnica De Valencia;
5. Instituto Antioqueño de Investigación (IAI);
6. Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA);
7. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA);
8. Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN);
9. Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA);
10. INVAP Sociedad del Estado;
11. Laboratorio de Sistemas Embebidos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (UBA);
12. Laboratorio Interdisciplinario de Computación de Alto Rendimiento de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA;
13. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid;
14. Pontificia Universidad Católica del Perú;
15. Purdue University;
16. Unión Industrial de la Provincia de Buenos Aires.

En los mismos se promueve la realización de actividades conjuntas en el ámbito de la investigación y la formación de posgrado en Ingeniería a través de:

- La radicación de tesistas de posgrado en grupos de investigación; el acceso a laboratorios, la utilización de infraestructura y equipamiento de ambas instituciones.
- El desarrollo de proyectos conjuntos de investigación.
- El intercambio de docentes investigadores entre las instituciones, a través del dictado de cursos, seminarios, conferencias, dirección de tesis, dirección de grupos de investigación
- La realización de publicaciones conjuntas.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- La promoción de encuentros científicos internacionales, posibilitando intercambios para la visita de académicos, investigadores y docentes.

Convenio CONICET

Además de estos acuerdos específicos, que darán sustento a esta carrera, es de fundamental importancia citar que, en el año 2014, la Facultad ha aprobado mediante Res. CD N° 3546/14 la creación de la Unidad de Investigación y Desarrollo de las Ingenierías (UIDI) en el marco del convenio firmado con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), cuyo objetivo es realizar en forma conjunta un “Programa de Radicación y Formación de investigadores para el fomento de la investigación, el desarrollo y la transferencia”. Este programa contribuye a consolidar grupos de investigación actuales y generar nuevos. Se considera una importante fortaleza por las oportunidades que brinda para el futuro de la carrera en el desarrollo de investigaciones, considerando que la presente mención se relaciona con el área de conocimiento de modelado, simulación y control de esta Unidad de Investigación.

Convenios en proceso de firma:

Acuerdo de Cooperación entre la Facultad Regional Buenos Aires y el Laboratorio Argentino de Haces de Neutrones de la Comisión Nacional de Energía Atómica, para actividades conjuntas en Investigación y Posgrado en Ingeniería.

En el marco del convenio con el CONICET, se prevé la firma de un Acuerdo de Cooperación entre la Facultad Regional Buenos Aires y el Centro de Simulación Computacional para Aplicaciones Tecnológicas de dicho organismo, para actividades conjuntas en Investigación y Posgrado en Ingeniería.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



I. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

Espacios físicos previstos para profesores y doctorandos para el desarrollo de las actividades

Se cuenta con aulas y laboratorios acordes para el dictado de los cursos y realización de actividades de investigación, con equipamiento adecuado para las mismas. La Escuela de Posgrado cuenta con 17 aulas destinadas al dictado de seminarios y cursos y un aula de medios audiovisuales, con equipo actualizado y acorde para la realización de videoconferencias.

En cuanto a los servicios ofrecidos por el Centro de Documentación, en la Sede de Medrano, se cuenta con 25 PC con acceso a Internet. También existen dos laboratorios informáticos en la sede de la Escuela de Posgrado con 21 PC y conexión a Internet, que también permiten el acceso a las bases de datos de la Biblioteca de Ciencia y Tecnología. Estos laboratorios brindan importantes posibilidades para el desarrollo de las clases y las actividades de investigación.

Laboratorios y otras instalaciones disponibles y equipamiento respectivo

Las instalaciones, en el marco del plan estratégico de la FRBA, han tenido un desarrollo importante, motivo de la respuesta a las necesidades académicas, a través de inversiones periódicas en edificio, aulas, equipos informáticos, y material bibliográfico, entre otros. El plan de desarrollo institucional para la mejora continua de la infraestructura y equipamiento prevé la actualización e incremento del equipamiento conforme a las necesidades de las carreras.

Los Laboratorios de Micro y Nano Electrónica, Electrónica, Procesamiento Digital, Robótica e Ingeniería Artificial y Radio Frecuencia, constituyen una unidad de apoyo logístico fundamental para las actividades de docencia, investigación y servicio y se articularán



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



fuertemente con las actividades académicas del Doctorado. Se cuenta con recursos humanos capacitados en el uso de la infraestructura necesaria para el apoyo de los requerimientos presentados en las líneas de investigación mencionadas. También existen otros laboratorios de centros de I+D con los que la Facultad tiene convenios para su utilización; se realizan diversas actividades de cooperación y podrán ser utilizados para la radicación de tesis de doctorados.

Laboratorios Departamento Ingeniería Electrónica UTN-FRBA

Laboratorio de Micro/Nanoelectrónica

- Probe Station Triaxial
- 4 Source Measurement Units,
- LCR Meter
- Sub-femto amperometric amplifier
- Oscilloscope
- Programmable power supplies
- Software para el diseño y validación de CI: Proveniente de Mentor Graphics, Synopsis, ANSYS, MIT, UCB, U of U. Herramientas para la transferencia del diseño de CI para su manufactura. Software. de MOSIS, ARM, Mentor y Synopsis.

Laboratorio de Procesamiento Digital

- 3 x Zybo Development kit - Zynq 7000 XC7Z010 (FPGA + 2xCortexA9@1GHz)
- ZedBoard development kit - Zynq 7000 7Z020 (FPGA + 2xCortexA9@1GHz)
- DE0-Nano - Altera Cyclone IV FPGA starter board
- 4 x MOJO V3 Spartan 6 XC6SLX9 FPGA



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- 2 x A2F-EVAL-KIT-2 SmartFusion evaluation board with SmartFusion A2F200M3F-FGG484 device (FPGA+CortexM3)
- 4 x BeagleBone Black
- MCBTMS570 Development Kit (160MHz TI TMS570 Cortex™-R4 processor-based device)
- PC: Intel i7-3770K@3.5GHz 16GB RAM + 2 x PNY nVidia Tesla C2075 + 2 x GeForce GTX 480
- Agilent/Keysight DSO9254A Oscilloscope: 2.5 GHz (20 GSa/s), 4 Analog Channels
- 2 x Agilent/Keysight MSOX3024A Mixed Signal Oscilloscope: 200 MHz (4 GSa/s), 4 Analog Plus 16 Digital Channels
- 2 x DSO GW Instek GDS-1102A-U, 2 channels, 100mhz (1GSa/s)
- 2 x Logic Analyzer Saleae Logic Pro 16 - 100MHz (500 MS/s) 16 channel
- N9320A RF Spectrum Analyzer, 9 kHz to 3 GHz
- Rigol DSA815 Spectrum Analyzer 9 kHz to 1.5 GHz
- N9917A FieldFox Handheld Microwave Analyzer, 18 GHz
- 2 x Rigol DP832A Programmable Linear DC Power Supply
- 4 x V&A 30V 5A Power Supply

Laboratorio de Robótica e Inteligencia Artificial (GIAR)

El GIAR funciona en dos laboratorios de 22 y 32 m2 dentro del área de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la FRBA, en instalaciones recientemente remodeladas.

Cuenta con un Laboratorio de Electrónica equipado con: osciloscopio digital multímetro TRMS, generador de función arbitraria, range finder, cámara estéreo, cámara termográfica



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



fuelle de alimentación de laboratorio, impresora 3D, estación de soldado y desoldado.

Se cuenta, también, con una Plataforma Móvil de Inspección Robotizada (PMIR) con un brazo robótico, desarrollada y construida dentro del Grupo; y 5 robots “miniPi” para experimentación, desarrollados íntegramente en el Grupo para el proyecto Robótica Colaborativa.

Se cuenta con 6 Kits de robots ER1 otorgados por Microsoft como parte de un convenio donde el Grupo generó una serie de publicaciones de carácter didáctico en el repositorio de la MSDN Academic Alliance.

Dos monturas Sky Watcher, dos lentes de 300mm y dos cámaras Point Grey.

El equipamiento informático consta además de algunas computadoras en uso común con otros grupos de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Se adquirió durante 2017 una PC con placa de video apropiada para procesar sobre la misma mediante lenguaje CUDA, y un server para utilizar en el Grupo, entre otras cosas, para mantener repositorios que el sistema de gestión de conocimiento requiere.

Todas las computadoras tienen acceso a internet, una de las mismas tiene acceso a la IEEE y a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología. Los equipos fueron adquiridos entre el 2004 y 2008, y son actualizados en forma regular.

Laboratorios de otras instituciones con los que se cuenta por convenio

Además, se pueden mencionar otros laboratorios con los que se cuentan de acuerdo con los convenios informados precedentemente:

- Centro de Microelectrónica del Bicentenario- INTI
- Laboratorio Interdisciplinario de Computación de Alto Rendimiento -FCE UBA



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Biblioteca y centro de documentación con los cuales cuenta. Conexión a otras redes informáticas

La carrera cuenta con un fondo bibliográfico acorde a sus necesidades. La disponibilidad existente de bases de datos y bibliotecas virtuales favorece la accesibilidad a publicaciones científicas vinculadas a las áreas disciplinares que conforman el objeto de estudio de la carrera; brindando apoyo de las actividades académicas y de investigación de alumnos y docentes. Se destaca especialmente la vinculación con la Biblioteca de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través de la cual se accede a bases de datos y publicaciones especializadas.

A través de todos los laboratorios de informática de la FRBA, se puede acceder por Internet a los textos completos de artículos de publicaciones periódicas científicas y tecnológicas nacionales e internacionales en las diversas áreas del conocimiento, como así también a bases de datos de referencias, resúmenes de documentos y otras informaciones bibliográficas de interés para el sistema de Ciencia y Tecnología. Este servicio está disponible para investigadores, profesores y auxiliares docentes independientemente si su dedicación es a la investigación, son permanentes, temporarios y/o visitantes; becarios y personal de apoyo a la investigación; estudiantes de grado y de posgrado.

Entre las bases de datos en línea, con acceso a gran cantidad de revistas científicas, pueden mencionarse Doaj; SciELO; Math Sci; Engineering Village; EBSCO; PERSEE, ERIC; ECONLIT; Social Sciences Full text; IEEE, y gran cantidad de publicaciones periódicas. Existe también acceso a través de internet al Repositorio Institucional Abierto de la Universidad al que se accede a las publicaciones de posgrado y de ciencia y tecnología de toda la UTN.

Además, se tiene acceso al portal de 22 repositorios digitales (SNRD), REUN, UNIRED,



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



REDALYC, BDU. En cuanto a bibliotecas virtuales, se accede a: Biblioteca Virtual de CLACSO, y BDU2. El Centro de Documentación de la FRBA se halla incorporado a la red UNID integrada por: Universidad Nacional Gral. Sarmiento, Universidad Gral. San Martín, Universidad Nacional de Luján, y Universidad Tecnológica Nacional y Regional Pacheco. Se cuenta con enlaces con las Bibliotecas de la Universidad de Buenos Aires, Escuela de Orientación Lacaniana, Universidad de Salamanca, Facultad de Ingeniería de Venezuela, Biblioteca Nacional de España, Biblioteca Virtual Miguel Cervantes. Enlaces con las Enciclopedias: Ciberoteca, Enciclopedia Escolar Virtual, Enciclopedia Mítica, Enciclopedia Smithsonian, Referencia Online, The British Library.

La Universidad cuenta con el Repositorio Institucional Abierto (RIA), que fue aprobado el 22 de octubre de 2015, por el Consejo Superior (Ordenanza N° 1514). Esta normativa establece los lineamientos para el desarrollo y gestión del RIA, del que participan todas las Facultades Regionales.

El RIA es un archivo digital cuyo objetivo principal es brindar acceso abierto a producciones científicas y académicas elaboradas por docentes, investigadores y tecnólogos de la Universidad. El RIA define la creación de una memoria documental de todas las publicaciones y producciones académicas y científicas de la UTN, garantiza su preservación digital a largo plazo e incrementa la difusión y la visibilidad de las producciones almacenadas y de sus autores.

El RIA se basa en los estándares, políticas y protocolos comunes del Sistema Nacional de Repositorios Digitales (SNRD) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCTIP) de la República Argentina. Esto potencia la integración de las producciones de UTN en el sistema educativo y científico de nivel superior.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Plataforma educativa Moodle

La Dirección de Educación a Distancia perteneciente a la Secretaría Académica fue creada para satisfacer necesidades de formación académica y de cooperación en la modalidad a distancia, a lo largo de un proceso de crecimiento elaboró un abordaje multidisciplinario que permitió dar cuenta de la diversidad de aspectos que conforman los procesos de enseñanza y de aprendizaje en entornos virtuales en la Facultad Regional Buenos Aires. Esta forma de trabajo se consolidó con la conformación del equipo actual en el que interactúan docentes y profesionales de distintas disciplinas, organizados en los equipos de: Capacitación, Asesoramiento didáctico, Diseño de Materiales, Administración técnica e Investigación. La plataforma educativa Moodle de uso libre, da soporte a las aulas virtuales utilizadas en todas las áreas de la facultad.

Personal técnico-administrativo adscripto

Para el desarrollo de la gestión del Doctorado propuesto, se cuenta con seis personas calificadas y capacitadas para desempeñar tareas técnico- administrativas que posibilitan dar soporte a las necesidades académicas de la carrera.
