



Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas y Tecnología

Título de Tesis: Caracterización de Fenómenos No Lineales en el sistema Sol-Tierra

Tesista: Lic. Facundo Máximo Abaca

Director: Dr. Darío Javier Zamora

Dependencia de investigación: Laboratorio de Ionosfera, Atmosfera Neutra y Magnetosfera (LIANM)

Resumen

Mi investigación se centra en el análisis de propiedades del viento solar como la densidad de protones, el campo magnético y la temperatura, estas variables presentan complicaciones al ser estudiadas con el formalismo estadístico convencional de Boltzmann-Gibbs, el cual falla al intentar describir dinámicas caracterizadas por interacciones de largo alcance, efectos de memoria y estructuras multifractales. Para capturar estas propiedades, utilizo la estadística de Tsallis, un marco teórico que introduce el parámetro q (índice entrópico) para modelar distribuciones de cola pesada (q -Gaussianas) que representan adecuadamente los eventos extremos y la intermitencia en sistemas fuera del equilibrio.

Los últimos avances obtenidos consisten en el análisis temporal más extenso realizado hasta la fecha sobre el q -tripleto de Tsallis (q -stat, q -rel, q -sens) en el viento solar. Utilizando datos horarios de la base OMNI que cubren 44 años (1980–2024), he implementado una técnica de ventanas deslizantes para observar la evolución de estos índices a través de cuatro ciclos solares. Los resultados confirman que el sistema es persistente y fundamentalmente no Gaussiano, con un q -stat sistemáticamente mayor a la unidad. Además, los valores de q -rel >1 revelan procesos de relajación lenta y memoria de largo plazo, mientras que los valores negativos de q -sens confirman una dinámica de caos débil en el atractor del plasma interplanetario. Un hallazgo crítico de este estudio es la modulación del q -tripleto por la actividad solar, identificando periodicidades de aproximadamente 11 años y una fuerte correlación entre la no-extensividad y proxies de actividad como el número de manchas solares.

El objetivo central del futuro de mi trabajo es integrar el marco de Tsallis con técnicas de segmentación física e identificación de estructuras coherentes (nubes magnéticas, sheaths y SIRs). Se implementarán métodos de reconstrucción de cuerdas de flujo y detección de hojas de corriente para vincular los índices q con la fenomenología local del plasma. Esta sinergia permitirá validar al tripleto- q como un identificador físico de regímenes dinámicos, transformando la descripción estadística en una herramienta diagnóstica operativa para la Meteorología del Espacio.



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería.

Título de Tesis: Estrategias de aprendizaje basada en la percepción multisensorial artificial: Rompiendo las barreras neurocognitivas relacionadas a la aceptación/incorporación de prótesis robóticas.

Tesista: Acosta, Lucas Pedro.

Director: Farfán, Fernando Daniel.

Dependencia de investigación: Instituto Superior de Investigaciones Biológicas – CONICET.

Resumen

Para los pacientes con discapacidad en las extremidades inferiores, el objetivo principal de la rehabilitación de autocuidado es restaurar las funciones de sus extremidades, donde las prótesis robóticas de rodilla actúan como el componente funcional principal. En este artículo se presenta el diseño de un mecanismo adecuado para la implementación de un actuador elástico en serie en una prótesis de rodilla policéntrica. Se utilizó una articulación de rodilla comercial compuesta por un mecanismo de cuatro barras y un sistema de amortiguación neumática. Para la prueba de la prótesis de la articulación de la rodilla, se ejecutó un ciclo de flexión-extensión con el fin de obtener la respuesta de los sensores. Para la prueba de salida del Actuador Elástico en Serie, la articulación de la rodilla se bloqueó con una barra rígida para observar la señal proporcionada por la deformación del componente elástico. Durante la prueba de flexión-extensión, se encontraron algunas diferencias entre los valores de desplazamiento para las dos fases del ciclo. Para la prueba del elemento elástico, se observó que los valores de deformación en relación con los pulsos enviados al accionamiento del mecanismo se organizaron de manera lineal. Estos resultados son esenciales para la implementación de un sistema de control de fuerza en el mecanismo.

L. P. Acosta et al., "Kinematic Evaluation of a Series Elastic Actuator-Powered Prosthetic Knee Joint," 2025 IEEE International Conference on Advanced Robotics (ICAR), San Juan, Argentina, 2025, pp. 35-39, doi: 10.1109/ICAR65334.2025.11338697. keywords: {Limbs;Actuators;Technological innovation;Deformation;Sensors;Force control;Robots;Prosthetics;Bars;Testing},



**posgrado
facet facet**

**Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología**

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Título de Tesis: Beamforming Digital con Radio Definida por Software

Tesista: Ing. Ance Gastón Armando

Director: Dr. Ing. Fagre Mariano **Co-director:** Dr. Ing. Miranda Bonomi Fernando Alberto

Dependencia de investigación: Laboratorio de Desarrollos Especiales (LADE)

Resumen

El trabajo desarrollado se centra en el estudio y análisis del estado del arte de la Radio Definida por Software (SDR), abordando tanto aspectos teóricos como aplicaciones prácticas en el ámbito de las comunicaciones y sistemas espaciales. En este contexto, se llevó a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo de la confiabilidad en comunicaciones satelitales mediante SDR, en el marco del curso de posgrado "Confiabilidad en Dispositivos y Sistemas Espaciales I" del Instituto Gulich.

Como avance aplicado, se evaluó la tecnología SDR como solución versátil para el desarrollo de un equipo de testeo portátil orientado al diagnóstico de módulos transeceptores en radares. Esta actividad se realizó dentro del equipo de RF, Comunicaciones y EMC de INVAP, destacando el potencial de SDR para aplicaciones de instrumentación y validación en entornos exigentes.

Se destaca la colaboración activa en el diseño e implementación de un sistema SDR multicanal orientado a beamforming digital, empleando un arreglo de antenas monopolo planar con estructura DGS para uso en laboratorio. Este desarrollo constituye un avance significativo, ya que integra conceptos de procesamiento digital de señales, diseño de antenas y arquitectura SDR, con el objetivo de mejorar la direccionalidad y eficiencia en sistemas de comunicaciones.

Adicionalmente, se registra la participación en cursos de posgrado, acumulando 420 horas de formación entre mayo de 2025 y mayo de 2026, actualmente pendiente de validación por la comisión de revisión.



Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Maestría en Electrónica

Título del Trabajo: Corrección del factor de potencia en sistemas fotovoltaicos

Autores: Ing. Gastón Armando Ance y Ing. Luis Roque Di Pinto

Docente a cargo: Dr. Ing. Miguel Ángel Cabrera

Asignatura: Compatibilidad Electromagnética (curso obligatorio)

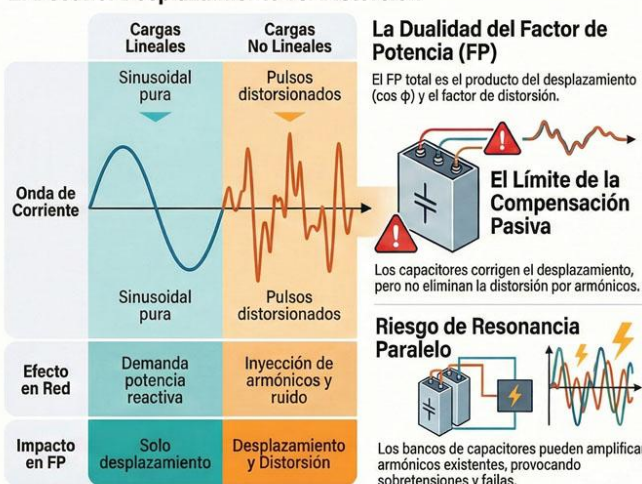
Resumen

En la electrónica de potencia moderna, la relación entre eficiencia energética, expresada mediante el factor de potencia, e integridad de señal, determinada por la compatibilidad electromagnética, constituye un aspecto clave del diseño de hardware. La expansión de convertidores estáticos y cargas no lineales permite mejorar la gestión de la energía, pero introduce distorsión armónica y ruido de alta frecuencia que afectan el desempeño del sistema. Este artículo analiza la dualidad entre el factor de potencia de desfase entre tensión y corriente y el factor de potencia de distorsión, evaluando cómo distintas técnicas de corrección modifican el perfil electromagnético. Como caso de estudio se examina la corrección del factor de potencia en un sistema fotovoltaico conectado a red de 10 kW, con un factor inicial de 0,82 y una meta de 0,98 mediante un banco automático de capacitores. Se presenta la metodología de dimensionamiento basada en formulación analítica en régimen sinusoidal.

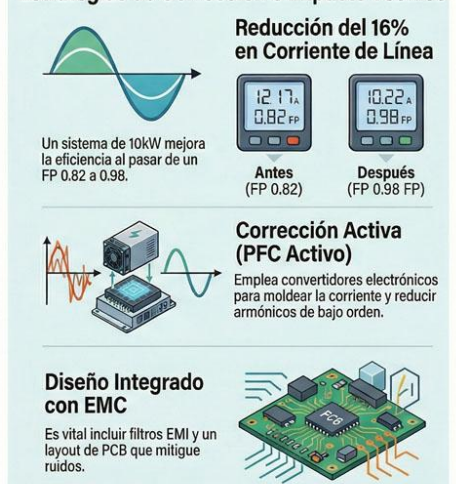
Corrección del Factor de Potencia en Sistemas Fotovoltaicos: Más allá de los Capacitores

La integración de sistemas fotovoltaicos introduce cargas no lineales e inversores que deforman la onda de corriente. Una corrección basada únicamente en bancos de capacitores es insuficiente si no se considera la distorsión armónica y las interferencias electromagnéticas (EMC).

El Desafío: Desplazamiento vs. Distorsión



Estrategias de Corrección e Impacto Técnico



NotebookLM



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Título de Tesis: Predicciones en Meteorología del Espacio basadas en Inteligencia Artificial y análisis de confiabilidad para aplicaciones operativas.

Tesista: Lic. Noelia Beatriz Argüelles

Director: Dra. María Graciela Molina

Dependencia de investigación: Laboratorio Tucumán Space Weather Center FACET

Resumen

La Meteorología del Espacio refiere a las condiciones variables en el Sol y en el ambiente espacial que pueden tener influencias sobre el rendimiento y confiabilidad de vehículos espaciales y sistemas tecnológicos en la superficie de la Tierra, o que pueden poner en peligro la salud o la vida en el espacio (Zolesi y Cander, 2014). Un punto clave para entender, pronosticar y potencialmente prevenir el impacto de dichos eventos es implementar modelos predictivos de aprendizaje automático (machine learning). En particular en operaciones críticas (por ejemplo, posicionamiento preciso) en tiempo real, es necesario asegurar un nivel de confiabilidad significativo. Si las incertidumbres en el conjunto de datos y en los parámetros no son consideradas, estas soluciones tienen pocas posibilidades de transicionar a una versión operativa. La cuantificación de la incertidumbre captura esta estocasticidad en forma de distribuciones de probabilidad, permitiendo obtener intervalos de credibilidad para la salida del modelo (Siddique et al., 2022). Enmarcado en esta problemática, durante el año 2025 mi trabajo se ha centrado en la aplicación de la estadística bayesiana para el análisis de datos ionosféricos, en particular en la caracterización de la variabilidad del Contenido Total de Electrones (TEC) en diferentes regiones latitudinales, con fuerte énfasis en la cuantificación de la incertidumbre. Estos avances me han permitido presentar resultados en congresos internacionales y finalizar la preparación de mi primer artículo como primera autora. A partir de estas bases, mi investigación actual está dedicada al desarrollo, programación y optimización de Redes Neuronales Bayesianas para la predicción de TEC, utilizando como base las distribuciones previamente modeladas. Mediante la implementación de técnicas de inferencia aproximada, el objetivo es robustecer el entrenamiento y los pronósticos de la red. Simultáneamente, dado que la correcta preparación de los datos es fundamental, me encuentro investigando métodos de imputación de datos faltantes que integren la cuantificación de incertidumbre.

Siddique, T.; Mahmud, M.S.; Keese, A.M.; Ngwira, C.M.; Connor, H. A Survey of Uncertainty Quantification in Machine Learning for Space Weather Prediction. *Geosciences* 2022.

Zolesi, Bruno y Cander L. R. (2014). *Ionospheric Prediction and Forecasting*. Springer.



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Título de Tesis: Estudio de heterojunturas en nanoestructuras de semiconductores

Tesista: Matias Cornet

Director: David Comedi

Codirectora: Andrea Bragas

Dependencia de investigación: Laboratorio de Nanomateriales, Departamento de Física

Resumen

El presente trabajo de tesis doctoral se enmarca en el estudio de heterojunturas en nanoestructuras de semiconductores, con énfasis en materiales de banda ancha como el ZnO y materiales absorbentes en el visible como el SnS, en el contexto de aplicaciones en celdas solares y fotocatalisis.

Durante el período de avance, se lograron resultados significativos en las dos líneas principales contempladas en el plan de trabajo: la fabricación de nanoestructuras y su caracterización óptica y estructural.

En cuanto a la fabricación de materiales, se sintetizaron con éxito diversas morfologías de ZnO, incluyendo micro y nanobarras, nanohilos, nanopartículas y películas delgadas, obtenidas mediante métodos húmedos y de transporte de vapor, en concordancia con la metodología planificada. Asimismo, se logró la síntesis de nanoflores de SnS, uno de los semiconductores de banda media propuestos como componente de las futuras heteroestructuras.

Respecto a la caracterización de las nanoestructuras de ZnO, se realizaron mediciones de absorbancia UV/Vis y fotoluminiscencia, que permiten caracterizar los estados electrónicos, excitónicos y de trampa presentes en los materiales. Se llevaron a cabo además estudios de microscopía electrónica de barrido (SEM) para analizar la morfología de las estructuras sintetizadas, y espectroscopía micro-Raman para evaluar la calidad cristalina y la composición de fases.

Un avance destacado es la implementación de medidas de espectroscopía ultrarrápida de bombeo-prueba (pump-probe) utilizando dos configuraciones experimentales distintas: una a dos colores y otra con luz blanca supercontinua. Estas medidas permitieron observar el comportamiento electrónico y fonónico de los nanohilos de ZnO, con evidencias preliminares de la posible detección de fonones acústicos coherentes, fenómeno de gran interés en el contexto del plan de trabajo.

Para apoyar la interpretación de estos resultados, se desarrollaron simulaciones numéricas de nanohilos de ZnO, calculando secciones eficaces de absorción, scattering y transmisión, así



**posgrado
facet facet**

**Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología**

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

como los modos normales vibracionales de las estructuras. Estos modelos constituyen una herramienta fundamental para contrastar y comprender los datos experimentales obtenidos.

Finalmente, se mantiene una activa participación en congresos científicos y en materias de posgrado, fortaleciendo la formación académica del doctorando y la difusión de los resultados parciales del trabajo.



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Título de Tesis: Estrategias de diseño y optimización de procesos para el desarrollo de una industria química sustentable derivada de la biomasa en Tucumán

Tesista: Ing. Ana María Cuezco

Director: Dr. Fernando Daniel Mele

Co-directora: Dra. Paula Zulema Araujo

Dependencia de investigación: Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial

Resumen

La presente tesis doctoral se orienta al desarrollo de estrategias de diseño y optimización de procesos para promover una industria química sustentable basada en biomasa regional, con especial énfasis en las agroindustrias de la provincia de Tucumán. El trabajo se centra en la identificación de combinaciones óptimas de materias primas, recursos y tecnologías químicas que permitan mejorar el desempeño técnico, económico y ambiental del sector químico mediante la integración de rutas de valorización de dióxido de carbono (CO₂). Uno de los ejes principales de la investigación es la Captura y Utilización de Carbono (CCU), enfoque mediante el cual el CO₂ proveniente de corrientes residuales de procesos industriales es transformado en productos químicos de valor agregado. Estas alternativas buscan contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la sustitución de productos derivados de fuentes fósiles.

En relación con los avances alcanzados, se completó el diseño y la simulación de los procesos de producción de metanol, metano, ácido fórmico y urea a partir de CO₂ residual de la industria sucroalcoholera. Asimismo, se realizaron estudios de Análisis de Ciclo de Vida y evaluaciones tecno-económicas, obteniendo una valoración integral de estas rutas alternativas de CCU.

Actualmente, la investigación se encuentra enfocada en el desarrollo de una herramienta de optimización multiobjetivo basada en criterios de sustentabilidad técnica, económica y ambiental, destinada a identificar las alternativas más convenientes para la captura y valorización de CO₂ en el contexto regional. Además, se avanza en la etapa de redacción del manuscrito final de tesis doctoral.

Parte de los resultados obtenidos fueron presentados en congresos nacionales e internacionales del área y dieron lugar a publicaciones científicas, incluyendo un artículo reciente en la revista *Computers & Chemical Engineering* sobre producción de gas natural sintético integrada al procesamiento de caña de azúcar.



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Maestría en Matemática

Título de Tesis: Espacios de Lebesgue Pesados y la Teoría de Extrapolación

Tesista: Esp. Lic. Armando Alfredo Danún

Directora: Dra. Marisa Toschi

Dependencia de investigación: Departamento de Matemática – FaCET – UNT

Resumen

La presente exposición se enmarca dentro del estudio de desigualdades ponderadas en análisis armónico, tema central de la primera parte del trabajo de tesis en desarrollo. En particular, se analizará la función maximal de Hardy–Littlewood, operador fundamental en teoría de integración y diferenciación, así como las clases de pesos de Muckenhoupt, conocidas como clases A_p , que permiten caracterizar la acotación de dicho operador en espacios ponderados.

Se introducirá la definición del operador maximal:

$$Mf(x) = \sup_{Q \ni x} \frac{1}{|Q|} \int_Q |f(y)| dy,$$

y se discutirán algunas de sus propiedades básicas y su importancia en el análisis moderno. Posteriormente, se presentarán las clases A_p , definidas mediante la condición

$$[w]_{A_p} = \sup_Q \left(\frac{1}{|Q|} \int_Q w \right) \left(\frac{1}{|Q|} \int_Q w^{-\frac{1}{p-1}} \right)^{p-1} < \infty$$

y se enunciará el teorema clásico que caracteriza la acotación del operador maximal en espacios $L^p(w)$.

Finalmente, se comentará brevemente cómo estas herramientas constituyen la base teórica para resultados más generales de extrapolación y desigualdades ponderadas, los cuales forman parte de la investigación actual de la tesis.



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Título de Tesis: “Modelado y Diseño de dispositivos inteligentes en redes móviles”

Tesista: Ing. Carlos Exequiel Garay

Director: Dr. Ing. Fernando Alberto Miranda Bonomi (UNT-FACET)

Co-Director: Dr. Ing. Marcos Daniel Katz, Centre for Wireless Communications, University of Oulu, Finland

Dependencia de investigación: Laboratorio de Telecomunicaciones, DEEC, FACET, UNT

Resumen

Durante el período junio de 2025 – marzo de 2026, se consolidaron los avances experimentales y de difusión científica de la tesis, profundizando en el modelado y diseño de dispositivos inteligentes aplicados a redes de alta velocidad mediante técnicas de TinyML, Edge AI y arquitecturas IoT distribuidas borde–nube.

Como hito principal, se publicó como primer autor el artículo de acceso abierto «*Design and Pilot Evaluation of an IoT-Based Blood Pressure Monitoring System for Rabbits*» en la revista *Bioengineering* del MDPI (2026, 13(4), 384), en colaboración con investigadores de Bioingeniería y Fisiología del INSIBIO–CONICET. El trabajo, aprobado por CICUAL bajo el protocolo N° 076/2023, propone un sistema IoT de bajo costo para el monitoreo continuo y mínimamente invasivo de la presión arterial en conejos como modelo preclínico cardiovascular, superando las limitaciones de los métodos comerciales implantables y de las técnicas no invasivas. La arquitectura se estructuró en cuatro capas (física, red, borde y nube): un transductor Edwards Px260 acondicionado por un amplificador de instrumentación INA122 se conecta vía catéter a la arteria auricular central, mientras que un ESP32 digitaliza la señal a 12 bits y 1000 Hz adquiriendo ventanas de 10.000 muestras. El procesamiento se distribuyó entre el borde (Transformada Rápida de Fourier a 250 Hz) y la nube (filtro IIR Butterworth de orden dos con técnica forward–backward, y extracción de presiones sistólica, diastólica y media). Para sortear las restricciones de ThingSpeak se diseñó una estrategia de empaquetado que codifica cada muestra del ADC como una cadena de cuatro caracteres, reduciendo de 1.250 a 20 los canales necesarios. La gestión energética mediante DEEP-SLEEP del ESP32 y la sincronización NTP horaria completan el diseño.

En paralelo se inició una línea de mantenimiento industrial inteligente: se evaluaron algoritmos de aprendizaje automático, se trabajó con microcontroladores como clasificadores acústicos y con cámaras y algoritmos para termografías. Se encuentra en elaboración una publicación sobre



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

esta temática en arquitecturas borde–nube, en coautoría con el Dr. Marcos Katz (Universidad de Oulu, Finlandia) y miembros del Laboratorio de Telecomunicaciones de la (FACET-UNT).

Los resultados consolidan la viabilidad técnica de las arquitecturas Edge–Cloud propuestas en la tesis y validan su aplicabilidad transversal en escenarios biomédicos e industriales.

Referencia

Garay, C. E.; et al. Design and Pilot Evaluation of an IoT-Based Blood Pressure Monitoring System for Rabbits. *Bioengineering* 2026, 13(4), 384.
<https://www.mdpi.com/2306-5354/13/4/384>



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Título de Tesis: Diseño, Modelado y Desarrollo de un Arreglo de Antenas con Formación de Haz en Banda S

Tesista: Juan Eduardo Ise

Director: Dr. Mariano Fagre – **Codirector:** Dr. Fernando Miranda Bonomi

Dependencia de investigación: Laboratorio de Desarrollos Especiales - Laboratorio de Telecomunicaciones - DEEC

Resumen

Las características de radiación de los elementos unitarios de antena ya han sido ampliamente estudiadas. Usualmente, el patrón de radiación de un elemento simple presenta bajos valores de directividad y, en muchos casos, es necesario diseñar antenas con características de radiación altamente selectivas, como ocurre en enlaces de larga distancia, sistemas de radar y comunicaciones móviles, entre otros.

La directividad puede incrementarse aumentando la "dimensión eléctrica" de la antena. Asimismo, es posible obtener patrones de radiación específicos mediante la agrupación de antenas en configuraciones geométricas y eléctricas determinadas; esto se conoce como "arreglo de antenas".

Este trabajo de tesis constituye un aporte al conocimiento orientado al desarrollo nacional de tecnología satelital. Su principal objetivo es realizar contribuciones al estado del arte en arreglos de antenas con formación de haz, validando los resultados obtenidos mediante modelado, prototipado en laboratorio y contraste con el estado del arte actual.

La producción científica correspondiente al último período se detalla a continuación:

Ise, J. E.; Hemsy, A.; Miranda Bonomi, F. A.; Cabrera, M. A.; Fagre, M.; Scandaliaris, J.; (2025). Dual Band Microstrip Antenna. *Revista RTyC*. <https://doi.org/10.33414/rtyc.52.23-35.2025>

Hemsy, A.; Ise, J. E.; Miranda Bonomi, F. A.; Cabrera, M. A.; Fagre, M. "Diseño y modelado de arreglos de antenas basado en metamateriales para sistema de comunicación de nanosatélite". *Revista Elektron*, nov/2025. <https://doi.org/10.37537/rev.elektron.9.2.217.2025>

Hemsy, A.; Ise, J. E.; Miranda Bonomi, F. A.; Cabrera, M. A.; Fagre, M.; Scandaliaris, J.; (2025). *Metamaterial S-band Patch Antenna Design and Modeling for Nanosatellite Communications*. 1st International Conference on Radio Frequency Communication and Networks (RFCoN) IEEE. <https://doi.org/10.1109/RFCoN62306.2025.11085349>.



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Ise, J. E.; Hemsy, A.; Fagre, M.; Miranda Bonomi, F. A.; Cabrera, M. A.; Zaavedra, Z.; (2025)
Diseño De Un Arreglo De Antenas Receptoras En HF Para Radar De Ondas De Superficie. 2^{do}
Congreso de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Defensa Nacional CTID 2025.



posgrado
facet

facet

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Título de Tesis: Interfaz Cerebro Computadora basada en Respuestas Corticales Sistemáticas de Origen Visual

Tesista: Ing. Padilla, Gerardo Luis

Director: Dr. Farfán, Fernando Daniel

Dependencia de investigación: Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO-CONICET)

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo principal exponer las líneas generales de investigación desarrolladas en el marco de la tesis doctoral, la cual se enfoca en el estudio y caracterización de una Interfaz Cerebro-Computadora (ICC) basada en Potenciales Evocados Visuales de Estado Estacionario (SSVEP) mediante el registro y procesamiento de señales electroencefalográficas (EEG).

Recientemente, los avances experimentales se han centrado en determinar cómo la manipulación espacial del tamaño del estímulo visual modula la dinámica espectral completa del EEG, abarcando tanto la respuesta oscilatoria periódica como el ruido de fondo aperiódico. Para ello, se diseñó un paradigma de atención visual sostenida con estímulos competitivos (20 Hz y 30 Hz) presentados en tres dimensiones espaciales (Pequeño, Mediano y Grande), el cual fue evaluado en 22 sujetos sanos. A nivel metodológico, las señales cerebrales parieto-occipitales fueron descompuestas utilizando el algoritmo de parametrización espectral SpecParam. Esta herramienta permitió extraer de manera aislada la potencia de la respuesta evocada visualmente y la pendiente de la actividad aperiódica.

Los resultados demostraron que el incremento en el tamaño del estímulo induce una ganancia estadísticamente significativa en la potencia de la señal atendida (Target), sin aumentar la respuesta del distractor periférico. Simultáneamente, los estímulos de mayor tamaño produjeron un incremento significativo en la pendiente aperiódica durante la atención a 20 Hz y el reposo visual, lo que sugiere un aumento en la inhibición cortical y una reducción de la actividad neuronal de banda ancha. Estos hallazgos evidencian un mecanismo neurofisiológico dual: la optimización de la relación señal-ruido al aumentar el tamaño del estímulo no solo surge de la amplificación de la respuesta periódica evocada, sino también de una reducción simultánea del ruido neuronal de fondo.



posgrado
facet

facet

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Título de Tesis: Interfaz Cerebro Computadora basada en Respuestas Corticales Sistemáticas de Origen Visual

Tesista: Ing. Padilla, Gerardo Luis

Director: Dr. Farfán, Fernando Daniel

Dependencia de investigación: Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO-CONICET)

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo principal exponer las líneas generales de investigación desarrolladas en el marco de la tesis doctoral, la cual se enfoca en el estudio y caracterización de una Interfaz Cerebro-Computadora (ICC) basada en Potenciales Evocados Visuales de Estado Estacionario (SSVEP) mediante el registro y procesamiento de señales electroencefalográficas (EEG).

Recientemente, los avances experimentales se han centrado en determinar cómo la manipulación espacial del tamaño del estímulo visual modula la dinámica espectral completa del EEG, abarcando tanto la respuesta oscilatoria periódica como el ruido de fondo aperiódico. Para ello, se diseñó un paradigma de atención visual sostenida con estímulos competitivos (20 Hz y 30 Hz) presentados en tres dimensiones espaciales (Pequeño, Mediano y Grande), el cual fue evaluado en 22 sujetos sanos. A nivel metodológico, las señales cerebrales parieto-occipitales fueron descompuestas utilizando el algoritmo de parametrización espectral SpecParam. Esta herramienta permitió extraer de manera aislada la potencia de la respuesta evocada visualmente y la pendiente de la actividad aperiódica.

Los resultados demostraron que el incremento en el tamaño del estímulo induce una ganancia estadísticamente significativa en la potencia de la señal atendida (Target), sin aumentar la respuesta del distractor periférico. Simultáneamente, los estímulos de mayor tamaño produjeron un incremento significativo en la pendiente aperiódica durante la atención a 20 Hz y el reposo visual, lo que sugiere un aumento en la inhibición cortical y una reducción de la actividad neuronal de banda ancha. Estos hallazgos evidencian un mecanismo neurofisiológico dual: la optimización de la relación señal-ruido al aumentar el tamaño del estímulo no solo surge de la amplificación de la respuesta periódica evocada, sino también de una reducción simultánea del ruido neuronal de fondo.



posgrado
facet

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Título de Tesis: Sistemas complejos y teoría de grafos aplicados a la evaluación de las trayectorias estudiantiles. Identificación de factores de desgranamiento y deserción

Tesista: Dr. Mg. Ing. Hugo Roger Paz

Director: Dr. Daniel Dos Santos; Codirectora: Dra. Liliana Abascal

Dependencia de investigación: Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán (FACET-UNT)

Resumen

La tesis aborda el desgranamiento y la deserción estudiantil en Ingeniería Civil de la FACET-UNT como fenómenos emergentes de un sistema educativo complejo, donde interactúan estructura curricular, reglas institucionales, trayectorias académicas, heterogeneidad estudiantil y shocks macroeconómicos. El trabajo se encuentra en etapa final, con el manuscrito completo de tesis consolidado y una arquitectura metodológica integrada basada en análisis longitudinal de datos, teoría de grafos, inferencia causal, aprendizaje automático interpretable y simulación basada en agentes.

El avance principal consiste en la consolidación del marco CAPIRE (*Curriculum, Archetypes, Policies, Interventions & Research Environment*), que permite modelar trayectorias estudiantiles con control temporal estricto para evitar *data leakage*, representar el plan de estudios como un grafo dirigido, identificar cuellos de botella estructurales, estimar efectos causales de la fricción académica y simular escenarios contrafácticos de intervención institucional. Los resultados muestran que el abandono no puede explicarse únicamente por atributos individuales del estudiante, sino por la interacción entre restricciones curriculares, acumulación de rezagos, régimen académico y condiciones contextuales.

En la etapa reciente se fortaleció además la transferencia científica de la tesis. Se generó un conjunto amplio de *preprints* y manuscritos derivados, incluyendo trabajos actualmente enviados a revistas internacionales, un manuscrito en tercera ronda de revisión en *Journal of Educational Data Mining*, un artículo en proceso de edición para su publicación en la *Revista Argentina de Educación Superior* y dos manuscritos enviados a *JASSS*. Asimismo, el manuscrito de libro *Engineering Student Trajectories: A Causal, Computational and Simulation-Based Framework for Institutional Analysis* fue recibido formalmente por Springer Nature y se encuentra en proceso editorial dentro de la serie *Emergent Directions in Engineering Education*.

Como proyección inmediata, la línea se extiende hacia *AlphaPath*, orientado al diseño y evaluación de arquitecturas curriculares alternativas mediante búsqueda computacional, grafos



posgrado
facet

facet

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

de dependencia y simulación. En conjunto, la tesis aporta una base metodológica y empírica para comprender, diagnosticar y rediseñar trayectorias formativas en carreras de ingeniería fuertemente constreñidas.



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Título de Tesis: Estudio del transporte y dinámica de carga en semiconductores nanoestructurados para su aplicación en celdas solares

Tesista: Nelson Leandro Paz

Directores: David Comedi y Nadia Vega

Dependencia de investigación: CIBAL/INFNOA-CONICET-UNT

Resumen

En este último año, como parte de mi tesis, se fabricó un film de $\text{Cd}_{0.9}\text{Zn}_{0.1}\text{O}$ sobre vidrio, mediante la técnica de spray-pirolisis (SP). Para ello, se empleó una solución precursora 4×10^{-3} M en agua destilada, constituida por un 90% de acetato de cadmio y un 10% de acetato de zinc. Sobre esta muestra, se realizaron estudios estructural, morfológico y eléctrico. Los análisis de microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos X muestran una morfología granular y que el difractograma corresponde principalmente al óxido de cadmio. En cuanto a las propiedades eléctricas, el material presenta una conductividad relativamente alta y fotoconductividad negativa, con poca dependencia de la atmósfera y fuerte influencia de la intensidad y energía de la luz incidente. Actualmente, se está trabajando en un modelo teórico que permita racionalizar estos resultados.

Por otro lado, en extensión del estudio iniciado previamente en un sistema de film de nanopartículas de ZnO, el cual había presentado una resistencia eléctrica más alta que el límite de detección de nuestro equipo, se decidió incorporar aluminio como dopante a fin de aumentar la conductividad del material. Se eligió una configuración coplanar de contactos de indio sobre la muestra, debido a las dificultades previamente observadas en configuración top-bottom de contactos para el estudio eléctrico. Para esto, los films fueron depositados sobre vidrio y se logró medir la fotoconductividad y su dependencia con la intensidad luminosa. Sin embargo, hasta el momento no fue posible medir la conductividad en oscuro, que todavía es muy alta.

Se desarrollaron dos modelos teóricos para la descripción de la fotoconductividad en films nanocolumnares de ZnO, uno con trampas electrónicas debido a defectos fijos en las interfaces entre nanocolumnas y otro con trampas debido a adsorbatos que son fotodesorbidos por efecto de la iluminación. Los ajustes de los modelos a los resultados obtenidos del film nanocolumnar de ZnO permitieron demostrar que las interfaces impuestas por la nanoestructuración dominan el transporte de carga mediante procesos de transmisión termiónica. Bajo iluminación, la disminución de las barreras de potencial entre nanocolumnas, asociada a la fotodesorción de adsorbatos en las interfaces, explican la fotoconductividad gigante observada.

Durante el año 2025 realicé una pasantía en el Grupo de Óxidos Semiconductores del Departamento de Física de la Universidad Federal de San Carlos-UFSCar (Brasil), país donde presenté parte de estos datos en una contribución oral en la Reunión de Otoño de la Sociedad de Física brasileña.



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas y Tecnología

Título de Tesis: Contribución a la eficiencia y sustentabilidad de la industria sucroalcoholera utilizando herramientas de optimización de procesos

Tesista: Aldo Ploper

Director: Fernando Daniel Mele

Dependencia de investigación: ITANOA

Resumen

El sector de los biocombustibles en Argentina, centrado principalmente en la producción de bioetanol a partir de maíz y caña de azúcar y de biodiesel a partir de soja, cumple un rol estratégico en la diversificación de la matriz energética y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, la expansión de este sector plantea importantes desafíos en términos de sostenibilidad económica y ambiental a lo largo de todo su ciclo de vida.

El objetivo principal de esta investigación es desarrollar herramientas de soporte para la toma de decisiones que integren criterios económicos y ambientales en el diseño y la planificación estratégica de la cadena de suministro (CS) de bioetanol en la República Argentina. Metodológicamente, el enfoque propuesto combina herramientas de ingeniería de procesos, programación matemática y evaluación ambiental.

En primer lugar, se elaboró un inventario de ciclo de vida detallado (LCI) con datos locales y regionales para cuantificar los impactos mediante la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (LCA) bajo un enfoque de la cuna a la tumba. Paralelamente, se formuló un modelo matemático de optimización multiobjetivo basado en programación lineal entera mixta (MILP). Este modelo integra de manera simultánea la maximización del beneficio económico (medido a través del valor presente neto) y la minimización del impacto ambiental (evaluado mediante metodologías como ReCiPe). El modelo toma decisiones estratégicas y tácticas asociadas con la localización, capacidad y número de plantas industriales y depósitos a instalar en cada provincia, así como la asignación óptima de flujos de productos, ventas, entre otras importantes variables.

Los últimos avances de la tesis se centran en la resolución del modelo multiobjetivo mediante el método de restricciones epsilon (e-constraint), lo que permitió construir el frente de Pareto. Los resultados de las simulaciones y el análisis de escenarios cuantificaron los impactos de cada engranaje de la cadena y de cada tecnología de producción, siendo el campo el eslabón más significativo en la categoría de calentamiento global (GWP).

Este estudio proporciona una base científica sólida para el diseño de políticas públicas y estrategias corporativas eficientes en el sector bioenergético nacional.



posgrado
facet **facet**

Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnología

Universidad Nacional de Tucumán

"1976-2026. 50 AÑOS POR LA MEMORIA, LA VERDAD Y LA JUSTICIA. NUNCA MAS."

Segundo Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2026

Carrera: Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería

Título de Tesis: Técnicas de Inteligencia Artificial para el Análisis y Pronóstico de la Ionósfera en Meteorología del Espacio.

Tesista: Lic. Atuel Villegas

Director: Dra. Maria Graciela Molina - Dr. Claudio Cesaroni

Dependencia de investigación: Tucuman Space Weather Center

Resumen

La ionosfera es la región de la atmósfera donde la concentración de iones es lo suficientemente alta como para afectar las señales de radio. Las variaciones irregulares en esta capa, producto de eventos de meteorología del espacio como las tormentas solares, impactan el correcto funcionamiento de las tecnologías basadas en Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS). Por lo tanto, resulta fundamental obtener un pronóstico confiable de su estado.

Uno de los parámetros críticos para caracterizar la ionosfera es el Contenido Total de Electrones (TEC), el cual se define como la integral de la densidad de electrones a lo largo del trayecto entre un satélite y un receptor GNSS.

El presente trabajo de investigación se centra en la predicción del TEC mediante modelos de tipo Transformers, una familia de arquitecturas diseñadas para procesar secuencias donde el orden de los elementos es crucial, tales como las series temporales.

Como parte del estudio, se analizaron los fundamentos físicos de la ionosfera y sus técnicas de medición, abordando en primera instancia la climatología del fenómeno Spread-F mediante la comparación de datos registrados en Tucumán y Jicamarca (Perú). A partir de esta base, se desarrolló un modelo predictivo inicial con datos de Tucumán, cuyos resultados preliminares demostraron superar el rendimiento de modelos propuestos en trabajos previos.

Posteriormente, el modelo predictivo fue perfeccionado mediante la utilización de datos de mayor resolución y la aplicación de técnicas de optimización en la ingeniería de características (feature engineering). Adicionalmente, se exploró la implementación de modelos probabilísticos evaluados con conjuntos de datos alternativos. Los resultados obtenidos hasta la fecha consolidan la eficacia de estas metodologías de aprendizaje automático para mejorar la precisión en el pronóstico de TEC.