

Edición 2019

Encuentro Científico de Investigadores de la FACET ECIFACET

LIBRO DE RESÚMENES

ISBN: 978-987-754-221-9



Organizado por:
Departamento de Ciencia y
Técnica de la FACET - UNT



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE TUCUMÁN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología

Av. Independencia 1800, (4000) Tucumán

Libro de Resúmenes del Encuentro Científico de Investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología ECIFACET 2019

<http://www.facet.unt.edu.ar/ecifacet>

Diseño web: Fanny Díaz

Libro de Resúmenes del Encuentro Científico de Investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología ECIFACET 2019 /Patricio Alastuey... [et al.] ; compilado por Eduardo Manzano; editado por Eduardo Manzano.- 1a ed.- San Miguel de Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán, 2019.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-987-754-221-9

1. Ingeniería. 2. Investigadores. I. Alastuey, Patricio. II. Manzano, Eduardo, comp. CDD 607.3

ISBN 978-987-754-221-9



COMISIÓN EDITORIAL

Coordinador: Manzano, Eduardo

AUTORIDADES

Decano

Dr. Ing. Miguel Ángel Cabrera

Vicedecano

Mg. Ing. Eduardo Martel

Secretario Académico

Dr. Ing. Nicolás Nieva

Secretario de Gestión y Extensión

Ing. Gerardo Madariaga

Secretario de Asuntos Administrativos

Mg. Ing. Sergio F. Mohamed

Secretario de Bienestar Estudiantil

Sr. Fabián Ayarde

Directora del Departamento de Posgrado

Dra. Ing. Sonia Mariel Vrech

Director del Departamento de Ciencia y Técnica

Dr. Ing. Eduardo Manzano

Directora General Académica

Ing. Silvia Susana Herrera

Director General Administrativo

Sr. Alejandro Pérez Filgueira

COMITE ORGANIZADOR

Coordinador: Manzano, Eduardo

Albarracín, Leonardo
Araujo, Paula
Formigli, Carlos
Herrera, Myriam
Manfredi, Paola
Mele, Fernando
Nieva, Nicolás
Palazzi, Silvia
Roig, María Eugenia
Santillán, Javier
Torres, Esteban
Villafuerte, Manuel

COLABORADORES

Díaz, Fanny
De Nobrega, Marcelo
Arancibia, Victoria
Ayarde, Fabián
Madariaga, Gerardo
Mohamed, Sergio
Quinteros, Marcelo

COMITE ACADEMICO

Albarracín, Leonardo
Fadel, Rubén
Formigli, Carlos
Herrera, Myriam
Manfredi, Paola
Mele, Fernando Daniel
Palazzi, Silvia
Pérez, Gustavo
Roig, María Eugenia
Santillán, Javier
Torres, Esteban
Villafuerte, Manuel

INTRODUCCIÓN

El "Encuentro Científico de Investigadores de la FACET - ECIFACET", **se desarrolló durante** los días 25 y 26 de Abril de 2019 **en el Auditorio de Luminotecnia** de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET) de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT).

Organizado por el Departamento de Ciencia y Técnica, de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología UNT, conto con el apoyo y la participación de autoridades de la FACET, de la UNT y de la Provincia de Tucumán.

El acto de apertura se realizó con palabras de bienvenida del Vicerrector Mag. Ing. Sergio Pagani, del Sr. Decano de la FACET Dr. Ing. Miguel Cabrera y del Director de Ciencia y Técnica de la FACET Dr. Ing. Eduardo Manzano. Cabe destacar durante la apertura la presencia del Sr. Ministro de Desarrollo Productivo de la Provincia de Tucumán, Ing. Juan Luis Fernández, de autoridades de la FACET, el Sr. Vice decano Ing. Eduardo Martel, el Sr. Secretario Académico FACET Dr. Nicolás Nieva, el Sr. Secretario de Asuntos Administrativos Mg. Ing. Sergio Mohamed, el Sr. Secretario de Extensión Ing. Gerardo Madariaga, Sres. Directores de Departamentos, Sres. y Sras. Docentes Investigadores, alumnos y alumnas de grado y postgrado y público en general.

El encuentro **estuvo dirigido a** docentes e investigadores, estudiantes de grado y posgrado que desarrollan actividades de investigación en los diferentes grupos de la FACET y becarios en todas sus categorías; y estuvo abierto a docentes, no docentes, alumnos y a toda la comunidad educativa en general.

Los **objetivos generales** fueron: difundir los resultados de los trabajos de investigación científicos y desarrollos tecnológicos que realizan los grupos de investigación, docentes, investigadores, alumnos de postgrado y grado de la FACET.

Como **objetivos específicos** de ECIFACET se destacan:

- Propiciar un ámbito de difusión y discusión de resultados de la investigación científica y las actividades relacionadas en el ámbito de la FACET.
- Fortalecer las relaciones intra-institucionales y vínculos de comunicación científica en las diferentes áreas del saber que se desarrollan en la FACET, promoviendo el contacto entre los grupos de investigación, los docentes, los alumnos de grado y posgrado, el personal técnico y no-docente involucrado.
- Promover y difundir los resultados de los proyectos y programas de investigación de la FACET como estrategia para formular políticas de Ciencia y Tecnología con el apoyo y participación de la comunidad.
- Consolidar un espacio de reflexión y debate sobre las distintas problemáticas de los investigadores y de los laboratorios/institutos científicos de la FACET.
- Interesar a estudiantes, docentes, investigadores y profesionales para establecer intercambios de experiencias y conocimientos.
- Brindar a la comunidad FACET un ambiente propicio para conocer y fortalecer las interrelaciones entre ciencias básicas y aplicadas así como las soluciones tecnológicas posibles a problemas de nuestro medio, del país y el mundo.
- Incentivar la inserción en actividades del área ciencia y técnica de grupos noveles con el apoyo de grupos de investigación consolidados.

Como actividades desarrolladas durante el evento se realizaron: Conferencias, presentaciones orales de trabajos y exposiciones de murales.

- **Conferencias:** Fueron invitados tres conferencistas para exponer sobre temas relevantes relacionados con el arte de la ciencia y políticas de ciencia y tecnología para la transferencia al medio productivo.

- **Presentación de trabajos:** Investigadores a cargo de grupos de investigación disertaron y presentaron los principales resultados obtenidos en los últimos años.
- **Exposición de murales:** Los estudiantes de grado y posgrado como así a los becarios y tesistas incorporados a los proyectos de investigación comunicaron mediante murales las actividades de investigación y/o desarrollos tecnológicos realizados. Los trabajos fueron evaluados por un comité y se seleccionaron los cinco más destacados a los cuales se les otorgaron distinciones.

Las áreas temáticas abordadas fueron:

- Física
- Matemática
- Construcciones Civiles
- Electricidad y Electrónica
- Informática y Ciencias de la Computación
- Bioingeniería
- Luminotecnia luz y Visión
- Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial
- Mecánica
- Geodesia
- Tecnología Azucarera

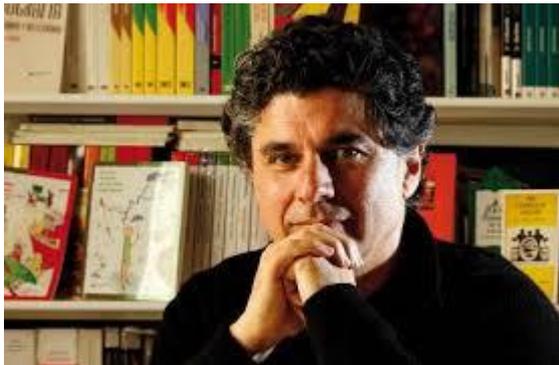
El cierre del evento estuvo a cargo del Dr. Nicolás Nieva quien destacó la importancia del mismo, la participación de 100 trabajos entre exposiciones orales y murales y los logros alcanzados. Además realizó la entrega de distinciones a los cinco murales seleccionados los cuales fueron en orden de mérito:

1. Tratamiento de vinaza de caña de azúcar por fotocatalisis heterogénea
Por Agostina Novotny et.al
Premio: Disco Rígido Externo
2. Evaluación de agentes de separación a partir de residuos agrícolas de cosecha (RAC) para la captura de CO₂
Por María Emilse Aráoz
Premio: Pendrive
3. Índice de difusión intraocular calculado en el dominio de las frecuencias a partir de imágenes de doble paso
Por Roberto Sánchez
Premio: Pendrive
4. Puesta en valor del patrimonio cultural de la Facultad de Artes (UNT) mediante la creación de un Museo Virtual
Por Mirta María Peluffo
Premio: Parlante bluetooth
5. Percepción de seguridad en ambiente exteriores
Por Natalia Valladares y Graciela Tonello
Premio: Teclado y mouse inalámbrico

Por último cabe destacar la ardua labor realizada por los organizadores: el Departamento de Ciencia y Técnica de la FACET y los colaboradores del evento sin cuya participación no se hubiera logrado el éxito alcanzado.

Eduardo R. Manzano

CONFERENCISTAS INVITADOS



Dr. Alberto Rojo

Conferencia Título: Ciencia y Arte

Alberto Rojo (Tucumán, 15 de febrero de 1960) es músico, escritor, y físico argentino. Estudió en el Instituto Balseiro (Bariloche, en Argentina) —perteneciente a la Universidad Nacional de Cuyo—, donde obtuvo una licenciatura y un doctorado en física. Es profesor del Departamento de Física de la Universidad de Oakland, en Rochester (Estado de Michigan). Ha sido becario del CONICET, profesor visitante en la Universidad de Buenos Aires y del Oak Ridge National Laboratory. Entre 1992 y 1994 fue investigador posdoctoral en la Universidad de Chicago. Entre 1994 y 2002 fue profesor adjunto en la Universidad de Michigan. Tiene cerca de noventa trabajos publicados en temas de física en revistas de circulación internacional y ha dictado conferencias en diversas reuniones internacionales. Publicó en coautoría con Anthony James Leggett (premio nobel de Física de 2003). Es un apasionado y prolífico divulgador de la ciencia.



Ing. Juan Luis Fernández

Conferencia Título: Necesidades del sector productivo de la Provincia de Tucumán, aporte desde la FACET

El ingeniero agrónomo Juan Luis Fernández es actualmente Ministro de Desarrollo Productivo de la Provincia de Tucumán. Fue director ejecutivo del IDEP (Instituto de Desarrollo Productivo de Tucumán).



Dra. Elisa Colombo

Conferencia Título: La Ciencia es una sola: hacia un sistema científico integrado

Profesora Titular del Departamento de Luminotecnia Luz y Visión (DLLyV), FACET-UNT, Investigadora del CONICET, fue Directora del DLLyV, del Instituto de Luz Ambiente y Visión (ILAV) y del CCT CONICET Tucumán. Dirigió proyectos, grupos de investigación y tesis de Doctorado. Tiene numerosas publicaciones en revistas indexadas, Libros y trabajos de transferencia al medio. Dictó conferencias en congresos en el país e internacionales. Fue candidata a vicepresidente de la Nación. Fue distinguida en el Senado de la Nación Argentina en dos oportunidades con la “Mención de honor al valor científico”.

INDICE DE TRABAJOS

Eliminación de la emisión en visible, separación fases y aumento del acople electrón-fonón en $Zn_{1-x}Ni_xO$ sintetizado por sol-gel	11
Síntesis y caracterización absorbente solar basado en nanotubos de carbono mediante EPD.....	12
Efecto de la variedad y de las condiciones de extracción, sobre el contenido de Antocianinas en Arándanos de Tucumán.....	13
Evaluación de agentes de separación a partir de residuos agrícolas de cosecha (RAC) para la captura de CO_2	14
CYKLOS: una propuesta en la FACET para implementar Análisis de Ciclo de Vida y Huellas Ambientales.....	15
Separaciones Químicas Sustentables: desde las buenas ideas hacia el desarrollo de tecnologías de purificación.....	16
Influencia del Ambiente Iluminado en la Experiencia y Satisfacción Global de los visitantes de museos.....	17
Pensamiento reflexivo y resolución de problemas en el aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral en carreras de Ingeniería.....	18
Proceso de obtención de fertilizante potásico a partir de vinaza	19
Propuesta de Etiquetado de Eficiencia Global para Luminarias LEDs.....	20
Desarrollo de métodos físico para la conservación poscosecha de frutos.....	21
Evidencia espectroscópica y termodinámica de autoasociación por enlace de hidrógeno en n-butilamina	22
Lineamientos generales y estudio de los filtros pasivos para reducir el contenido de armónicos en los circuitos eléctricos del servicio residencial y pequeñas PYME	23
Estrategias didácticas para la enseñanza y difusión de la Física Nuclear con mínimo riesgo	24
Estrategias de ingeniería de sistemas de procesos (optimización simulación y control) aplicadas a la industria y a los sistemas de salud	25
Diseño de productos y procesos bajo concepto de inocuidad alimentaria y sostenibilidad ambiental.....	26
Las dimensiones de la iluminación: desafíos tecnológicos e interacción de la luz con el ser humano y el ambiente	27
Teoría matemática detrás de aplicaciones de las transformadas de Laplace y Fourier	29
Evaluación de impacto ambiental de proyectos de gestión integral de residuos sólidos urbanos en Tucumán	30
Aula CIMNE de Universidad Politécnica Cataluña en FACET UNT.....	31
Evaluación del riesgo socioambiental: estudio de caso en San Miguel de Tucumán.....	32
El sonido y su impacto en las aulas	33
Evaluación y rehabilitación de puentes	34
Principales líneas de investigación del Laboratorio de Física de la Atmósfera de la FACET-UNT. Algunos resultados.....	35
Luz y Salud: Importancia de la luz natural en ambientes hospitalarios.....	36

Influencia del sustrato en las nanoestructuras de ZnO crecidas mediante deposición electroforética	37
Programa “Procesamiento Digital de Información, Control e Instrumentación Electrónica”	38
Desarrollo urbano y medio ambiente en el Gran San Miguel de Tucumán	39
Evaluación de impacto ambiental de un proyecto de elaboración de biodiésel en un ámbito periurbano	40
Estrategias para el control de contaminación acústica en el ambiente hospitalario	41
Disfrutando del saber y del saber-hacer Matemática.....	42
Sistema de Identificación electrónica de vacas lecheras y cuantificación automática del volumen de leche producido	43
Fruto de <i>Araujia odorata</i> “Doca”. Caracterización	44
Diseño de planta formuladora de fertilizantes líquidos	45
Obtención de flavonoides a partir de un efluente de la industria cítrica	46
Avances en el análisis de una central fotovoltaica de 6 MWp de potencia, proyectada en la zona de Farallón Negro, Catamarca	47
Estudio de ab-initio de nanofilms de Zn ₁ -XNiXO empleando DFT+U. Influencia del parámetro U en la representación de la estructura electrónica.....	48
Aseguramiento de la calidad aplicado a mediciones y ensayos	49
Sistema de Goniometría Para Mediciones Posturales Estáticas	50
Métodos alternativos para fabricación de chips microfluídicos con polidimetilsiloxano.....	51
Vulnerabilidad Estructural – Refuerzo y Reparación de Estructuras.....	53
Líneas de investigación del Instituto de Estructuras – FACET – UNT	53
Tecnologías Biomédicas: Desarrollos y Transferencias para mejorar la salud humana.....	54
Aplicaciones de la Inteligencia Computacional en la operación y control de vehículos aéreos no tripulados.....	55
Competencias en lectura y escritura científica. Propuestas didácticas.....	57
El color del entorno y su influencia en la percepción de la obra de arte digitalizada.....	58
La incidencia de la luz natural en patios interiores de Casas Museo: simulación del impacto del entorno urbano construido en San Miguel de Tucumán	59
Vulnerabilidad de la población expuesta a inundaciones urbanas en Tucumán mediante velocimetría por imágenes a gran escala (LSPIV)	60
Aplicaciones pre quirúrgicas de la Impresión 3D.....	61
Nuevos materiales estructurales y acciones no convencionales	62
Simulación numérica de la propagación de una fisura debido a la inyección de fluido con XFEM.....	63
El rol de la mecánica computacional en la solución de problemas multifísica	64
Caracterización de monitores para presentación de estímulos visuales.....	65
Calidad, eficiencia e impacto ambiental en Iluminación con tecnología de estado sólido LED	66
Síntesis húmeda de semiconductores nanoestructurados	67

Caracterización fisicoquímica, determinación de propiedades viscosas, viscoelásticas y biológicas de biopolímeros. Aplicación en alimentos funcionales y biotecnología	68
Reciclado del agua en granja ictícola mediante bombeo solar	69
Evaluación del efecto del calcinado y molienda en la puzolanicidad de la ceniza de bagazo de la caña de azúcar.	70
Monitoreo Continuo de la Alta Atmósfera para instrumentar un Centro de Meteorología del Espacio.....	71
Separación de iones por polarización de concentración mediante membrana de carbón poroso derivado de biomasa	72
Dimensionamiento de un biodigestor para la producción de biogás a partir de residuos sólidos urbanos	73
Técnicas y herramientas para la gestión de datos de un sistema de monitoreo de Meteorología del Espacio.....	74
Diseño y fabricación de un dispositivo microfluídico en papel para la determinación electroquímica de glucosa	75
Dispositivos POC (<i>Point of Care</i>) en papel para detección electroquímica de analitos de interés.....	76
Análisis y caracterización de materiales para la industria nuclear. Diagramas y transformaciones de fases de aleaciones de base circonio.....	77
Tratamiento de vinaza de caña de azúcar por fotocatalisis heterogénea	78
Efectos de la iluminación doméstica en la percepción visual de personas de diferentes edades	79
¡Saca lo mejor de tus imágenes!.....	80
Materiales de construcciones y obras civiles a base de ceniza de bagazo de caña de azúcar	81
Plantillas ortopédicas para el tratamiento de Hallux Valgus	82
Puesta en valor del patrimonio cultural de la Facultad de Artes (UNT) mediante la creación de un Museo Virtual.....	83
Efectos del cambio de la transmitancia de ojo con la edad en la percepción de la luminosidad.....	84
Optimización de métodos de inmovilización de anticuerpos y estrategias de regeneración de un Inmunosensor Electroquímico	85
Deposición Electroforética de Nanoestructuras de ZnO	86
Diseño y evaluación hidrodinámica de una micro-válvula intravesical para tratar afecciones de la vía urinaria.....	87
Cuantificación del consumo energético de trenes eléctricos. Valoración del ahorro producido por el sistema de regeneración.....	88
Diseño e implementación en FPGA de un bio-impedancímetro multifrecuencial para mediciones en deporte.....	89
Evaluación de la producción de caña de azúcar, azúcar, alcohol y vinaza en la provincia de Tucumán a partir de la implementación de la ley de biocombustibles	90
Recreación interactiva de un proceso de irradiación nuclear.....	91
Nanotubos de TiO ₂ para implantes médicos y odontológicos.....	92

Índice de difusión intraocular calculado en el dominio de las frecuencias a partir de imágenes de doble paso	93
Iluminación centrada en el usuario y personas con déficits de visión	94
Nanoestructuras de ZnO sobre sustratos flexibles: crecimiento y evaluación de propiedades piezoeléctricas para aplicación en nanogeneradores	95
Ingeniería electrónica neuronal	96
Avances en la determinación de Curva H-Q aplicando Velocimetría por Imágenes a Gran Escala sobre el río Los Sosa.....	97
Hacia la caracterización de la luminosidad espacial de un espacio iluminado, nuevas métricas.....	98
Efecto del lavado en la funcionalidad de electrodos textiles para registro de impedancia corporal.....	99
Estación Meteorológica, Medición de Calidad de Aire.....	100
Diagramas de fases experimentales de aleaciones base circonio. Materiales para la industria nuclear	101
Desarrollo de un sistema portátil para medir el tamaño pupilar bajo estimulación monocromática dinámica	103
Proyectos de investigación en Geodesia y la deformación de la corteza terrestre en América del Sur en FaCEyT. UNT. 2014-2019.....	104
Deformación de la corteza terrestre en América del Sur según una óptima combinación del ITRF 2014 y el modelo MORVEL	105
Percepción de seguridad en ambiente exteriores.....	106
Nanoestructuras Semiconductoras y su Aplicación en Dispositivos Optoelectrónicos	107
Líneas de investigación del Laboratorio de Física del Sólido	108
Estudio Clínico. Utilidad del telemonitoreo en pacientes con Insuficiencia Cardíaca como medio de apoyo para la autogestión de la enfermedad.	109
Factores ambientales incidentes en la conservación preventiva del patrimonio. Influencia de la estructuración museográfica y el uso del espacio	110
Magnetorresistencia negativa en láminas delgadas de ZnO deficientes en oxígeno dopadas con metales alcalinos	111
Efecto del annealing sobre nanoestructuras de ZnO sintetizadas en medio acuoso	112

Eliminación de la emisión en visible, separación fases y aumento del acople electrón-fonón en $Zn_{1-x}Ni_xO$ sintetizado por sol-gel

Alastuey, P.^{1,2}, Marin, Oscar^{1,3}, Comedi, David^{1,3}, Tirado, Mónica^{1,2}

¹ NanoProject, INFNOA (CONICET-UNT), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET), Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Av. Independencia 1800, San Miguel de Tucumán, 4000 Argentina.

² Laboratorio de Nanomateriales y Propiedades Dieléctricas, FACET, UNT, Av. Independencia 1800, San Miguel de Tucumán, 4000 Argentina.

³ Laboratorio de Física del Sólido, FACET, UNT, Av. Independencia 1800, San Miguel de Tucumán, 4000 Argentina.

Resumen

Los óxidos transparentes conductores (TCO) tienen un amplio potencial en la industria electrónica ya que permiten el desarrollo de una electrónica transparente. El ZnO, con sus diversas morfologías nanoestructuradas (nanohilos, películas delgadas nanocristalinas, etc.), ha sido eje principal de grandes avances y continuos retos a nivel nanotecnológico en ese sentido, ya que es transparente en el visible y puede fabricarse con altos niveles de dopaje tipo n. El ZnO, además exhibe una energía de ligadura excitónica alta de 60 meV y un ancho de banda prohibida en el UV (3,37 eV), haciendo de este un gran candidato para aplicaciones en optoelectrónica [1].

En particular, la incorporación de Ni^{+2} en la red del ZnO ha sido de gran interés últimamente, debido a las propiedades magnéticas del Ni^{+2} . Además, el Ni^{+2} puede ser usado para modificar las propiedades fotoluminiscentes y eléctricas del ZnO.

Dentro de las técnicas de fabricación de estos óxidos transparentes, las técnicas húmedas acompañadas de recocidos en atmósfera controlada otorgan grandes ventajas a la hora de su elaboración, debido al control fino de las propiedades físicas a partir de las condiciones de fabricación, la posibilidad de evitar el uso de altas temperaturas y el fácil control del dopante. En este trabajo se presenta la caracterización óptica, estructural y composicional de películas delgadas de $Zn_{1-x}Ni_xO$ a distintas concentraciones del dopante. Para la síntesis del compuesto se usó acetato de zinc dihidratado como precursor de zinc, cloruro de níquel hexahidrato, etanol como solvente y dietanolamina como estabilizador. Las películas se depositaron mediante la técnica sol-gel dip-coating sobre sustratos de silicio monocristalino. Fueron caracterizadas por fotoluminiscencia (PL), microscopía electrónica de barrido (SEM), difracción de rayos X (DRX), espectrometría de retrodispersión Rutherford (RBS) y emisión de rayos X inducida por partículas (PIXE) y espectroscopia de fotoelectrones de rayos X (XPS).

Síntesis y caracterización absorbente solar basado en nanotubos de carbono mediante EPD

Alastuey, P.¹, Toquer, Guillaume², Comedi, David³, Tirado, Mónica¹

¹ Nanoproject, LNPd, INFNOA (CONICET-UNT), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.
patricioalastuey@herrera.unt.edu.ar

² UMR5257, ICSM, Laboratoire Nanomatériaux Autoréparants, Institut de Chimie Séparative de Marcoule, 30207 Bagnols sur Cèze, Francia.

³ Nanoproject, LAFISO, INFNOA (CONICET-UNT), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

Resumen

En Argentina, los fabricantes de equipos solares térmicos (EST) utilizan pinturas de tipo negro mate para pintar las cubiertas de sus equipos transmitiendo sólo un 25% aproximadamente de la energía que reciben, mientras que aquellos cubiertos con pinturas selectivas comerciales transmiten un promedio del 80% [1]. Para minimizar las pérdidas ópticas, los absorbentes solares selectivos tienen que tener una alta absorbancia en el rango de la emisión solar (0.5-2 μm) mientras que una baja emisividad en el rango de infrarrojo (IR) medio y lejano (2-20 μm) [2-4].

La producción de agua caliente utilizando celdas solares fototérmicas eficientes a recibido un especial interés en los últimos años debido al calentamiento global y el impacto de los combustibles fósiles en él. Los recubrimientos basados en nanotubos de carbono han probado ser uno de los absorbentes solares selectivos más eficientes. En este trabajo reportamos el uso de SWCNT como recubrimiento absorbente debido a sus propiedades intrínsecas, obteniéndose celdas solares fototérmicas tipo tandem para trabajar a bajas temperaturas (100 °C) y se obtuvieron eficiencias de hasta 0.92.

Mediante la técnica de deposición electroforética (EPD) DC anódica en medio acuoso se depositó nanotubos de carbono de una sola capa (SWCNT) sobre sustratos de Si recubiertos con Pt (100 nm), seleccionados debido a su alta reflectividad de IR. La suspensión estable de nanotubos se llevó a cabo sonicando los nanotubos de carbono en una solución acuosa de Pirocatecol Violeta. Para aumentar la adherencia y deshacerse del PV, el cual actúa como agente de carga negativa permitiendo la realización de EPD anódica. Se hizo tratamientos térmicos posteriores a distintas temperaturas. Las celdas resultantes fueron caracterizadas mediante espectroscopia UV-Vis-NIR, espectroscopia transformada de Fourier, SEM y TEM.

Efecto de la variedad y de las condiciones de extracción, sobre el contenido de Antocianinas en Arándanos de Tucumán

Alvarez Almirón, María Verónica¹; Maldonado, Luis²; Kirschbaum, Daniel²; Álvarez, Alejandro Raúl^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. UNT. Av. Independencia 1800.

veritoalvarez2008@hotmail.com - aalvarez@herrera.unt.edu.ar

²INTA EEA Famaillá. Ruta 301 km 32. Tucumán. Argentina.

Resumen

Las antocianinas son flavonoides responsables del color de los frutos del arándano. Estos compuestos son interesantes por su impacto sobre las características sensoriales de los alimentos, ya que se pueden utilizar como colorantes alimentarios naturales. Además, debido a su elevada actividad antioxidante y antimicrobiana, presentan potenciales beneficios para la salud. La provincia de Tucumán es un importante productor de arándanos, y el descarte generado por la producción en fresco puede emplearse para obtener un producto de alto valor agregado como las antocianinas, y así mejorar el ingreso de pequeños y medianos productores. En este trabajo, se estudió el contenido de antocianinas en diferentes variedades de arándanos cultivados en la provincia de Tucumán, se evaluaron distintas condiciones de extracción (% de etanol y temperatura), y los resultados fueron modelizados mediante el programa MINITAB, obteniéndose los valores de las variables del proceso que maximizan la recuperación de antocianinas. Para determinar el contenido de antocianinas totales se aplicó el método espectrofotométrico del pH diferencial, y se midió la absorbancia a 2 longitudes de onda: 510 y 700 nm. Los resultados se analizaron estadísticamente con Análisis de Varianza, determinándose que el contenido medio de antocianinas [mg cianidina/kg fruta] en cada variedad fue: Emerald (881), Jewell (790), Prima Donna (1033), San Joaquín (1129), Snow Chasser (1172), Spring (977) y Start (729). Se concluyó que la variedad Snow Chasser es la que presenta mayor contenido de antocianinas, seguida por la variedad San Joaquín y que la composición de etanol no afecta significativamente la extracción de antocianinas en arándanos, en las proporciones ensayadas, mientras que la temperatura demostró ser un factor significativo a tener en cuenta, siendo la extracción mayor a 50°C.

Evaluación de agentes de separación a partir de residuos agrícolas de cosecha (RAC) para la captura de CO₂

Aráoz, María Emilse¹, Marcial, Facundo¹, Ávila, Adolfo M.^{1,*}

¹Separaciones Químicas Sustentables, INQUINOA, Universidad Nacional de Tucumán, CONICET, DIPyGI-FACET-UNT, Av. Independencia 1800, C.P. 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina.

*aavila@herrera.unt.edu.ar

Resumen

El objetivo de este trabajo es el desarrollo y la evaluación de materiales que puedan actuar como agentes de separación en la captura de CO₂ tanto en gases de postcombustión como en procesos de purificación de biogás para obtener gas natural renovable o biometano. Se evaluaron experimentalmente tres tipos de materiales con técnicas de lecho fijo que permiten su desarrollo y optimización para funcionar como agentes de separación. Se puso especial énfasis en la caracterización de materiales carbonosos (biocarbón) en base a residuos de biomasa con un alto potencial para ofrecer alternativas sustentables en procesos de separación.

Se construyó el sistema de medición adecuado para realizar la caracterización de los materiales utilizados. El mismo cuenta con dos caudalímetros, una columna rellena con el material de trabajo, una válvula reguladora y un sensor de presión, y un detector de conductividad térmica para monitorear la concentración de los gases de salida. Los materiales adsorbentes derivados de biomasa fueron obtenidos en laboratorio mediante tratamiento térmico de residuos agrícolas de cosecha de caña de azúcar (RAC).

Mediante este método, por desorción de lecho fijo, se pudo medir experimentalmente la capacidad de adsorción de CO₂ en dos tipos de materiales carbonosos desarrollados y en una zeolita comercial. Los resultados fueron consistentes al ser comparados con los datos experimentales de equilibrio obtenidos por un sortómetro (Micrometrics ASAP 2020) que usa un método de medición de tipo volumétrico.

El sistema y método por desorción de lecho fijo desarrollado en laboratorio permite estimar capacidades de adsorción de CO₂ para una evaluación comparativa de materiales adsorbentes para su desarrollo tecnológico como agentes de separación en la captura de CO₂.

CYKLOS: una propuesta en la FACET para implementar Análisis de Ciclo de Vida y Huellas Ambientales

Araujo, Paula Z.; Machin Ferrero, Lucas M.; Mele, Fernando D.; Nishihara Hun, Andrea; Robles, Norma L.; Sánchez Collado, Francisco; Valdeón, Daniel H.; Wheeler, Jonathan (*ex aequo*)

Dpto. de Ing. De Procesos y Gestión Industrial – FACET UNT. fmele@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Las problemáticas ambientales tales como el cambio climático y la escasez de agua derivadas de las actividades antropogénicas han determinado un cambio de paradigma a nivel mundial en lo concerniente a la implementación de políticas de desarrollo sostenible. Este cambio tiene que ver con la multidisciplinariedad para abordar los problemas y con una ampliación de la visión proceso-céntrica hacia una visión centrada en el ciclo de vida de los procesos y actividades. Metodologías tales como el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y las Huellas Ambientales, reglamentadas por la serie de normas ISO 14040, permiten cuantificar los impactos ambientales relacionados a la producción de bienes y servicios.

El ACV permite una estimación cuantitativa del impacto ambiental potencial a lo largo del ciclo de vida de un producto/servicio desde la adquisición, procesamiento de la materia prima, la disposición final de los residuos generados y hasta el fin de la vida útil del producto/servicio. Por otro lado, las Huellas Ambientales cuantifican las emisiones de gases de efecto invernadero (huella de carbono) o la apropiación de recursos naturales (huella de agua, huella hídrica) a lo largo del ciclo de vida.

El grupo CYKLOS tiene por objetivo desarrollar y aplicar herramientas para la sostenibilidad y la prevención ambiental a escala de proceso, local, regional y nacional. La actividad de CYKLOS integra la investigación científica, la docencia de grado y superior y la transferencia de conocimientos y servicios relacionados con el análisis, evaluación y optimización ambiental de sistemas y productos.

Esta actividad se muestra en casos de estudio aplicados a diferentes procesos de producción en agroindustrias regionales en el marco de trabajos de investigación y de servicios a terceros.

Separaciones Químicas Sustentables: desde las buenas ideas hacia el desarrollo de tecnologías de purificación

Ávila, Adolfo M.

Separaciones Químicas Sustentables, INQUINOA, Universidad Nacional de Tucumán, CONICET, DIPyGI-FACET-UNT, Av. Independencia 1800, C.P. 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina.

Resumen

El mundo actual demanda un cuidado intensivo de los recursos materiales y energéticos. El avance del concepto de economía circular a nivel global incentiva la generación de nuevas ideas que resulten en un impacto tecnológico en el re-uso de materiales, el reciclado de aguas, la purificación de gases y el uso eficiente de los recursos energéticos. En este contexto, los procesos de separación y purificación tienen una importancia creciente en el desarrollo de una economía sustentable. De allí que, los procesos de adsorción y membranas, donde el agente de separación es un material selectivo y no el calor, han cobrado suma importancia. Tienen relevancia tanto en la búsqueda de procesos más eficientes en la extracción y refinación de combustibles fósiles y operaciones mineras como en la separación de bio-combustibles originados de residuos de biomasa. Así también, en el tratamiento y reciclado de aguas y en la búsqueda de procesos más intensivos de tipo duales donde pueden combinarse etapas de reacción y separación en un solo paso.

Existen una variedad de ejemplos donde el aporte de buenas ideas relativamente simples logró contribuir significativamente al desarrollo de tecnologías de purificación. Muchos de los avances en el área resultan de interpretar correctamente la interrelación existente entre: las características intrínsecas del material, los fundamentos de las interacciones multicomponentes, los aspectos de la ingeniería de procesos como directriz de desarrollo del producto y los requerimientos industriales.

Existe un espacio enorme para desarrollar productos innovadores de separación que permitan enfrentar los nuevos desafíos globales en el uso sustentable de la materia y la energía. Los materiales selectivos requieren ser evaluados considerando la globalidad del proceso de separación del producto de interés. Es crucial la formación de nuevos profesionales en áreas de tecnologías de separación sustentables con fuerte demanda hacia el futuro.

Influencia del Ambiente Iluminado en la Experiencia y Satisfacción Global de los visitantes de museos

Bazán, Natalia^{1,2,3}, Ajmat, Raúl F.^{1,2}, Sandoval, José D.¹

¹Depto. Luminotecnia Luz y Visión, FaCEyT - UNT nataliabzn@gmail.com

²Catedra de Acondicionamiento Ambiental II, FAU – UNT

³Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión, CONICET - UNT

Resumen

Los museos deben congeniar dos aspectos a primera vista antagónicos: buenos niveles de iluminación para exhibición y control estricto en la exposición de objetos sensibles a las condiciones ambientales. Ambos aspectos inseparables de evaluación en la actualidad en estas instituciones, el objetivo del presente trabajo es determinar el nivel de influencia de la iluminación en la satisfacción de los visitantes mediante el análisis de la relación entre magnitudes fotométricas medidas en exhibiciones, la evaluación subjetiva de su iluminación y la satisfacción global reportada.

Se propuso un modelo teórico de doble enfoque cognitivo-afectivo para el análisis de la satisfacción y sus componentes. El análisis empírico llevado a cabo mediante mediciones objetivas (relaciones de luminancia e iluminancias) y subjetivas (cuestionario a visitantes) en 3 museos de S.M. de Tucumán permitió confirmar que tanto la satisfacción con la iluminación como la sensación lumínica que genera el espacio de exhibición en los visitantes fueron determinantes en su nivel de satisfacción global con la visita.

En este contexto las preferencias de los visitantes adquieren importancia vital para sostenibilidad de la actividad de museos sin descuidar los requerimientos del patrimonio exhibido en pos de su preservación.

Pensamiento reflexivo y resolución de problemas en el aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral en carreras de Ingeniería

Busab, Silvia¹, Arias, Mirta¹, Nahas, Analía¹ Martín, Mariela¹, Jimenez, Lina¹

¹ Cátedra de Cálculo I y Cálculo II, Depto. Matemática, FaCEyT- UNT sbusab@herrera.unt.edu.ar; marias@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán, las asignaturas Cálculo I y Cálculo II de primer año de las 11 carreras de Ingeniería, que abarcan el Cálculo Diferencial e Integral en una variable, presentan año a año la siguiente situación problemática: alumnos ingresantes con escasa formación matemática, acostumbrados a estudios memorísticos, con serias dificultades para razonar y asimismo interpretar, modelar y resolver situaciones problemáticas, entre otras. Es decir, no lograron las Competencias para el Ingreso establecidas por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (2017). Como docentes de las mencionadas asignaturas y con el objetivo de mejorar la situación diagnosticada, nos proponemos realizar una investigación centrada en el diseño e implementación de una nueva metodología de enseñanza, fundamentada en algunos principios rectores del constructivismo y en teorías y resultados de investigaciones innovadoras en Educación Matemática, que propicie el desarrollo del Pensamiento Reflexivo, la capacidad de Resolución de Problemas, usando cuando sea oportuno algunas herramientas TIC y entre ellas el aula extendida. Nos proponemos fomentar el pensamiento reflexivo mediante: la realización de demostraciones, justificación de respuestas, discusiones grupales o foros de discusión, trabajo cooperativo y análisis de resultados. Asimismo, ofrecer a los estudiantes instancias que les permitan no solo conocer, sino también usar el conocimiento para resolver problemas de la vida real y de su futuro profesional, vinculando así el contexto de formación y el de actuación del alumno. La investigación consta de una fase de diseño de una nueva metodología, una segunda fase de implementación en espacios tanto presenciales como virtuales y una tercera fase de evaluación de la propuesta con resultados de instrumentos de medición desarrollados para tal fin. Esta última fase contará con estudios estadísticos cualitativos y cuantitativos que servirán para la valorización de la propuesta.

Proceso de obtención de fertilizante potásico a partir de vinaza

Buzzi, Roxana¹, Álvarez, Alejandro Raúl¹

¹Laboratorio de Química Analítica II, Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial, FACET – Universidad Nacional de Tucumán, roxibuzzi@hotmail.com, aalvarez@herrera.unt.edu.ar

Resumen

El incremento en el precio del petróleo ha revalorizado la importancia del bioetanol. Su principal fuente renovable de producción es la caña de azúcar, siendo la vinaza el efluente de la destilación de etanol. Los tratamientos biológicos convencionales han resultado poco satisfactorios para degradar la vinaza, pero los métodos electrolíticos han probado ser eficientes en su tratamiento y producen la floculación de sólidos ricos en potasio.

Los objetivos principales de este trabajo fueron: ensayar diferentes condiciones de tensión y corriente para el tratamiento electrolítico, evaluar el cambio de concentración de potasio en el líquido y determinar la Demanda Química de Oxígeno (DQO) antes y después del tratamiento.

Se trabajó con tres muestras de vinaza provenientes de tres destilerías de Tucumán y se llevó a cabo la electrólisis en un recipiente refrigerado con agua a escala laboratorio, por triplicado, sometiendo las muestras a un voltaje tal que origine una corriente eléctrica de 0,5 A y 1 A.

Cada tratamiento se prolongó durante 150 minutos, con toma de muestra cada 30 minutos. Una vez finalizado, se filtró la vinaza y el sólido para separarlos, y así determinar la DQO en los filtrados.

Se calculó el porcentaje promedio de potasio removido por unidad de potencia consumida resultando $\frac{\%K_{rem}}{Pot} = 29,43 \%/W$ (ensayo a 0,5A) y $\frac{\%K_{rem}}{Pot} = 15,28 \%/W$ (ensayo a 1A) y además el porcentaje de remoción de DQO promedio $\%RemDQO = (16,01 \pm 3,92)\%$ (ensayo a 0,5A) y $\%RemDQO = (23,10 \pm 0,21)\%$ (ensayo a 1A).

El contenido de potasio en el líquido disminuye a medida que transcurre el tiempo, por lo tanto el flóculo obtenido es rico en potasio y en materia orgánica. Este sólido luego de secarse puede ser empleado como fertilizante de suelos. Así mismo, la demanda química de oxígeno también disminuyó, lo que significa un efluente más biodegradable y fácil de tratar.

Propuesta de Etiquetado de Eficiencia Global para Luminarias LEDs

Cabello, Alberto¹, Heredia, Sophía¹, Raitelli, Mario¹, Manzano, Eduardo¹

¹ Área Diseño de Iluminación, Depto. Luminotecnia Luz y Visión, FACET- Universidad Nacional de Tucumán – acabello@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Existe actualmente en el mercado argentino un amplio espectro de artefactos que se conectan a la red eléctrica (lámparas, heladeras, lavarropas, acondicionadores de aire, etc.) cuya eficiencia respecto del consumo en [W] está tipificada mediante una etiqueta con una escala de la A (más eficiente) hasta la F o G (menos eficiente). Alguno de éstos además poseen un doble etiquetado donde además de la eficiencia energética se considera también la calidad del servicio que prestan (Ej. eficacia del lavado en el caso de lavarropas).

En el campo de la luminotecnia, solamente existe el etiquetado de eficiencia energética de lámparas de uso general (incandescentes halogenadas y fluorescentes de bajo consumo) y más recientemente etiquetado de lámparas a LED con rosca E27. Todavía no se aplica a luminarias LEDs de interiores ni de exteriores.

Se presenta en este trabajo una propuesta que desarrolla una metodología que permite caracterizar luminarias con tecnología de Estado Sólido (LEDS) de manera integral, esto es, no sólo desde el punto de vista de la eficiencia energética (evaluación del consumo respecto de la cantidad de luz emitida [Lm/W], sino también desde el punto de vista de la calidad de la iluminación, teniendo en cuenta parámetros fotométricos tales como la amplitud y forma de la distribución de intensidades luminosas (nivel de iluminación y uniformidades), lo cual influye sobre la cantidad N de luminarias que se necesitan por unidad de área o longitud.

El objetivo es establecer pautas de calidad de iluminación por parte de las luminarias a LEDs para agregar a la etiqueta de eficiencia energética una etiqueta adicional que indique al potencial usuario una escala de calidad lumínica que minimice la cantidad necesaria de luminarias para cumplir con los niveles de iluminación establecidos por las normas.

Desarrollo de métodos físico para la conservación poscosecha de frutos

Campero, Vanesa¹, Barrionuevo, María Julia², Gómez Marigliano, Ana³

¹ Ingeniería Ambientale Higiene y Seguriad del Trabajo. Depto. Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial, FaCEyT- UNT

² Laboratorio de Física Aplicada, FaCEyT- UNT mbarrionuevo@herrera.unt.edu.ar

³ Laboratorio de Física Aplicada Depto. Física, FaCEyT- UNT/ INFINOA-CONICET agomezmarigliano@herrera.unt.edu.ar

Resumen

El conocimiento de la evolución temporal de los parámetros nutricionales en los alimentos para determinar el período de vida útil y de comercialización es esencial, principalmente para frutos exportables. Hasta ahora los métodos de conservación más utilizados son químicos que dejan en el alimento restos de compuestos no deseados y son no amigables con el medio ambiente. Los métodos físicos más ensayados son los térmicos, que utilizan usualmente una cantidad de energía considerable y producen cambios significativos en las propiedades organolépticas. Una alternativa menos estudiada, es la aplicación de campos electromagnéticos.

Así se propone evaluar el efecto de radiaciones UV y microondas sobre los frutos de la región, estudiando la evolución temporal de las características de los frutos sin tratamiento y de los sometidos a campos electromagnéticos.

Los frutos se trataron con radiaciones de microondas y UV. Los parámetros que se analizan son vitamina C, sólidos solubles, acidez, color, polifenoles, espectro UV-V, cromatografía HPLC, población de hongos.

De los resultados se concluye que los tratamientos de los frutos con aplicación de radiación UV produce en el jugo la disminución de la acidez, tanto el nivel de vitamina C como los sólidos solubles se mantienen con el tiempo, no aparece ningún compuesto nuevo en la determinación de polifenoles por HPLC como consecuencia de la irradiación, la población de hongos se reduce considerablemente y no aparece una variación sensible de color. La irradiación con microondas reduce considerablemente la población de hongos en la cáscara pero con una variación significativa del tipo de polifenoles presentes. Así, se considera que irradiación de frutos con radiación UV es un método útil para la conservación de frutas manteniendo las características nutricionales en el tiempo, con un costo operativo menor al 20% de los métodos en uso y de sencilla y fácil manipulación, sin efectos significativos sobre el medio ambiente.

Evidencia espectroscópica y termodinámica de autoasociación por enlace de hidrógeno en n-butilamina

Campos, Viviana del Valle¹, Gómez Marigliano, Ana.¹

¹ Laboratorio de Física Aplicada FACET/UNT-INFNOA/CONICET
agomezmarigliano@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Los objetivos generales de este trabajo eran:

a) *“Caracterizar desde un punto de vista microscópico y macroscópico las interacciones moleculares por enlace hidrógeno intermolecular en líquidos puros y sus mezclas ”*

b) *“Correlacionar el comportamiento macroscópico y microscópico de la mezcla”*

Para lograr dichos objetivos se proponen

1- Simular las estructuras moleculares para obtener su geometría optimizada, modos normales y frecuencias de vibración.

2- Obtener los espectros IR y Raman de los líquidos puros y sus mezclas, determinando las constantes de asociación y entalpías de formación de los enlaces hidrógeno.

3 - Correlacionar estos resultados con los macroscópicos, principalmente entalpía de mezcla, obtenidos por otros autores.

A partir de la simulación computacional se obtiene que las entidades n-méricas que es más probable encontrar son dímeros abiertos y trímeros cíclicos. El estudio de los espectros IR y Raman de los componentes puros y las mezclas corroboran estos resultados. Para obtener las constantes de equilibrio y entalpías de formación de cada especie se eligieron las bandas de estiramiento y scissoring NH, que son las más afectadas.

Con los espectros a distintas temperaturas se evaluó la constante de equilibrio como función de la temperatura, lo que permitió determinar la entalpía de formación de cada especie.

Con el modelo de equilibrio propuesto y los valores de las constantes de equilibrio obtenidos se calculó las fracciones molares de monómeros, dímero y trímeros para cada fracción molar macroscópica y usando los valores de entalpía de formación obtenidos espectroscópicamente se construyó la curva de entalpía de mezcla, que coincide dentro del error experimental con valores de literatura.

A partir de estos resultados queda claro que es posible a partir de datos espectrales tener la certeza de la especies presentes y reproducir con un modelo adecuado el comportamiento de variables macroscópicas.

Palabras clave: enlace de hidrógeno – Espectros IR – Espectros Raman – Dímero - trímero

Lineamientos generales y estudio de los filtros pasivos para reducir el contenido de armónicos en los circuitos eléctricos del servicio residencial y pequeñas PYME

Carlorosi Mauro¹, Tolaba, César R.¹, Nanni, Eugenio¹, Manzano, Eduardo

¹Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Computación, FACET, UNT.
mcarlorosi@herrera.unt.edu.ar

⁴Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión, FACET, UNT.
emanzano@herrera.unt.edu.ar

Resumen

La presencia de perturbaciones en la onda de tensión y/o corriente en las redes de energía eléctrica debido al uso de cargas no lineales como ser computadoras, lámparas de descarga, fluorescentes compactas etc. trae aparejado una serie de efectos no deseados como generación de armónicos que producen pérdidas tanto energéticas como económicas y reducción de la capacidad de carga de los transformadores. En un sistema trifásico con neutro rígido a tierra dichas pérdidas se deben a circulación de corrientes de 3era, 5ta 7ma, 11ava y otros armónicos por el neutro y las fases que no se compensan y que pueden alcanzar valores significativos de pérdida de energía. Desde el punto de vista de las distribuidoras de energía interesa reducir el contenido de armónicos para mejorar la calidad de la onda de tensión y descargar el transformador para su mayor aprovechamiento energético. Desde el punto de vista del consumidor con la reducción de los armónicos se obtienen reducción de las pérdidas y por lo tanto del consumo, producidas por efectos Joule (I^2R), incremento de la vida de los equipos electrónicos, reducción de calentamiento del cableado, etc...

Estrategias didácticas para la enseñanza y difusión de la Física Nuclear con mínimo riesgo

Carrillo, Miguel; Straube, Benjamín; Ruarte, Rodolfo

Laboratorio de Transductores y Física Nuclear – FACET - UNT
mcarrillo@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En la formación en ciencias, un aspecto fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje es el experimental.

La Física Nuclear no es la excepción pero, el manejo de sustancias radiactivas introduce un relativo riesgo que impide que laboratorios no especializados puedan llevar a cabo tales experiencias sin la autorización correspondiente por parte de la Autoridad regulatoria Nuclear. Aún en laboratorios habilitados, estas experiencias están limitadas en envergadura y, vedadas a estudiantes o docentes en estado de gestación.

Por otra parte, la Física Nuclear, debido a su mala prensa, necesita imperiosamente acercar el conocimiento de sus beneficios, en forma significativa, a toda la población por fuera de las aulas universitarias, situación que se complica con las estrictas medidas de seguridad indispensables en este campo.

Reconociendo estos problemas, el Laboratorio de Transductores y Física Nuclear del Departamento de Física (FACET-UNT), viene desarrollando desde hace varios años, distintas estrategias y dispositivos de experimentación virtual, de enseñanza on-line interactiva y de difusión basada en radioisótopos no alcanzados por las normas de regulación vigentes.

Una característica distintiva de estos dispositivos es que son desarrollados, en gran parte, por alumnos mediante herramientas muy básicas al alcance de cualquiera.

Estas estrategias, aunque desarrolladas por un laboratorio debidamente habilitado por la ARN, están pensadas para ser usadas por cualquier cátedra, laboratorio, ente capacitador, escuela, etc., sin la necesidad de dicha autorización y permiten llevar su magnitud a cualquier escala de actividad sin riesgo alguno.

Las estrategias incluyen: laboratorios virtuales interactivos y recursos didácticos desarrollados con herramientas muy sencillas como Microsoft Power Point, Processing, o Geogebra y experiencias didácticas y lúdicas con radioisótopos reales de muy baja actividad combinados con sistemas de detección de gran sensibilidad y visibilidad pensados para grandes grupos.

Algunas experiencias fueron presentadas en la muestra EDUCATEC y en el Centro Cultural de la Ciencia (Buenos Aires) entre otros.

Estrategias de ingeniería de sistemas de procesos (optimización simulación y control) aplicadas a la industria y a los sistemas de salud

Mario R. Cesca; Colombo, Mauricio; Cuezco, Ana M.; Heluane, Humberto; Hernández, María Rosa; Ingaramo, Alejandra P.; Jeger, Pablo; Mele, Fernando D.; Machin Ferrero, Lucas M.; Nishihara Hun, Andrea; Saba, Rolando; Vera van Gelderen, Eduardo; Únzaga, Teresa; Wheeler, Jonathan

Dpto. de Ing. de Procesos y Gestión Industrial – FACET UNT. fmele@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Esta presentación tiene como marco un programa de investigación de la SCAIT (26/E-647) que busca desarrollar estrategias de optimización, simulación y control automático de procesos, a través de dos proyectos:

(a) Estrategias de ingeniería de sistemas de procesos para el diseño, optimización y control de biorrefinerías sustentables.

La agroindustria (producción de caña de azúcar, limón y sus respectivos derivados) es la base de la economía de Tucumán y un pilar importante de la economía nacional. Recientemente, ha aparecido el término biorrefinería para denominar al complejo agroindustrial integrado capaz de producir diferentes productos (combustibles, productos químicos, electricidad) a partir de biomasa. El proyecto propone encontrar alternativas de diseño y operación de procesos tanto para las biorrefinerías como para la cadena de suministros en la que ellas se encuentran insertas. Se evalúan criterios que optimicen la producción simultánea de diferentes bioproductos, contemplando el problema de los efluentes generados. Las distintas alternativas de proceso se identifican mediante simulación de procesos y algoritmos avanzados de optimización y control de procesos.

(b) Técnicas de simulación y optimización de procesos aplicada a los sistemas de salud.

Este proyecto aplica enfoques de simulación y optimización de procesos industriales para desarrollar herramientas de toma de decisión en la asignación óptima de recursos (humanos, económicos, tecnológicos, etc.), en diferentes áreas de los sistemas de salud de nuestro país. Este enfoque es novedoso en la Argentina, y está en línea con importantes experiencias internacionales que reconocen su impacto positivo en la calidad de atención, así como en el uso eficiente de recursos públicos. La problemática a estudiar abarca instancias como el planeamiento de quirófanos, la adquisición de insumos, y el uso de recursos en laboratorios de análisis clínicos. El proyecto prevé el desarrollo e implementación computacional de los modelos, y la recolección de los datos necesarios de cada sistema.

Diseño de productos y procesos bajo concepto de inocuidad alimentaria y sostenibilidad ambiental

Chauvet, Susana¹, Alves Nancy², Migliavacca, Julieta³, Bello, B. Eli⁴, Sánchez Loria, Carlos⁵, Sánchez, Laura⁶

¹ Dpto. Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial, FACET-UNT, schauvet@herrera.unt.edu.ar

² Dpto Mecánica, FACET- UNT, nalvez@herrera.unt.edu.ar

³ Dpto Mecánica, FACET- UNT, jmigliavacca1981@gmail.com

⁴ Dpto Mecánica, FACET- UNT, eelibello@hotmail.com

⁵ Dpto. Ing. Procesos y Gestión Industrial, FACET-UNT, sanchezloriacm@yahoo.com.ar

⁶ Dpto. Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial, FACET-UNT, lausan18@hotmail.com

Resumen

El objetivo del proyecto es diseñar nuevos productos alternativos, bajo un concepto de competitividad, inocuidad y sostenibilidad ambiental, que aumenten el periodo de producción de algunas industrias estacionales del NOA. El equipo de trabajo cuenta con la colaboración de estudiantes de ingeniería industrial en las siguientes líneas de trabajo:

a) Jugos a base de jengibre con limón, frutillas, arándano, para aprovechar la producción de Tucumán por sus propiedades. Los avances han sido presentados en el Congreso Argentino de Ingeniería 2018 y se continuará con las condiciones operativas del jugo seleccionado.

b) Alimento balanceado para cerdos a partir de residuos de la producción de frutillas congeladas. Continuará con el agregado de otros residuos agroindustriales. Los resultados se presentaron en el CODINOA 2018 y en un proyecto de Graduación del becario.

c) Productos congelados (chauchas, arvejas, papa, etc.) para reducir tiempos de vacancias de túneles de congelado de frutillas. Se logró caracterizar las condiciones de preparación de chauchas y arvejas y se está estudiando las condiciones para incrementar la materia seca de la papa mediante deshidratación osmótica para papas prefritas congeladas.

d) Estudiar alternativas para la industrialización del arándano. Se obtuvo un té de la hoja proveniente de la poda y los resultados se presentaron en CODINOA 2018. Se investigó las condiciones para la obtención de pasas y de jugo de arándano con la colaboración de 2 pasantes subvencionados por una empresa de Tucumán.

Está previsto continuar trabajando en las líneas descriptas agregando el secado de tomate para aprovechar la producción que queda en planta y la publicación de sus resultados en eventos científicos y proyectos de graduación.

Las dimensiones de la iluminación: desafíos tecnológicos e interacción de la luz con el ser humano y el ambiente

Colombo, Elisa M.^{1,2}, Manzano, Eduardo^{1,2}, Tonello, Graciela^{1,2}, Issolio, Luis^{1,2}, Barraza, José F.^{1,2}, Gor, Sergio^{1,2}, Ajmat, Raúl F.^{2,3}, O'Donnell, Beatriz^{1,2}, Assaf, Leonardo^{1,2}, Jaen, Mirta^{1,2}

¹ Dpto. de Luminotecnia, Luz y Visión "Ing. Heberto C. Buhler, FaCEyT- UNT

² Instituto de Investigación en luz, ambiente y visión, UNT-CONICET

³ FAU- UNT

ecolombo@herrera.unt.edu.ar

emanzano@herrera.unt.edu.ar

*Se trata de un proyecto institucional en el que participan todos los miembros del DLLyV-ILAV (docentes investigadores, personal de apoyo y becarios). Los autores integran la comisión de seguimiento

Resumen

El ser humano es una especie diurna que ha logrado extender sus actividades a lugares o períodos de tiempo donde no está presente la luz de forma natural. El gran avance tecnológico y nuevos hallazgos científicos sobre la relación de la radiación óptica con el ser humano y el hábitat han generado nuevos desafíos al diseño de la iluminación y plantean una revisión a su caracterización. La irrupción de la tecnología de estado sólido en el desarrollo de luminarias y lámparas ha permitido usar su versatilidad cromática, temporal y de intensidades para ampliar las posibilidades de diseño. Un avance importante en el conocimiento de cómo los seres vivos procesamos la radiación óptica fue el descubrimiento de la melanopsina, asociada a un quinto fotoreceptor, y su rol primordial en funciones no-visuales -con impacto en la salud de las personas-, e incluso influyendo el camino visual -con impacto en la visión funcional-. Estos hechos, junto con otros avances tecnológicos y científicos, permiten pensar en la "Iluminación de precisión" con objetivos bien definidos. Además, estos nuevos avances tienen la potencialidad de optimizar la relación de las personas y el hábitat con el medio ambiente iluminado, constituyendo un aporte a la eficiencia energética. El objetivo de este proyecto es contribuir al desarrollo de un enfoque integrador para el diseño de iluminación eficiente, que incluya nuevas dimensiones mediante un abordaje transversal, considerando la caracterización integral del espacio iluminado que implica una fuente de luz, los objetos y la tarea llevada a cabo por el sujeto en el espacio. Se desarrollarán nuevas herramientas metodológicas y métricas para evaluar el espacio iluminado junto con los procedimientos, equipamientos y sistemas necesarios para tal fin.

NanoProject: líneas de investigación y logros

Comedi, David^{1,3}, Tirado, Mónica^{1,2}

¹Nanoproject, Departamento de Física, FACET, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán e Instituto de Física del Noroeste Argentino - INFINOA (CONICET-UNT), Tucumán.

²Laboratorio de Nanomateriales y Propiedades Dieléctricas (LNPD), FACET-UNT

³Laboratorio de Física del Sólido (LAFISO), FACET-UNT

Correos-e: mtirado@herrera.unt.edu.ar; dcomedi@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Los semiconductores son materiales sólidos muy importantes para el desarrollo de la tecnología basada en la electrónica, la optoelectrónica, la fotónica, la espintrónica y otras. Cuando desarrollados en la escala nanométrica, los semiconductores presentan propiedades inéditas que necesitan ser comprendidas desde la ciencia básica y también abren un abanico de nuevas aplicaciones potenciales.

En esta presentación, se describirán los objetivos, estrategias y líneas del Grupo de Investigación NanoProject, sus resultados y logros principales recientes en el campo de la investigación y formación de recursos humanos para la investigación en nanoestructuras y films semiconductores y sus aplicaciones en diversos dispositivos de la optoelectrónica y sensores.

Teoría matemática detrás de aplicaciones de las transformadas de Laplace y Fourier

Cossio, María Cristina

Becaria del Proyecto de Investigación de la Beca Estudiantil CIUNT “La Transformada de Laplace, Fourier y la Transformada Z: propiedades y aplicaciones”

Cátedra Análisis Matemático IV- Departamento de Matemática- Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología-UNT – mcriscossio@gmail.com

Resumen

El propósito de este trabajo es profundizar el estudio de herramientas matemáticas, para validar así resultados y procedimientos empleados en aplicaciones de las transformadas de Fourier y Laplace, que se les presenta a físicos e ingenieros al resolver problemas propios de su profesión.

Se presentarán dos problemas a modo de ejemplo, con sus métodos particulares de resolución, justificados con la teoría matemática correspondiente en cada caso.

La Transformada de Fourier, denominada así por Joseph Fourier, es una transformación matemática empleada que vincula señales entre el dominio temporal (o espacial) y el dominio de la frecuencia. Se ha convertido en un instrumento indispensable en el tratamiento de casi toda cuestión de física moderna, teoría de comunicaciones y tratamiento de señales.

El análisis de Fourier nos permite determinar la amplitud y la fase de cada una de las componentes de frecuencia que tiene una señal. Para señales periódicas se utiliza las series de Fourier y para señales no periódicas las transformadas de Fourier.

La Transformada de Laplace recibe su nombre en honor del matemático francés Pierre-Simon Laplace. Esta transformada ha sido, en los últimos años, de gran importancia en los estudios de ingeniería, matemática, física, entre otras, ya que además de ser de gran interés en lo teórico, proporciona una forma sencilla de resolver problemas que vienen de las ciencias e ingenierías.

Estas transformadas son herramientas matemáticas muy útiles ya que permiten transformar ecuaciones diferenciales lineales en ecuaciones algebraicas, con lo cual se facilita su estudio y resolución.

Evaluación de impacto ambiental de proyectos de gestión integral de residuos sólidos urbanos en Tucumán

Costilla, Rubén^{1,3}, Ferrari, Ricardo R.^{1,3}, Dantur, Ana^{1,2}, Pérez, Alberto³, Graieb, Oscar³

¹Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología - Universidad Nacional de Tucumán - rferrari@herrera.unt.edu.ar

² Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de Tucumán

³ Facultad Regional Tucumán - Universidad Tecnológica Nacional

Resumen

El acelerado proceso de urbanización y la concentración de población en la provincia de Tucumán ha desbordado la capacidad de las ciudades de responder a los requerimientos de servicios urbanos que exigen los asentamientos humanos. Esto se ve reflejado, en particular, en la gestión inadecuada de los residuos sólidos urbanos (RSU), no sólo de los principales conglomerados urbanos sino también de poblaciones de menor número de habitantes. Para el abordaje de esta problemática, desde el Estado se plantean estrategias de gestión integral de residuos sólidos urbanos.

Este trabajo tiene como objetivo determinar el sistema de evaluación de impactos ambientales más apropiado para una adecuada Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) y sus etapas o componentes. Con este fin, se efectúa un análisis de la gestión de residuos sólidos urbanos, vinculado a las dinámicas humana, económica, política y ambiental en el área metropolitana de Tucumán.

Aula CIMNE de Universidad Politécnica Cataluña en FACET UNT

Danna, Javier^{1,2}, Vrech, Sonia^{1,5}, Martel, Eduardo³, Etse, Guillermo^{1,4,5}

¹ Cátedra Mecánica Técnica, Depto. Const. y Obras Civiles- Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología- Universidad Nacional de Tucumán- svrech@herrera.unt.edu.ar

² Cátedra Sist. Represent., Depto. Const. y Obras Civiles- Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología- Universidad Nacional de Tucumán- jdanna@herrera.unt.edu.ar

³ Cátedra Estabilidad y Resistencia de Materiales- Depto. Const. y Obras Civiles- Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología- Universidad Nacional de Tucumán- emartel@herrera.unt.edu.ar

⁴ Cátedra Materiales I. Depto. Const y Obras Civiles- Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología- Universidad Nacional de Tucumán-, getse@herrera.unt.edu.ar

⁵ CONICET. Ctro. de Métodos Numéricos y Computacionales en Ing. (CEMNCI) - svrech@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En este trabajo se presenta una descripción de las actividades que se desarrollan en el aula CIMNE-UNT. El Aula CIMNE-UNT es un espacio virtual y físico destinado a la difusión de los métodos numéricos y computacionales en Ingeniería. El CIMNE es el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, con sede en Barcelona, España, ubicado en el Campus Norte de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Este, promueve la interacción entre la Universidad y entidades públicas y privadas del campo de la industria y los servicios en diversas temáticas relacionadas particularmente con la mecánica computacional y sus aplicaciones tecnológicas. Desde el modelado de materiales complejos, pasando por la simulación de procesos industriales, hasta el tratamiento de los más variados problemas de estructuras, hidráulica, química, fluido-dinámica, biomecánicos y todos aquellos cuyo comportamiento pueda ser simulado mediante el modelado matemático. Existen 29 aulas de este tipo distribuidas en América Latina y el Caribe, y actúan como laboratorios para la cooperación en actividades de educación, investigación y desarrollo tecnológico. Cada laboratorio se crea mediante un acuerdo de colaboración entre CIMNE y una Universidad y cuenta con el apoyo de la Cátedra UNESCO de Métodos Numéricos en Ingeniería. El CIMNE por parte de la UPC y el CEMNCI por parte de una UNT, trabajan en conjunto desde hace más de 25 años. Desde entonces se realizaron trabajos en métodos numéricos, seminarios, congresos, se dictaron cursos de posgrado para maestría y doctorado, entre otras actividades. Se comenta sobre los convenios establecidos, los proyectos activos, las actividades programadas y las potencialidades que brinda el Aula.

Evaluación del riesgo socioambiental: estudio de caso en San Miguel de Tucumán

Dantur, Ana^{1,2}, Ferrari, Ricardo R.^{1,3}, Álvarez, Alejandro Raúl¹, Costilla, Rubén¹

¹Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología - Universidad Nacional de Tucumán - rferrari@herrera.unt.edu.ar

² Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de Tucumán

³ Facultad Regional Tucumán - Universidad Tecnológica Nacional

Resumen

El objetivo de este trabajo es evaluar el riesgo socioambiental en la periferia del Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán. Se seleccionó un barrio ubicado en el sureste de la ciudad capital, como referencia de muchos otros asentamientos marginales de escasos ingresos, que expresan un debate en las políticas públicas entre la consolidación y la relocalización de las familias, hacia otros terrenos con mayor vocación residencial.

El sitio de estudio se encuentra emplazado en la zona denominada “Los Vásquez”, a 8 km al sureste del centro de la ciudad de San Miguel de Tucumán. Es un área con uso del suelo mixto en donde conviven junto a las familias, grandes establecimientos como el Mercofrut, y dos ex-sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, entre otros.

En el barrio seleccionado se ponderan los niveles de riesgos socioambientales asociados a la localización, las potencialidades y limitaciones que conllevan, y sus pautas de actuación, requerida para la consolidación e integración del sector con el resto del área servida de la ciudad. Para el análisis se utiliza la metodología de evaluación de impacto ambiental de listas de chequeo o verificación y mapa de riesgos ambientales. Así también se considera el costo-beneficio económico, social y ambiental de la implementación de políticas públicas de consolidación frente a las ventajas e inconvenientes de la relocalización.

El sonido y su impacto en las aulas

Diaz, Walter¹, Peral, Silvia¹, Gómez Marigliano, Ana¹

¹ Laboratorio de Física Aplicada, FaCEyT / UNT. INFINOA/CONICET
diaz.walter@gmail.com

Resumen

El conocimiento de la distribución de la energía sonora en ambientes donde se desarrollan actividades como la docencia es muy útil porque permite conocer de antemano los problemas acústicos que pueden aparecer o bien corregir los ya presentes.

Para la transmisión de la información en el aula se precisa de un emisor, un medio de transmisión y un receptor. Para caracterizar acústicamente un aula, por ejemplo, se necesitan parámetros objetivos como los definidos en la norma ISO 3382 (1,2,3) tal como el tiempo de reverberación T. Otros como Definición (D50), Claridad (C50) y Tiempo de Caída Temprano (EDT), son utilizados para evaluar la inteligibilidad de la palabra.

La normativa ISO 9921 presenta otro parámetro denominado STI (Speech Transmisión Index) el cual define la inteligibilidad de la palabra o cuan diferente se percibe la información comparada con la que emite la fuente. Este parámetro es muy importante para determinar cómo impacta el comportamiento acústico del aula en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por ejemplo, en algunos ambientes tiene una marcada influencia el ruido generado en el interior de la Institución (70 dBA) mientras que en otros la calidad de los materiales hace que exista un tiempo de reverberación muy alto para ambientes dedicados a la educación (TR = 6 s). Se realizaron evaluaciones acústicas de distintos ámbitos áulicos de la Universidad Nacional de Tucumán (Gymnasium Universitario, Facultad de Bioquímica, de Artes y Ciencias Exactas y Tecnología). A partir de los resultados se comparan los parámetros obtenidos con distintos métodos y con los recomendados por las normativas existentes. Así se sugieren las posibles correcciones que se podrían realizar para lograr un correcto medioambiente acústico en los ámbitos de enseñanza.

Evaluación y rehabilitación de puentes

Dip, Oscar¹, Fernández Hurts, Matías², Saracho, José Anibal^{1,3}, Barlek, José Rodolfo⁴

¹ Instituto de Estructuras “Ing. Arturo M. Guzmán”, FACET- Universidad Nacional de Tucumán, odip@herrera.unt.edu.ar

² Instituto de Estructuras “Ing. Arturo M. Guzmán”, FACET- Universidad Nacional de Tucumán, fernandezh.matias@gmail.com

³ Facultad Regional Tucumán, Universidad Tecnológica Nacional, joseanibalsaracho@yahoo.com.ar

⁴ Instituto de Estructuras “Ing. Arturo M. Guzmán”, FACET- Universidad Nacional de Tucumán, rbarlek@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Por su importancia los puentes deben satisfacer niveles de seguridad, tanto en tiempos normales, como ante la ocurrencia de catástrofes. Sin embargo, en las últimas décadas se ha podido observar un alto grado de deterioro en dichas estructuras. Las causas de tal degradación estructural se pueden encontrar en diseños inadecuados para la durabilidad esperada, defectos constructivos, aumento de la contaminación, falta de mantenimiento, imprevisiones de acciones tales como sismos, riadas, etc. Surge así el objetivo básico de evaluar esas estructuras y mantener la confiabilidad de las mismas en un nivel óptimo.

En este proyecto se desarrollaron dos líneas de investigación:

En la primera, se implementaron modelos 3d de dos puentes seleccionados, ubicados en zona sísmica de fallas activas. Se avanzó en la consideración tanto del comportamiento no lineal de los materiales, como así también en incorporar la interacción suelo-estructura en los estribos. Sismos reales obtenidos de ambientes tectónicos similares a los del centro-oeste argentino se utilizaron para representar las acciones sísmicas sobre los casos en estudio. Se comprobó la sensibilidad de la respuesta de los modelos en relación a la rigidez del sistema suelo-pilote en los estribos. Asimismo, se pudo comprobar deficiencias en el diseño sismorresistente, tales como escasa rigidez en las pilas y deficientes detalles de armado en los extremos de las columnas.

En la segunda línea de investigación, se llevó a cabo un programa experimental y numérico para estudiar la factibilidad de evaluar la longitud e integridad de pilotes excavados de hormigón, vinculados mediante una estructura superior a modo de cabezal, utilizando el método eco-sónico. Los resultados permitieron proponer un modelo numérico tridimensional, que presenta la ventaja de ser el único que permite introducir defectos del tipo asimétrico y da la libertad de poder aplicar la carga y medir la respuesta en diferentes ubicaciones de la superficie.

Principales líneas de investigación del Laboratorio de Física de la Atmósfera de la FACET-UNT. Algunos resultados

Elías, Ana G.^{1,2}, Zossi, Marta^{1,2}, Mansilla, Gustavo A.^{1,2}, Heredia, Teresita^{1,2}, de Haro Barbas, Blas F.^{1,2}, Fernández, Patricia M.¹, Molina, María L.^{1,2}, Zossi, Bruno S.^{1,2}, Flores Ivaldi, Gerardo L.¹, Bazzano, Flavia^{1,2,3}, Venchiarutti, Jose V.¹, Zotto, Elda M.^{1,4}

¹ Laboratorio de Física de la Atmósfera, Departamento de Física, FACEyT, Universidad Nacional de Tucumán

² INFINOA (CONICET-UNT)

³ Laboratorio de Construcciones Hidráulicas, Dpto. de Construcciones y Obras Civiles, FACEyT, Universidad Nacional de Tucumán

⁴ Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca

Resumen

El Laboratorio de Física de la Atmósfera, LAFIAT, creado en el año 1999, está constituido por docentes-investigadores y estudiantes doctorales. La línea temática que incluye a todos los integrantes es la Física de la Atmósfera, abarcando desde la troposfera hasta la termosfera, y orientada al análisis de variaciones en todas las escalas de tiempo, al estudio del acoplamiento entre las distintas regiones, y al análisis y detección de los forzantes de variación, tanto de origen natural como antropogénico. Las principales líneas específicas de investigación son cinco: (1) variabilidad y tendencias a largo plazo de parámetros atmosféricos de sus distintas regiones, con el objeto de entender y detectar sus orígenes, analizar el acoplamiento entre las regiones, modelar y hacer pronósticos; (2) efectos de tormentas geomagnéticas sobre la atmósfera baja, media y superior, a través del análisis de los procesos físicos y químicos desencadenados a causa de las partículas del viento solar inyectadas en la magnetosfera durante estos eventos; (3) radiación solar en superficie con el objeto de evaluar, caracterizar y determinar variabilidad y tendencias del recurso solar en nuestra región; (4) clima espacial mediante el análisis de parámetros físicos del Sol, el medio interplanetario, la magnetosfera y atmósfera terrestres influenciados por la actividad solar, lo que afecta y representa riesgos tanto para la tecnología e infraestructura espacial y terrestre, como para la salud; y (5) efecto de las variaciones seculares del campo magnético de la Tierra sobre la atmósfera superior y la magnetosfera, y estudio de posibles escenarios de inversión de este campo. En este trabajo se describirán cada una de estas líneas de investigación del LAFIAT, los métodos y recursos empleados en las mismas, nuestra interacción y trabajo en conjunto con investigadores de otros grupos del país y del exterior, así como nuestros principales resultados.

Luz y Salud: Importancia de la luz natural en ambientes hospitalarios

Elorriaga, María del Milagro¹, Tonello, Graciela²

^{1,2} Universidad Nacional de Tucumán, Depto. de Luminotecnia, Luz y Visión (FACET - UNT) – Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión (CONICET) Tucumán, Argentina (melorriaga@herrera.unt.edu.ar – gtonello@herrera.unt.edu.ar)

Resumen

Este estudio informa sobre asociaciones encontradas entre parámetros físicos/ambientales y respuestas perceptuales de usuarios en ambientes hospitalarios.

El criterio de selección se divide por usuarios y tipos de edificios: personal de enfermería de tres unidades de terapia –intensiva, intermedia y coronaria- de un hospital viejo de la capital, y la terapia intensiva de un hospital nuevo del interior. Por otro lado, pacientes hospitalizados en dos tipos de salas comunes, antiguas y nuevas.

Las mediciones en las salas y UCIs consistieron de registros fotométricos (iluminancia e irradiancia espectral), ruido, temperatura y humedad, así como el diseño arquitectónico y organizacional. Las evaluaciones perceptuales, llevadas a cabo mediante encuestas al personal de enfermería y pacientes, involucraron aspectos de satisfacción ambiental, diseño y percepción del espacio, así como con el nivel de iluminación.

Los resultados muestran que los valores de iluminancia obtenidos en las UCIs se encuentran muy por debajo de lo recomendado por normas nacionales e internacionales, sin embargo, el personal evalúa estos valores como aceptables para ejecutar las tareas debido a la alta contribución de luz natural que poseen las UCIs con ventanales, a diferencia de las que no poseen grandes aberturas. Las evaluaciones positivas, en términos de satisfacción ambiental y calificadores del espacio, se asociaron con los lugares con mayor contribución de luz natural (coronaria y UCI del interior).

Con respecto a salas, las viejas con tubos fluorescentes y nuevas con LEDs combinan el uso de luz natural y artificial, pero las evaluaciones positivas estuvieron asociadas a las viejas como resultado de la contribución de la luz natural. En salas nuevas (LEDs), la iluminación artificial muestra valores tan altos que anulan la percepción de luz natural. Esto se correlaciona con las evaluaciones perceptuales que muestran mayor satisfacción ambiental en las salas viejas y mayor satisfacción con el diseño en las nuevas.

Influencia del sustrato en las nanoestructuras de ZnO crecidas mediante deposición electroforética

Espíndola, Omar^{1,2}; Real, Silvana^{1,2*}; Marin, Oscar^{1,3}; Comedi, David^{1,3}; Tirado, Mónica^{1,2*}

¹ NanoProject, Instituto de Física del Noroeste Argentino-INFNOA (CONICET-UNT), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET), Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Av. Independencia 1800, San Miguel de Tucumán, 4000 Argentina.

² Laboratorio de Nanomateriales y Propiedades Dieléctricas, FACET, UNT, Av. Independencia 1800, San Miguel de Tucumán, 4000 Argentina.

³ Laboratorio de Física del Sólido, FACET, UNT, Av. Independencia 1800, San Miguel de Tucumán, 4000 Argentina.

* oaespindola@herrera.unt.edu.ar

Resumen

El potencial de la nanotecnología depende sensiblemente tanto de la posibilidad de fabricar estructuras de baja dimensionalidad, para beneficiarse de su alta relación superficie/volumen, como también de las nuevas propiedades que surgen en ciertos materiales al llevarlos a escala nanométrica [1].

Para resolver estas demandas, es importante poder manipular átomos y nanopartículas con la mayor versatilidad posible durante el proceso de fabricación de las nanoestructuras, resultando la técnica de Deposición Electroforética (EPD) un método que brinda esta ventaja. El método de EPD se basa en la aplicación de un campo eléctrico adecuado, que mueve las nanopartículas cargadas hacia un electrodo de carga opuesta (sustrato).

En particular, la elección del tipo de sustrato tiene una gran influencia en la morfología y en las propiedades de las nanoestructuras obtenidas cuando se usa la técnica de deposición electroforética [2,3]. El objetivo principal de este trabajo es lograr controlar, a temperatura ambiente, ciertas propiedades de las nanoestructuras a través de la elección del sustrato sobre el cual se realiza el crecimiento. En particular, se investiga la incidencia del sustrato sobre la morfología y las propiedades ópticas de las nanoestructuras fabricadas. Los sustratos de silicio estudiados son: Si/SiO₂, Si/SiO₂ con nanoislas de Au depositadas mediante sputtering, Si poroso y Si dopado con Boro (tipo p) con diferentes conductividades. Durante las deposiciones se varían sistemáticamente los diferentes parámetros de deposición (tiempo, voltaje aplicado y separación entre electrodos).

Las muestras obtenidas se caracterizan mediante imágenes SEM, análisis EDS, difracción de rayos X, espectroscopia Raman y espectroscopia de fotoluminiscencia (PL).

Programa “Procesamiento Digital de Información, Control e Instrumentación Electrónica”

Ferrao, Hilda N.¹ y Fadel, Rubén del Valle²

¹Laboratorio Tecnológico Procesamiento Digital de Información, DEEC, FaCEyT- UNT
lpdi@herrera.unt.edu.ar

²Cátedra Sistemas de Control, DEEC, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán
rfadel@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Este Programa titulado “Procesamiento Digital de Información, Control e Instrumentación Electrónica” (PIUNT 26E644), está conformado por dos Proyectos: “Control Electrónico Aplicado a la Eficiencia Energética de Máquinas Eléctricas” (26E644-1) y “Procesamiento Digital de Información en Instrumentación, Control y Comunicaciones Digitales” (26E644-2). Las actividades de investigación y desarrollo que se llevan a cabo en el marco de este programa son complementarias, con actividades interactivas entre los dos proyectos que lo componen. Las actividades se enfocan en la investigación y desarrollo de sistemas, empleando técnicas avanzadas en diferentes disciplinas, que abarcan conceptos teóricos y prácticos abordados desde la: Identificación de Sistemas, Modelado, Control de Sistemas (Digital y Analógico), Procesamiento Digital de Señales (Clásico y Adaptivo), Instrumentación Digital e Inteligencia Computacional. Se destaca que es del interés de ambos proyectos, la investigación y desarrollo en energías renovables y sus sistemas de control. También se dirige la investigación al campo de la Identificación de Sistemas Dinámicos (Lineales y No Lineales). El uso de métodos de Inteligencia Artificial posibilitaron resultados relacionados con aplicaciones de identificación de zonas agrícolas mediante la utilización de métodos de Procesamiento de Imágenes con datos obtenidos desde vehículos drones. Entre los resultados obtenidos al momento de esta presentación se pueden citar modelos computacionales, prototipos tecnológicos, publicaciones y presentaciones en reuniones científicas nacionales e internacionales.

Desarrollo urbano y medio ambiente en el Gran San Miguel de Tucumán

Ferrari, Ricardo R.^{1,3}, Dantur, Ana^{1,2}

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología - Universidad Nacional de Tucumán -
rferrari@herrera.unt.edu.ar

² Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de Tucumán

³ Facultad Regional Tucumán - Universidad Tecnológica Nacional

Resumen

Las actividades humanas, incluida la de habitar una ciudad, producen impactos en la calidad del medio ambiente. Lo importante es detectar cuándo se trata de impactos ambientales significativos que puedan ser previstos, evitados y mitigados y cuáles son los parámetros de valoración de los mismos.

Toda ciudad para su subsistencia requiere de un equilibrio dinámico con los recursos renovables y no renovables que brinda el medio donde se inserta, incluidos los ciclos naturales del agua y del carbono, que actúan sobre la regulación de los ecosistemas. A este conjunto de recursos de los que la urbe se nutre se denomina servicios ambientales de una ciudad. De este equilibrio depende la sustentabilidad y el desarrollo urbano, ya que impactar sobre los servicios ecosistémicos puede significar el agotamiento de los bienes de los que la ciudad se alimenta y provee.

Este trabajo tiene el objeto de visualizar y ponderar los efectos del desarrollo urbano sobre los factores ambientales en San Miguel de Tucumán. Se identifican impactos ambientales significativos sobre el medio físico, biológico y socioeconómico. Se concluye que cuando la ciudad crece y ocupa el territorio, lo hace con un carácter dominante sobre el medio ambiente, por lo que se requiere un abordaje sistémico y una intervención transdisciplinaria, para lograr un manejo de la ciudad que contemple infraestructuras sustentables, que permitan modificar la forma en que la población interactúa e impacta sobre el ambiente.

Evaluación de impacto ambiental de un proyecto de elaboración de biodiésel en un ámbito periurbano

Ferrari, Ricardo R.^{1,3}, Dantur, Ana^{1,2}, Campero, Eliana¹, Medina, Norma¹, Costilla, Rubén^{1,3}, Pérez, Juan³

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología - Universidad Nacional de Tucumán - rferrari@herrera.unt.edu.ar

² Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de Tucumán

³ Facultad Regional Tucumán - Universidad Tecnológica Nacional

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar un estudio de impacto ambiental de la instalación de un proyecto de elaboración de biodiésel en el ámbito periurbano de una población del interior de la provincia de Tucumán.

La Evaluación de Impacto Ambiental es una herramienta que posibilita evaluar y corregir anticipadamente las acciones humanas, incluyendo recomendaciones para evitar, mitigar o compensar sus eventuales impactos ambientales negativos sobre el medio físico, natural, socioeconómico y cultural. Como instrumento preventivo está recomendada por diversos organismos internacionales y está incorporada en la legislación de numerosos países desarrollados y en vías de desarrollo.

En este contexto, es una de las herramientas existentes para la toma de decisiones, la cual incorpora los costos de las medidas de protección ambiental y evalúa alternativas para optimizar el desempeño ambiental de las políticas públicas, planes, programas y proyectos de inversión.

Durante el desarrollo del trabajo se describen las características del proyecto, los factores ambientales involucrados y la identificación y valoración de los impactos ambientales.

Como conclusión se efectúan aportes relacionados a la fiscalización y control ambiental de este tipo de proyectos, como un aporte para la protección y gestión ambiental del territorio en la provincia de Tucumán.

Estrategias para el control de contaminación acústica en el ambiente hospitalario

Figueroa Gallo, Lucila Mónica¹, Navarro, Francisco¹, Olivera, Juan Manuel¹

¹ Gabinete de Tecnologías Médicas, Depto. de Bioingeniería, FACET- UNT, lfigueroagallos@herrera.unt.edu.ar, navarrofranjan@herrera.unt.edu.ar, jolivera@herrera.unt.edu.ar

Resumen

A lo largo de las últimas décadas el avance tecnológico ha permitido mejorar la expectativa de supervivencia de los pacientes críticos –Ej.: Neonatos prematuros- pero en la misma medida el ruido, agente contaminante ambiental omnipresente, se ha transformado en algo cotidiano. Se han documentado numerosos efectos negativos psico-fisiológicos en humanos, mucho más si tienen alguna dolencia, generados por ruido y desde la Ingeniería Biomédica se ha desarrollado una serie de estrategias para interactuar con tecnología, pacientes, familiares, usuarios e infraestructura hospitalaria con el fin de mantenerlo controlado, impactando positivamente en la calidad de atención. A través de procesos de evaluación y análisis las fuentes de ruido en el ambiente hospitalario así como las dinámicas y problemáticas del sector, es que se ha desarrollado un protocolo de medición y control de ruido ambiente que puede ser aplicable a cualquier institución de salud y en diversos servicios de los mismos. Esto incluye criterios y estrategias de diagnóstico de situación edilicia, de parque tecnológico, de niveles promedio y fuentes emisoras, de cuestiones operativas y funcionales, de nivel de conocimiento y conciencia del problema de los involucrados. En base a esto se propone la aplicación de una guía de acciones, documentación y tecnología a medida que en conjunto conforman una herramienta de entrenamiento para favorecer la creación de ambientes controlados donde el ruido se convierta en una variable monitoreada habitualmente con el fin de dar visibilidad a un problema considerado menor con graves consecuencias a corto, mediano y largo plazo buscando concientizar a la población y generando ambientes sanos acústicamente como estrategia de prevención sanitaria.

Disfrutando del saber y del saber-hacer Matemática

Ganim, María de las Mercedes^{1,2}, Gallardo, Eugenia Elizabeth^{1,4}, Larrán, Ana Cecilia^{1,2}, Lomas, Isabel del Valle^{1,2}, Plaza, Lilian Nadia^{1,2}, Roig, María Eugenia^{1,3}.

¹NUGIM Grupo de investigación. Departamento de Matemática. FaCEyT- UNT.

mganim@herrera.unt.edu.ar.

Área: ²Álgebra y Geometría Analítica; ³Análisis Matemático; ⁴Matemática Aplicada.

Resumen

El Grupo NUGIM enmarca su trabajo dentro de las características de una investigación evaluativa, que combina métodos cuantitativos y cualitativos, con el objetivo de generar modelos alternativos de enseñanza de la matemática, que contribuyan a aumentar la aprehensión y construcción de conocimientos matemáticos en los distintos niveles de aprendizaje.

Nuestra investigación se enfoca en el fortalecimiento de la formación en **matemática** de docentes y alumnos pre-universitarios y universitarios, mediante el desarrollo y aplicación de estrategias que favorecen el razonamiento lógico y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que propician el aprendizaje autónomo, permiten disfrutar de la ciencia y desarrollar competencias matemáticas para aplicar en situaciones diarias.

A partir del diagnóstico de fortalezas y debilidades en comprensión lectora, en contenidos disciplinares, en razonamiento lógico y habilidades para el manejo de diferentes herramientas tecnológicas, surgieron propuestas educativas innovadoras, con las cuales se busca generar procesos genuinos de construcción de conocimiento, favoreciendo el aprendizaje significativo.

Las propuestas en cada oportunidad fueron testeadas con docentes en actividad, reajustadas y validadas mediante talleres, seminarios, jornadas y encuentros de socialización de resultados, con la mirada puesta en el **saber** y en el **saber-hacer** matemática de manera atractiva, creativa e interesante sin perder formalidad.

En esta oportunidad se presentarán aplicaciones y resultados de algunas experiencias realizadas con alumnos de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán y docentes del Sistema Educativo. Además se mostrarán algunas de las propuestas socializadas en eventos científicos.

Sistema de Identificación electrónica de vacas lecheras y cuantificación automática del volumen de leche producido

Gerónimo, Franco Ezequiel¹, Romano, Matias Maximiliano¹, Gómez López, María de los A.^{1*} Sueldo, Carlos¹, Vilte, René²

¹Cátedra de Diseño Lógico I, Dpto. de Electricidad, Electrónica y Computación, FaCEyT-UNT
*mgomezlopez@herrera.unt.edu.ar

²Laboratorio de Instrumentación Industrial, Dpto. de Electricidad, Electrónica y Computación, FaCEyT-UNT rvilte@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En el “Tambo San José” del Dpto de Trancas, los operarios realizan la identificación de la vaca mediante lectura visual de una etiqueta en la oreja del animal y la medición del volumen producido a través de lectura visual sobre la escala graduada de un lactómetro. Ambos procesos son susceptibles a fuentes de errores. El objetivo de este trabajo, es desarrollar un sistema de medición electrónico y automático, que cuantifique la cantidad de leche de ordeño de una vaca y la asocie a un código de identificación (ID). Actualmente, el tambo cuenta con un sistema automático de ordeño que hace circular la leche desde la ubre hasta alcanzar un tubo maestro que transporta el alimento al contenedor final. Sobre la línea de leche colectora individual, se colocará un sistema de medición consistente de un recipiente con entrada y salida de líquido automatizada mediante electroválvulas. El recipiente además aloja en su interior un medidor de nivel. El accionar sincronizado de las electroválvulas, permite tomar muestras parciales del flujo y concede el tiempo suficiente para medir la muestra. A continuación, el recipiente se desagota para iniciar nuevamente el proceso. Un microprocesador interpreta los datos y los transfiere a un dispositivo central (DP). DP asocia la medición y el ID de la vaca, y repite la asociación para cada animal del ordeño. DP crea una base de datos, capaz de ser procesada e interpretada por una herramienta de software. Un lector portátil realiza la identificación por radiofrecuencia por aproximación a una etiqueta colocada en la oreja del animal. La etiqueta posee un ID con formato adecuado para ser interpretado por el lector y DP. El lector posee antenas que irradian ondas electromagnéticas de igual frecuencia y protocolo de comunicación, para que pueda interpretar el ID de la etiqueta y lo transmita a DP.

Fruto de *Araujia odorata* “Doca”. Caracterización

Gómez Marigliano, Ana C.¹; Barrionuevo, María Julia²; Campero, Vanesa²; Ponessa, Graciela³; Mercado, María Inés³

¹Laboratorio de Física Aplicada FACET/UNT-INFINOA/CONICET
agomezmarigliano@herrera.unt.edu.ar

²Laboratorio de Física Aplicada FACET/UNT
agomezmarigliano@herrera.unt.edu.ar

³Fundación Miguel Lillo

Resumen

Araujia odorata “Doca” es una enredadera voluble nativa que crece de forma silvestre en Argentina (Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Salta, Santiago del Estero, Santa Fé, San Juan y Tucumán), y en los países limítrofes Brasil, Paraguay y Uruguay. Presenta hábitat variable, se encuentra tanto en selvas húmedas y sombrías así como en bosques xerófilos, siendo frecuente en cercos. Los diferentes órganos de esta especie son utilizados tradicionalmente con fines alimenticios y medicinales. Así lo refieren los pobladores de la Provincia de Tucumán. Los frutos suelen consumirse asados o preparados como dulce, son recomendados en caso de carencias alimenticias, en tanto el látex obtenido a partir de los mismos se utiliza en odontalgias, para el tratamiento de verrugas, como galactógeno, antiinflamatorio, antiséptico, fungicida, etc. Se realizó un estudio morfo-anatómico del fruto, durante el año 2018 (Fundación Lillo). Se analizaron diferentes formas de extracción del látex y se realizaron extractos en diferentes solventes para evaluar los componentes principales por espectroscopía UV-Vis, y de masa y para evaluar los posibles métodos de extracción de los componentes principales. Se identificó la presencia de ceras, alcanos, Monoterpenos (O cimeno y p-cimeno) y Triterpenos Pentacíclicos. Se midió la humedad de la cáscara y pulpa 84,9% y 87,7% respectivamente.

Para los productos elaborados tales como dulces, principalmente se evaluó el remanente de látex en el producto, que resultó menor al 5% de acuerdo al método tradicionalmente utilizado por los pobladores de la región y el dulce está principalmente compuesto de hidratos de carbono y celulosa.

Palabras claves: *Araujia odorata*, fruto, látex, espectrofotometría UV-V

Diseño de planta formuladora de fertilizantes líquidos

Gómez, Pablo, Aguirre, Julio

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología – Universidad Nacional de Tucumán
pablomgomez21@gmail.com

Resumen

Es conocida la importancia que tiene la agricultura en la vida del hombre. Vital importancia tienen los vegetales como alimento en una dieta apropiada, por el aporte de nutrientes. Es necesario contar con una buena calidad de suelo, en cuanto a los nutrientes, salinidad y el PH del mismo. El presente trabajo, trata del diseño de una planta formuladora de fertilizantes líquidos, cuya “formulación” puede variar en su proporción de elementos de acuerdo a las características de cada suelo en particular en Tucumán. Actualmente gran parte de la fertilización en Tucumán se realiza con un método conocido como “al boleó”, usando fertilizantes sólidos, desperdiciando gran cantidad de químicos, y sin evaluar las necesidades reales de cada suelo.

Se propone el trabajo de acuerdo a los requerimientos de los técnicos especializados en diagnóstico y seguimiento nutricional y análisis de suelos —de los clientes-objetivo—, para ofrecer productos a medida para todos los cultivos de la región, que cubran las necesidades insatisfechas de productores e industria.

Se evalúan procesos de fertilización de suelos utilizados en la región, se diseña la planta para la producción de formulación de fertilizantes líquidos a escala industrial. Las tareas realizadas involucran actividades curriculares de la carrera de Ingeniería Química: Química Analítica en el entendimiento de parámetros críticos en la preparación de soluciones nutritivas, pH, conductividad; Fenómenos de Transporte, Operaciones Unitarias y Reactores, en la selección de bombas y cañerías y dimensionado de tanque agitado y selección de agitador; Control de Procesos, Operaciones Unitarias e Informática en cuanto al diseño del lazo de control y conocimiento de los sensores, Formulación y Evaluación de Proyectos en relación a la evaluación económica del proyecto.

En síntesis, se busca obtener una solución nutritiva a medida del cliente, que cumpla con ciertos parámetros críticos y sea económicamente rentable.

Obtención de flavonoides a partir de un efluente de la industria cítrica

González Ivana Julieta¹; Álvarez, Alejandro Raúl¹

¹Asignatura Química Analítica II - Dpto. de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial -Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología - UNT- july_g_91@hotmail.com

Resumen

La Hesperidina es uno de los flavonoides que está presente en mayor concentración en el *Citrus limón*. Posee propiedades nutraceuticas muy importantes para la salud, actuando como antioxidante, antiinflamatorio, antimicrobiano y flebotónico. En el proceso industrial de clarificación del jugo de limón, deben eliminarse las sustancias poco solubles como los flavonoides, que le dan turbidez al jugo, y este objetivo se logra bombeando el jugo, previamente filtrado, a través de resinas de adsorción, que retienen los flavonoides.

Cuando la columna finaliza el proceso, se debe efectuar la regeneración de la misma para restaurar su capacidad de retención. Esta regeneración se realiza con inyección de soda cáustica con una concentración de 0,5 N.

El objetivo de este trabajo es recuperar los flavonoides presentes en el efluente, para su posterior empleo en la industria farmacéutica y alimentaria, además su recuperación permitirá mejorar el funcionamiento de la planta de tratamiento de efluentes.

Se tomaron muestras del lavado de las columnas de intercambio iónico de una citrícola de Tucumán, y se determinó la cantidad de flavonoides totales presentes en dichas muestras, por espectrofotometría UV, a una longitud de onda de 284 nm. Como el lavado industrial de las columnas se realiza de forma discontinua, los primeros lavados tienen mayor concentración de flavonoides que los últimos. Los flavonoides totales determinados en las soluciones de lavado variaron de 200 a 10000 ppm, expresados en términos de Hesperidina.

Para poder precipitar los flavonoides de las soluciones de lavado, se agregó ácido clorhídrico al 10% v/v hasta alcanzar un pH de 5, que corresponde a un mínimo de solubilidad de la hesperidina. Luego se concentró a una temperatura menor a 50 °C, para evitar el deterioro térmico de los flavonoides, hasta obtener cristales. En los sólidos recuperados, la concentración de flavonoides totales fue 30%, aproximadamente.

Avances en el análisis de una central fotovoltaica de 6 MWp de potencia, proyectada en la zona de Farallón Negro, Catamarca

González, Jorge^{1,*}, Vargas, Leonardo¹, Campos, Aldo¹, Parellada, Adolfo²

¹ Laboratorio de Simulación de Potencia Eléctrica (LASPE), FaCEyT- UNT

* jgonzalez@herrera.unt.edu.ar

² Cátedra de Transmisión de Energía y Alta Tensión, FaCEyT- UNT, aparellada@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Se analizan los primeros resultados técnicos y económicos-financieros obtenidos del estudio de una central fotovoltaica de 6 MWp de potencia, proyectada para situarse a 14 km de la mina Farallón Negro, provincia de Catamarca, zona que presenta una alta irradiación solar, del orden de 2000 kWh/m² al año sobre superficie horizontal, según la base de datos de radiación Meteonorm. Se estudian como alternativas de diseño, la utilización de módulos fotovoltaicos monocristalinos o policristalinos y el efecto de su montaje sobre estructuras fijas o sobre seguidores solares, resultando un campo fotovoltaico compuesto por 6 arreglos de módulos policristalinos sobre seguidores solares de un eje horizontal Norte-Sur. Cada arreglo está conectado a un inversor de 875 kW y a su vez éste, a un transformador de 1000 kVA y 0,35/33 kV. Por medio del programa computacional PVSyst, se estima que la energía total inyectada a la barra de 33 kV, adonde confluyen los 6 transformadores, es del orden de 12.500 MWh/año. Se diseña una línea de 33 kV para transmitir esta energía a la mina, cuya demanda eléctrica es cubierta actualmente por generación diesel propia y energía proveniente de una línea de 13,2 kV en forma complementaria. La central permitirá por lo tanto, un ahorro económico de combustible y una consecuente disminución en la emisión de CO₂ que debe ser aún determinada. Por último, con el software RETScreen Expert (usado para evaluar proyectos de energía limpia) se realiza el cálculo de los índices económicos-financieros de la central, resultando un VAN de 1.300.000 U\$\$, una TIR de 9% y un pago simple de retorno de capital de 9 años. Estos primeros resultados económicos-financieros muestran una tendencia a la viabilidad del proyecto, que aconsejaría un estudio más detallado y preciso.

Estudio de ab-initio de nanofilms de Zn_{1-x}Ni_xO empleando DFT+U. Influencia del parámetro U en la representación de la estructura electrónica

Gonzalez Lemus, Vanessa¹, Marín Ramírez, Oscar¹, Zandalazini, Carlos², Ferrón Julio², Albanesi, Eduardo², Tirado, Mónica^{1,3}, Comedi, David^{1,3}

¹Nanoproject, Instituto de Física del Noroeste Argentino (INFNOA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. Vanessa.gonzalez@herrera.unt.edu.ar

²Instituto de Física del Litoral (IFIS), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Santa Fe, Argentina.

³Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

Resumen

En este trabajo se sintetizaron nanofilms de Zn_{1-x}Ni_xO (x=0, 0.1, 0.2, 0.4) sobre sustratos de silicio de baja resistividad mediante la técnica de sol-gel / dip-coating, con el fin de estudiar el efecto que tiene el dopaje con Ni sobre la estructura electrónica del ZnO, implementando para ello cálculos *ab initio* basados en la teoría de la funcional densidad (DFT), con la aproximación de ondas planas aumentadas proyectadas (PAW), usando para el potencial de intercambio y correlación la aproximación del gradiente generalizado (GGA) y empleando la aproximación de superceldas para la simulación de estos nanofilms.

El esquema general de cálculo de la DFT no describe correctamente las propiedades electrónicas de los óxidos de metales de transición, subestimando el valor de los anchos de banda prohibida o band gap, para corregir esto, en este trabajo se implementó la corrección GGA+U, donde U es el parámetro de Hubbard. Este término permite describir la interacción *on-site* de los electrones fuertemente correlacionados y describir correctamente la energía de los estados 3d, en este caso del Zn y el Ni. Ya que la estructura electrónica es altamente dependiente de la elección del parámetro U, uno de los objetivos principales de nuestro estudio es realizar una investigación rigurosa de este parámetro. Para la elección de un U óptimo, algunos resultados teóricos han sido correlacionados con mediciones experimentales, empleando las técnicas XPS y UPS en el estudio de la densidad de estados en la banda de valencia, principalmente en la zona más cercana al nivel de Fermi, esta información es esencial para realizar el ajuste del parámetro de corrección U de Hubbard, al ser directamente relacionable con la densidad de estados teórica (DOS).

Aseguramiento de la calidad aplicado a mediciones y ensayos

Gor, Sergio¹, Grupalli, Silvina², Ferreyra, Martín³, Vilte, René⁴, Gor, Natalia⁵

¹ Laboratorio de Radiometría, Depto. Luminotecnia Luz y Visión, FACEyT- Universidad Nacional de Tucumán sgor@herrera.unt.edu.ar

² Gestión Ambiental, Salud Ocupacional y Seguridad, Depto de Electricidad, Electrónica y Computación, FACEyT, Universidad Nacional de Tucumán, sgrupalli@herrera.unt.edu.ar

³ Laboratorio de Física Experimental, Depto. de Física, FACEyT- Universidad Nacional de Tucumán mferreyra@herrera.unt.edu.ar

⁴ Laboratorio de Instrumentación Industrial, Depto de Electricidad, Electrónica y Computación, FACEyT, Universidad Nacional de Tucumán, rvilte@herrera.unt.edu.ar

⁵ Administración de la Producción II, Instituto de Administración, FCE- Universidad Nacional de Tucumán, natalia.gor00@gmail.com

Resumen

La Universidad Nacional de Tucumán cuenta con laboratorios especializados en diversas áreas como: química, biología, agronomía, electricidad y electrónica, materiales, mecánica, luminotecnia, medio ambiente, etc. que constituyen unidades vitales en los procesos de generación y gestión del conocimiento y muchos de ellos tienen además una destacada actuación en el campo de los servicios tecnológicos vinculados a los entornos socio-productivos de la región y del país.

Dichos laboratorios deben ser capaces de producir resultados exactos y confiables, sobre la base de la aplicación de buenas prácticas en la ejecución de las determinaciones, de la realización de controles de calidad periódicos, de la trazabilidad de sus mediciones, entre otros factores.

Se describen las actividades desarrolladas en el marco de la línea de trabajo sobre Gestión y Aseguramiento de la Calidad en laboratorios, que abarcan:

Capacitación y formación de recursos humanos en los niveles de grado, posgrado y actualización profesional;

Desarrollo y ejecución de proyectos de investigación, dirección de tesis de grado, tesis de posgrado;

Transferencia y extensión

Se presentan los siguientes proyectos de investigación:

- Modelo de sistema de gestión para la organización y evaluación de ensayos de aptitud de laboratorios, PIUNT 2018, E620.

- Aseguramiento de la calidad de las mediciones, PIUNT 2016, E572.

- Metrología en la UNT: Estado de calibración y trazabilidad en los laboratorios que prestan servicios tecnológicos especializados, PIUNT 2014, E517.

Los mismos tienen como objetivo general determinar el estado actual de los laboratorios de la UNT con respecto a las cuestiones de utilización de procedimientos estandarizados, calibración y trazabilidad de equipos, estrategias de aseguramiento de la calidad, realización de comparaciones interlaboratorios, etc., con la finalidad de detectar fortalezas y debilidades existentes y proponer soluciones y modelos de gestión a nivel institucional, que contribuyan al fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas de dichos laboratorios.

Sistema de Goniometría Para Mediciones Posturales Estáticas

Gordillo Adrián J¹, Rodríguez Beatriz Y.¹, Mignone María F.¹, Politti Julio C.¹

¹ Laboratorio de Biomecánica, Depto. Bioingeniería, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán
jpolitti@herrera.unt.edu.ar

Resumen

El objetivo de este trabajo es diseñar y crear un sistema imagen-computacional usando software de procesamiento de imágenes que sirva de herramienta para cuantificar el avance en el proceso de rehabilitación de niños con deformaciones en la columna.

El sistema desarrollado, emplea 5 cámaras fotográficas y un software basado en labview, especialmente diseñado para el manejo de datos que se utilizarán en la medición de la postura de niños.

El mismo consta de un espacio de trabajo móvil donde se ubica al paciente, al cual previamente se le colocan marcadores a partir de un protocolo definido. Se accionan simultáneamente 5 cámaras posicionadas estratégicamente de manera tal de obtener fotos de los planos sagital (vista lateral izquierda – derecha), frontal (vista anterior - posterior) y plano coronal (vista superior). Posteriormente estas imágenes serán procesadas utilizando un programa desarrollado en labview.

El software permite obtener los ángulos formados por los marcadores de referencia situados en el paciente. Se carga la imagen (foto) y el programa identifica los puntos de referencia devolviendo los ángulos formados cada 2 puntos consecutivos. De esta manera se puede obtener una medición y cuantificar la desviación o inclinación de una mala postura. Aun cuando el sistema ha sido diseñado para ser utilizado en niños pequeños, se lo puede utilizar también, con pequeños cambios del espacio de trabajo, en pacientes adultos.

Métodos alternativos para fabricación de chips microfluídicos con polidimetilsiloxano.

Goy, Carla B.^{1,2,3}, Chaile, Roberto E.^{1,2}, Madrid, Rossana E.^{1,2}

¹Laboratorio de Medios e Interfases (LAMEIN), DBI, FACET, Universidad Nacional de Tucumán Av. Independencia 1800, Tucumán, Argentina.

²Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO), CONICET Chacabuco 461, Tucumán, Argentina.

³Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, UNT. Av. Independencia 1800, 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina.

Resumen

Los dispositivos microfluídicos permiten trabajar con volúmenes muy pequeños de fluidos logrando la integración, automatización y paralelismo de diferentes procesos. Constituyen una tecnología muy útil y prometedora con amplia utilización en varios campos, como ser biología, ingeniería biomédica, biotecnología, bioquímica, medicina, ingeniería de tejidos, entre otros. El método más difundido para la fabricación de estos chips se conoce como “*soft lithography*” y consiste en utilizar un molde que contiene el patrón de canales para los fluidos, generalmente fabricado con técnicas convencionales de microelectrónica, sobre el cual se realiza la colada de un elastómero, usualmente polidimetilsiloxano (PDMS). Una vez curado el elastómero, este es despegado del molde y se adhiere a una base (como ser vidrio u otro material) mediante funcionalización de las superficies con plasma de oxígeno. Finalmente, se realizan las perforaciones y las conexiones, en el PDMS, para el manejo de fluidos.

En este trabajo se evaluaron dos variantes simplificadas del método “*soft lithography*”. Primero se realiza el molde imprimiendo el patrón de canales en acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) con una impresora 3D. En el primer método este patrón es pegado en la base de una *microwell*, sobre la cual se realiza, posteriormente, la colada de PDMS. Una vez desmoldado el PDMS se adhiere a un portaobjetos de vidrio utilizando cinta adhesiva doble faz de contacto. En el segundo método, la impresión 3D de los canales incluye los canales de entrada y salida de líquido. La colada se realiza de manera que la impresión en ABS quede suspendida en el medio de la misma. Finalmente se disuelve el ABS sumergiendo el dispositivo en acetona por 12hs.

Los métodos de fabricación propuestos son simples y permiten realizar prototipos rápidos de chips microfluídicos sin necesidad de múltiple equipamiento, utilizando simplemente una impresora 3D y material convencional de laboratorio.

Comportamiento de aditivos oxigenados en hidrocarburos representativos de Naftas

Gramajo, Monica B., Cases, Alicia M., Gonzalez, Diego A.

Laboratorio de Físicoquímica Teórica y Aplicada. Departamento de Física, FaCEyT-UNT, INFINOA, CONICET.
mgramajo@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En Argentina la ley 26.093 establece que todo combustible líquido caracterizado como nafta que se comercialice dentro del Territorio Nacional, deberá ser mezclado por aquellas instalaciones que hayan sido aprobadas por la Autoridad de Aplicación para el fin específico de realizar esta mezcla, con la especie de biocombustible denominado "bioetanol", en un porcentaje como mínimo del 5% de este último, medido sobre la cantidad total del producto final. Esta obligación tendrá vigencia a partir del 1º de enero 2010. En el año 2010 el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva diseña el Plan Argentina Innovadora 2020, área Energía. En particular sugiere la construcción de una alianza estratégica entre el sistema Universitario Nacional y el Sistema Productivo. A fin de asegurar la implementación del Plan Argentina Innovadora 2020, a partir del año 2012 se pusieron en marcha las denominadas "Mesas de Implementación (MI)" con el propósito de definir los cursos de acción a realizar y los resultados factibles de ser alcanzados durante un período de cuatro años desde la realización de cada MI. A partir del trabajo de las MI se establecieron los objetivos, metas y actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) y de formación de recursos humanos para fortalecer los Núcleos Socio Productivos Estratégicos, los que están contenidos en los Planes Operativos.

En virtud de lo expuesto anteriormente, se realizó el estudio de equilibrio de fases de Aditivos oxigenados (MTBE, Metanol, Etanol) con compuestos representativos de Naftas (PONA) para conocer su comportamiento en Naftas reformuladas aptas para motores de combustión interna. De los resultados obtenidos se puede observar que para todos los sistemas estudiados la Superficie binodal (región parcialmente miscible) es pequeña y más aun cuando usamos mezclas de aditivos oxigenados, con lo cual podemos inferir que no será significativa la separación de fases en las naftas reformuladas.

Vulnerabilidad Estructural – Refuerzo y Reparación de Estructuras Líneas de investigación del Instituto de Estructuras – FACET – UNT

Gutiérrez, Sergio Eduardo¹, Sfer, Domingo¹, Pérez, Gustavo¹, Jacinto, Abel¹

¹ Instituto de Estructuras, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología- Universidad Nacional de Tucumán- labest@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En el marco de las consideraciones de diseño y construcción de estructuras, tales como puentes y edificios, debe tenerse en cuenta que su exposición al medio ambiente, al paso del tiempo y a eventuales cargas o incrementos de cargas, como por ejemplo cargas dinámicas, sísmicas o cambios de destino, producen un deterioro tal que necesitan ser reparadas y reacondicionadas para conservar su capacidad de servicio.

Bajo estos conceptos en el Instituto de Estructuras se lleva a cabo, por un lado, una línea de investigación que incorpora el estudio de la vulnerabilidad y la gestión de riesgo de las estructuras a los fines de mitigar las amenazas tanto naturales como antrópicas.

En regiones sísmicamente activas se reconoce la necesidad de investigar cómo se comportarían las estructuras, diseñadas con anterioridad a los códigos vigentes, durante la ocurrencia de un terremoto de magnitud importante. La necesidad de evaluar su vulnerabilidad sísmica se impone con el objeto de contar con propuestas específicas para adecuarlas en función de su nivel de importancia.

Por otro lado, se analizan y estudian las propiedades del Hormigón Reforzado con Fibras como una alternativa para el refuerzo de elementos estructurales.

A través del uso de las fibras se logra un incremento sensible de la ductilidad en el hormigón. La incorporación de fibras disminuye y redistribuye la formación de fisuras de tracción en el hormigón introduciendo así una sustancial mejora en su durabilidad. Desde el punto de vista estructural las fibras complementan el trabajo de las armaduras en elementos de hormigón armado, adquiriendo un mejor comportamiento frente a solicitaciones de tracción y flexión. Es indudable que frente a acciones dinámicas la adición de fibras cumple uno de sus mejores aportes, pues preserva integridad y evita la concentración de fisuras.

Tecnologías Biomédicas: Desarrollos y Transferencias para mejorar la salud humana

Herrera, Myriam Cristina¹, Olivera, Juan Manuel¹, Brito, Ezequiel¹, Goy, Carla Belén^{1,2}, Rodríguez Campos, Theo¹, Stipechi, Luz Valentina¹, Murga, Guadalupe¹.

¹ Departamento de Bioingeniería, FACET-Universidad Nacional de Tucumán
mherrera@herrera.unt.edu.ar

² Departamento de Eléctrica, Electrónica y Computación, FACET- Universidad Nacional de Tucumán

Resumen

El desarrollo de las tecnologías de comunicaciones ha impulsado el monitoreo ambulatorio de pacientes; en este contexto se trabaja en 2 proyectos:

1) Monitoreo Ambulatorio Inalámbrico de la Insuficiencia Cardíaca. La descompensación aguda de un paciente con esta patología constituye una de las causas de mayor incidencia de muerte y genera grandes gastos a los sistemas de salud. Se ha postulado que monitorear los pacientes ambulatoriamente disminuiría la tasa de re-hospitalizaciones. Se propone que la detección del edema y/o la congestión venosa sub-clínica pueden prevenir estas descompensaciones. Para ello, se desarrolla un sistema de medición basado en prendas de vestir electrónicas confortables que mediante métodos no-invasivos y transmisión inalámbrica de ciertos parámetros permiten realizar un seguimiento del paciente y su estado de congestión/edema. Se evalúa el contenido de agua corporal (total) y en miembros inferiores (segmental) como un índice para evaluar edema sub-clínico. Además el sistema permite evaluar la incidencia en la calidad de vida, la adhesión al tratamiento y el manejo de la enfermedad por parte de los pacientes. Por otro lado, se ha evaluado la capacidad de telas conductoras para trabajar como electrodos de registro de impedancia. El análisis incluye establecer el efecto del lavado de las prendas con estos electrodos a largo plazo.

2) Rehabilitador robótico. Se construye un sistema para rehabilitar miembros inferiores de pacientes con patologías de movilidad/fuerza; se trata de un "robot" que puede programarse para ejecutar movimientos específicos sobre el miembro a rehabilitar con la ventaja de poder evaluar cuantitativamente la actividad desarrollada y el impacto sobre el desempeño del miembro rehabilitado. Tendrá capacidad de medir parámetros fisiológicos (presiones de contacto, electromiografía, señales neurológicas) de manera ambulatoria (home care). Se estudiarán diferentes sensores de velocidad, de inclinación y/o fuerza. Se espera colocar el exoesqueleto y verificar su correcto funcionamiento en individuos sanos.

Aplicaciones de la Inteligencia Computacional en la operación y control de vehículos aéreos no tripulados

Juárez, Gustavo E.¹, Franco, Leonardo², Giribet, Juan Ignacio³, Ferrao, Hilda N.⁴, Perez, Jorge O.⁴, Menéndez, Franco¹, Lafuente, Cristian

¹ Laboratorio de Inteligencia Artificial, FaCEyT- UNT, gjuarez@herrera.unt.edu.ar

² Universidad de Málaga (España), drleonardofranco@gmail.com

³ Universidad de Buenos Aires, juan.ignacio.giribet@gmail.com

⁴ Laboratorio de Procesamiento Digital de la Información, FaCEyT- UNT, lpdi@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Existen actividades científicas y comerciales, tales como el relevamiento de áreas de desastre, monitoreo ambiental, agronomía de precisión, vigilancia urbana y de fronteras, etc, que requieren el uso de sistemas aéreos para su desarrollo. La irrupción de tecnología de bajo o mediano coste en relación a los Vehículos Aéreos No Tripulados (VANTs), constituye una opción muy conveniente para llevar a cabo las tareas previamente mencionadas. Sin embargo, la realización de cada actividad específica requiere el uso de soluciones tecnológicas para su implementación adecuada, ya que ha de tenerse en cuenta algunas limitaciones actuales de los VANTs (limitada batería, problemas de colisión, pérdida de señal, etc.), siendo necesario brindar a los mismos de habilidades automáticas o semi-automáticas.

Un enfoque planteado en este trabajo es diseñar un piloto automático para VANTs, cuya funcionalidad principal resida en la capacidad del dispositivo de despegar, auto-navegarse, cumplir con la misión de vuelo, y retornar al punto despegue para su aterrizaje, teniendo en cuenta que el problema involucra la interacción del VANT con el entorno, el cual más allá de ser caótico y dinámico, presenta contingencias que alteran la operatividad del VANT, y que requieren la constante toma de decisiones. Como el tamaño de la UAV se aproxima a la categoría de micro, su control y la estabilización se hacen más difíciles. Esto se debe a varios factores, incluyendo la baja masa del vehículo, números de Reynolds bajos, y la carga de ala luz.

El enfoque central del trabajo es el desarrollo y aplicaciones de soluciones de la Inteligencia Computacional a los problemas mencionados en relación a los VANTs. En particular, se asumirá que técnicas de inteligencia computacional pueden utilizarse para la planificación y control de vuelo de los VANTs, de manera que este se realice de forma adaptativa en tiempo real de forma eficiente.

Observación y caracterización de TIDs en Tucumán

Leal, Néstor Sebastián¹, Corbacho, Ricardo Ezequiel²

¹ Cátedra de Física Experimental II, Departamento de Física, FaCEyT – UNT
sleal@herrera.unt.edu.ar

² Departamento de Física, FaCEyT – UNT
rec277@hotmail.com

Resumen

Las perturbaciones ionosféricas viajeras (traveling ionospheric disturbances, TID) forman parte de un amplio conjunto de fenómenos irregulares propios de la ionosfera que al día de hoy no han logrado ser caracterizados con precisión. Una segmentación utilizada se realiza en base a su longitud de onda, teniéndose a las LS TID y MS TID (large scale TID y medium scale TID). Las primeras están fuertemente vinculadas a la actividad geomagnética mientras que las segundas no muestran un comportamiento predecible y están asociadas a fenómenos que ocurren en la baja atmósfera. De los múltiples métodos utilizados para su estudio, aquellos relacionados con los datos proporcionados por GPS han crecido de forma exponencial, debido a la relativa facilidad con la que se obtienen estos datos y a la amplia distribución geográfica de sus receptores. En el siguiente trabajo se utilizó un método de interferometría GPS con datos obtenidos de tres receptores RAMSAC-IGN ubicados en Juan Bautista Alberdi, Santiago del Estero y Tafí del Valle. Se desarrolló un algoritmo para el procesamiento, detección y caracterización de MS TIDs en el periodo que abarca los días 10 al 16 del mes de marzo de 2019. Como resultado se detectaron parámetros de TIDs que están en relación con las predicciones de los principales modelos teóricos. Se discuten resultados en base a criterios estadísticos y contrastando con trabajos similares.

Competencias en lectura y escritura científica. Propuestas didácticas

Ledesma Venecia, Silvana^{1 2 3}, Bravo, Silvia^{1 2 4}, Pesa, Marta^{1 2 5}

¹Universidad Nacional de Tucumán

²Universidad Tecnológica Nacional

³sledesmavenecia@herrera.unt.edu.ar

⁴sbravo@herrera.unt.edu.ar

⁵mpesa@herrera.unt.edu.ar

Resumen

El desarrollo de competencias básicas de lectura y escritura científica constituye una competencia fundamental en la educación de nivel medio. Con respecto a la lectura podemos decir que una parte significativa de los conocimientos específicos en una disciplina científica se adquieren a través de la lectura de textos académicos. El desarrollo de esa competencia implica la construcción de una habilidad epistémica para interpretar y otorgar significado a la información.

Con respecto a la escritura científica y en estrecho desarrollo del lenguaje científico las investigaciones en didáctica de las ciencias muestran la importancia del aprendizaje escritura como vía de construcción y acceso a habilidades cognitivas superiores (procesos de análisis, síntesis, justificaciones, argumentaciones, etc.)

En este trabajo se recogen los resultados de una investigación educativa en ciencias desarrollada en un colegio de nivel medio de la Provincia de Tucumán, donde el docente puso especial énfasis en el desarrollo de competencias básicas de lectura y escritura científica orientadas hacia el aprendizaje autónomo.

Se describen y justifican las actividades propuestas a los alumnos y se analizan los resultados en referencia a tres ejes: lectura científica, características y estructura de la escritura científica y pautas metodológicas del trabajo científico.

En este marco el rol del docente trasciende la mera transmisión de conocimientos y se concibe como un guía y orientador de resolución de problemas y actividades intencionalmente planificadas para el logro de aprendizajes de nivel superior.

Los resultados son alentadores y muestran evidencias de cambios en el aprendizaje cuando la enseñanza está centrada en competencias básicas que debe desarrollar el alumno.

El color del entorno y su influencia en la percepción de la obra de arte digitalizada

Longhini, M. Emilia^{1,3}, Ajmat, Raúl F.^{2,3}, Sandoval, José D.³, Agüero, Silvia L.¹

¹Facultad de Artes, Universidad Nacional de Tucumán.

²Facultad de Arquitectura y urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán.

³Instituto de Luz, Ambiente y Visión, Universidad Nacional de Tucumán.

emilia_longhini@hotmail.com.ar; rfajmat@hotmail.com; jsandoval@herrera.unt.edu.ar;
silvia.marat2000@gmail.com

Resumen

La era digital ha influido en las artes plásticas; la reproducción masiva de obras de arte en internet y novedosas técnicas que permiten conservar virtualmente el patrimonio son algunas de las repercusiones en este campo. Encuentra su importancia en el acceso sin estar físicamente haciéndola viable al público común, facilita la investigación y divulgación preservando el original, generando una copia digital por posible desaparición del original; permite eliminar, virtualmente, las alteraciones físico-químicas que pudieran afectarlo y su registro permite tener en formato digital el acervo cultural. Este proyecto propone como punto de partida investigar como el binomio “color-entorno” afecta psicofísicamente al espectador en las obras de arte digitalizadas y expuestas en entornos virtuales. Políticas aplicadas a la gestión de la ciencia, tecnología e innovación imponen el desarrollo de nuevas metodologías para la promoción y el acceso a las nuevas tecnologías de educación y formación en el mundo de la cultura.

La incidencia de la luz natural en patios interiores de Casas Museo: simulación del impacto del entorno urbano construido en San Miguel de Tucumán

Longhini, M. Victoria^{1,2}, Ajmat, Raúl F.^{1,2}, Sandoval, José D.²

¹ Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán

² Instituto de Luz, Ambiente y Visión, Universidad Nacional de Tucumán

victoria_longhini@hotmail.com ; rfajmat@hotmail.com ; jsandoval@herrera.unt.edu.ar

Resumen

El presente trabajo es un estudio conceptual-experimental de simulación de los efectos del entorno urbano construido sobre la incidencia de la luz natural en los patios interiores de Casas Museo, insertas en la trama urbana del casco histórico de la ciudad de San Miguel de Tucumán (SMT). Se busca mostrar la importancia de la simulación en las etapas tempranas del diseño urbano-arquitectónico y su interacción con el entorno inmediato, apuntando a las consecuencias que puedan producirse en términos de disponibilidad de luz natural.

En particular en este trabajo se toman dos áreas de estudio: 1) Museo Histórico Provincial Presidente Nicolás Avellaneda; 2) Museo de Arte Sacro de Tucumán. Se plantean situaciones actuales y reales, confrontándolas con situaciones extremas de explotación de las posibilidades que brinda hoy el código urbano de SMT, donde se estudia el respeto de los edificios patrimoniales, en su relación con el entorno construido desde el punto de vista morfológico con un lenguaje formal compatible, sino también desde el respeto por el acceso a la luz natural en patios interiores.

Vulnerabilidad de la población expuesta a inundaciones urbanas en Tucumán mediante velocimetría por imágenes a gran escala (LSPIV)

Lopez Kuchudis, Benjamín^{1,4}, Alba Fernández, Benjamín^{2,4}, Almaraz, Paula^{3,4}, Ruiz Nofal, Eduardo⁴, Serrano, Florencio⁴, Barber, Hebe^{4,5}, Bazzano, Flavia^{3,4,7}, Espinoza Rojas, Hebe^{4,6}, Nanni, Florencia^{4,5} y Aguirre, Héctor David^{4,5}

¹ Cátedra de Mecánica de los Fluidos, Depto de Construcciones y Obras Civiles, FACET- UNT, benjakull@hotmail.com

² Cátedra de Estabilidad I, Depto de Construcciones y Obras Civiles, FACET- UNT

³ Cátedra de Hidráulica Básica, Depto de Construcciones y Obras Civiles, FACET- UNT

⁴ Laboratorio de Construcciones Hidráulica, FACET - UNT

⁵ Cátedra de Hidráulica Aplicada I, Depto de Construcciones y Obras Civiles, FACET- UNT

⁶ Cátedra de Hidrología, Depto de Construcciones y Obras Civiles, FACET- UNT

⁷ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Resumen

En las últimas décadas, se produjo en la ciudad de San Miguel de Tucumán un incremento de las zonas urbanas donde se impermeabilizaron grandes superficies sin un planeamiento definido. Este hecho acompañado de la insuficiente capacidad de la red de desagües existente, o su mal funcionamiento, ha generado que las inundaciones urbanas sean un escenario habitual en distintas localidades, caracterizadas por la frecuente ocurrencia de intensas precipitaciones.

Es habitual encontrar en medios de comunicación y redes sociales, videos aportados por los afectados donde se evidencia la magnitud de los eventos. En algunos de ellos se puede observar personas y vehículos expuestos a la amenaza hídrica, donde el impacto ejercido se encuentra vinculado a la velocidad del escurrimiento.

En el presente trabajo se realiza una recopilación de videos de inundaciones urbanas disponibles en internet y se aplica la técnica de Velocimetría por Imágenes a Gran Escala (LSPIV) para determinar los campos de velocidad media superficial del flujo y los caudales asociados. Luego, a partir de este resultado y las profundidades de anegamiento se establece el nivel de vulnerabilidad de la población afectada. El resultado deja en evidencia la gravedad de las inundaciones analizadas.

Aplicaciones pre quirúrgicas de la Impresión 3D

Lopez, Roberto Antonio ¹, Rotger, Viviana Inés¹

¹ Gabinete de Tecnologías Médicas, Dpto. de Bioingeniería, FACET- UNT vrotger@herrera.unt.edu.ar

Resumen

La impresión 3D es un proceso que permite crear objetos tridimensionales sólidos partiendo de un modelo digital utilizando procesos aditivos con aporte de material. Muchas son sus aplicaciones y existen en la actualidad numerosos equipos multidisciplinarios trabajando para mejorar esta técnica especialmente en el campo de la salud. El objetivo de este trabajo es establecer un protocolo para la impresión de modelos reales que sirvan para la planificación prequirúrgica.

Para este estudio se utilizaron imágenes tomográficas reales, pertenecientes a paciente del Hospital de Clínicas Presidente Dr. Nicolas Avellaneda, en formato DICOM, para generar modelos digitales 3D. En todos los casos se solicitó el consentimiento informado a las autoridades del Hospital, garantizando la confidencialidad de los datos obtenidos de los pacientes e informando que los mismos serían utilizados con fines de investigación. Con estas imágenes a través del software itk-SNAP, se obtuvieron los modelos digitales 3D de los diferentes modelos anatómicos a imprimir. Posteriormente se determinó los parámetros de impresión a través del software Slic3r y se generó el GCODE. Para finalizar, se utilizó la interfaz gráfica de Repetier Host, un software de análisis y configuración de archivos para impresión 3D, con el fin de evaluar las características de los soportes y del tiempo de la impresión. Se trabajó con estos parámetros para llegar a modelos utilizables con tiempos de impresión razonables. Se establecieron además los parámetros necesarios en la toma de Imágenes Tomográficas con el fin de poder procesar las imágenes con mayor precisión y así obtener modelos digitales de mayor calidad, evitando de esta manera las imperfecciones de los prototipos, obteniéndose modelos prequirúrgicos de mediana a alta fidelidad. Se realizaron diferentes impresiones de varios modelos anatómicos obteniéndose una fidelidad más que aceptable en los mismos.

Nuevos materiales estructurales y acciones no convencionales

Luccioni, Bibiana^{1,2}, Isla, Facundo^{1,2}

¹ Instituto de Estructuras, "Arturo M. Guzmán", FACET – UNT, bluccioni@herrera.unt.edu.ar

² CONICET

Resumen

Actualmente se exige que los elementos estructurales puedan soportar cargas estáticas más altas con secciones menores. Pero el verdadero desafío para las construcciones y materiales lo constituyen las cargas extremas provenientes de accidentes (explosiones, fuego), desastres naturales (terremotos, inundaciones, huracanes) y ataques terroristas (explosiones, impacto de alta velocidad, proyectiles). Este tipo de cargas supone acciones impulsivas, fuertes presiones y temperaturas elevadas. Estos hechos han dado lugar, por un lado, al desarrollo de nuevos materiales como, por ejemplo, los materiales compuestos reforzados con fibras, para cumplir con fines específicos. Por otro lado, han creado la necesidad de desarrollar programas de simulación estructural con el objeto optimizar dimensiones, reducir los márgenes de seguridad o simplemente bajar costos y, a su vez, poder diseñar adecuadamente los nuevos materiales y los sistemas de refuerzo y reparación.

En este trabajo se describen los aportes realizados en investigación en el área de nuevos materiales estructurales y acciones no convencionales en Instituto de Estructuras de la UNT en colaboración con otras universidades y con la participación de alumnos de posgrado y de grado, en el marco de distintos proyectos de investigación. Estos proyectos tienen por objetivo general el análisis del comportamiento de estructuras de materiales compuestos que se usan en la actualidad, como hormigones de altas y ultra altas prestaciones reforzados con fibras, sometidos a acciones extremas que involucran cargas dinámicas (impacto, explosiones), con la finalidad de crear una herramienta computacional fiable y de bajo costo de ejecución que pueda tratar diferentes fenómenos no lineales y que sea aplicable al diseño de elementos construidos y reforzados con dichos materiales.

Simulación numérica de la propagación de una fisura debido a la inyección de fluido con XFEM.

Lucero, Javier Bernardo¹, Luege, Mariela², Orlando, Antonio³

¹Instituto de Estructuras, FACET-UNT, jlucero@herrera.unt.edu.ar

²CONICET, Instituto de Estructuras, FACET-UNT, mluege@herrera.unt.edu.ar

³CONICET, Depto. de Bioingeniería, FACET-UNT, aorlando@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En este trabajo se presenta la simulación numérica de un problema de fractura hidráulica, centrándose en el comportamiento del modelo en el área cercana a la zona de la cabeza de la fisura.

El modelo para medios porosos se obtiene de las ecuaciones de balance de masa y momentum tanto para el sólido como para el fluido. A dichas ecuaciones, se asocian la respuesta constitutiva poroelástica propuesta por Biot-Coussy y la ley de Darcy para el transporte de fluidos.

El modelo de flujo a través de la fisura está basado en la extensión de la ley de Poiseuille para el flujo de fluidos viscosos entre dos placas paralelas, donde la conductividad depende de la viscosidad dinámica del fluido y del desplazamiento por la abertura de la fisura, mientras el acoplamiento con el campo de desplazamientos de la matriz sólida se obtiene aplicando el balance de masa en la discontinuidad.

Las variables espaciales del campo de desplazamientos y de presión, en las discontinuidades, están aproximadas utilizando XFEM. Las variables temporales se estiman mediante diferencias finitas. Las ecuaciones se resuelven finalmente utilizando el método de Newton-Raphson.

El rol de la mecánica computacional en la solución de problemas multifísica

Luege, Mariela

CONICET, Instituto de Estructuras, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología- Universidad Nacional de Tucumán-, mluege@herrera.unt.edu.ar

Resumen

La mecánica computacional es una disciplina en continuo crecimiento que está jugando un papel siempre más importante tanto en la ciencia como en la industria, permitiendo la interacción de distintas ramas de la ingeniería. Se ha originado en la resolución de problemas mecánicos y poco a poco se ha ido extendiendo también a la resolución de problemas de multifísica, donde se pueden tener en cuenta no solo fenómenos mecánicos sino también químicos y termodinámicos. El punto de partida es siempre la formulación de un modelo matemático que, dada su complejidad, requiere necesariamente la aplicación de un método numérico adecuado para obtener una solución de interés ingenieril.

En esta exposición consideraré aplicaciones para la solución de dos casos. Uno es la evolución del deterioro de estructuras debido a acciones químicas en un medio poroso y el otro es un problema de interacción fluido estructura. En el primer caso presentaré dos tipos de aproximaciones posibles que hemos utilizado para la simulación del deterioro en las estructuras, una es la aproximación discreta de la fisura utilizando XFEM y la otra es la utilización de modelos de daño no local. Para la segunda aplicación, presentaré un estudio de interacción fluido estructura aplicado al diseño de válvulas en el ámbito biomédico.

Caracterización de monitores para presentación de estímulos visuales

Luque, José Mauro ², Issolio, Luis ^{1,2}, Corregidor, Diego ²

¹ Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión (ILAV) - CONICET lissolio@herrera.unt.edu.ar,

² Depto. Luminotecnia Luz y Visión (DLLyV), FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán
mauroluque84@gmail.com, diego_corregidor@hotmail.com

Resumen

El objetivo general de este trabajo es desarrollar estándares para los dispositivos de hardware que sean utilizados como soporte en los tests visuales y procedimientos de evaluación visual para los de conductores de vehículos. Los requerimientos de hardware tienen un rol muy importante en la presentación de estímulos visuales y el uso de sistemas informáticos permite la generación de esos estímulos en los dispositivos de visualización que normalmente se conectan a esos sistemas. Actualmente, los proyectores y las pantallas basadas en tecnología de cristal líquido (LCD), junto a la tecnología LED son las tecnologías más difundidas de visualización. Una serie de características de estos sistemas deben ser estudiadas para evaluar la posibilidad de su uso como parte de un generador de estímulos visuales. En este trabajo se realizaron mediciones para caracterizar monitores de tecnología LED y analizar la viabilidad para usarse como generadores de estímulos visuales. Las mediciones que se realizaron fueron: curva gama global y de los tres canales RGB y curva gamma con ponderaciones mediante la técnica del dithering cromático. Los monitores estudiados fueron KenBrown 29" y Samsung 18" ambos con tecnología 4K. En el monitor KenBrown la curva gamma saturó para valores relativamente bajos de luminancia (60 [cd/m²] en el canal G). Para el monitor Samsung la curva gamma no presentó este problema de saturación, aunque se observó un desplazamiento de esta. Se analizó este problema teniendo en cuenta el sistema experimental utilizado para descartar fallas sistemáticas.

Calidad, eficiencia e impacto ambiental en Iluminación con tecnología de estado sólido LED

Manzano, Eduardo¹, Cabello, Alberto¹, Raitelli, Mario¹, Preciado, Oscar¹, Carlorosi, Mauro², Espin, Francisco³, Galleguillos, Pedro⁴, Nanni, Eugenio², Tolaba, César R.², Formoso, Nicolas¹

¹ Dep. Luminotecnia Luz y Visión- UNT, ILAV CONICET. emanzano@herrera.unt.edu.ar

² Dep. de Eléctrica Electrónica y Computación mvcarlorosi@herrera.unt.edu.ar

³ Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER), Quito-Ecuador, francisco.espin@iner.gob.ec laboratorio.luminotecnia@iner.gob.ec

⁴ Fundación Chilena de Luminotecnia – Santiago, Chile – pgalleguillos@luminotecnia.org

Resumen

La creciente demanda de energía, la masiva introducción en el mercado de la tecnología LED, los nuevos criterios de visión mesópica y el impacto ambiental que producen las instalaciones de iluminación, hacen necesario desarrollar metodologías, propuestas y soluciones al medio para asegurar la calidad y hacer más eficientes las instalaciones y componentes. Nuevos criterios de eficiencia energética están actualmente en discusión y serán motivo de tratamiento por normas dentro de los próximos años. Los aspectos abordados en el proyecto serán:

- Indicadores de eficiencia y calidad de iluminación en espacios urbanos exteriores y edificios (museos), con instalaciones de tecnología LED. Tendrán en cuenta la eficiencia energética, mantenimiento, criterios de visión mesópica, y valoración económica.
- Evaluación del impacto ambiental por el uso de tecnologías LED en iluminación. Impacto de armónicos en las redes de iluminación y uso general, diseño de filtros de atenuación. Polución lumínica de centros urbanos próximos a cielos para observación astronómica. Evaluación del riesgo y efectos de la radiación en de deterioro de materiales sensibles por tecnología LED.
- Metodologías para el diseño de luminarias LED considerando la influencia de la temperatura y disipación del calor, vida, depreciación de flujo luminoso y cambios de características cromáticas. Análisis y puesta a punto de las condiciones del laboratorio de Fotogoniometría para la evaluación y certificación de calidad de luminarias con tecnología LED. Elaboración de los protocolos de calidad y medición fotométrica, espectral y colorimétrica.

El proyecto da continuidad a una línea de investigación única en el país desarrollada por un grupo de trabajo con fuerte vinculación al medio, consolidado por su transferencia de conocimiento al sistema educativo de grado y postgrado, a municipios y empresas concesionarias, a fabricantes de luminarias y equipos, comités de normas IRAM-AADL Instituto Argentino de Normalización - Asociación Argentina de Luminotecnia, etc.

Síntesis húmeda de semiconductores nanoestructurados

Marin, Oscar^{1*}, Tirado, Mónica^{1,2}, Comedi, David^{1,2}

¹ NanoProject – INFINOA – CONICET – Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

² Departamento de Física, FACET, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

* omarin@herrera.unt.edu.ar

Resumen

El mundo moderno está sustentado sobre los materiales semiconductores y en los últimos años, los semiconductores nanoestructurados. Debido a sus características físicas y químicas - por lo tanto, a sus variadas aplicaciones-, están presentes en casi toda la tecnología que utilizamos en nuestra vida diaria, incluso más allá de los bien conocidos dispositivos electrónicos, llegándose a encontrar en pinturas antibacteriales, elementos textiles, productos para limpieza del hogar, etc.

Uno de los puntos claves para la integración de estos materiales en nuestra tecnología, es la manera en que los fabricamos: es preponderante tener el mayor control posible durante los procesos de síntesis y de esta manera obtener la capacidad de diseñar materiales con aplicaciones específicas. A través de los métodos de síntesis húmeda, se pueden manipular diversas características del nanomaterial con un muy alto grado de control. Por ejemplo, usando métodos solvotermales se puede modificar la morfología (tamaño y forma de los nano-objetos obtenidos) y la composición; por sol-gel se tiene control del tamaño de partícula, composición, espesor, orientación cristalográfica, entre otras. El control preciso de estas características es importante ya que tienen un alto impacto sobre las propiedades eléctricas y ópticas de dichos materiales, las que finalmente condicionan sus aplicaciones en dispositivos optoelectrónicos.

En este trabajo se presentan resultados de la línea de investigación del Grupo NANOPROJECT, cuyo objetivo es la fabricación de materiales semiconductores nanoestructurados a través de sol-gel y síntesis hidrotermal. Se discutirán resultados parciales y posibilidades de interacción con otros grupos de investigación de la FACET.

Caracterización fisicoquímica, determinación de propiedades viscosas, viscoelásticas y biológicas de biopolímeros. Aplicación en alimentos funcionales y biotecnología

Mechetti¹, Magdalena, Tereschuk², María L., González², Mariela

¹ Laboratorio de Física de Fluidos y Electrorreología, Dpto. Física, FACEyT-UNT, INFINOA-CONICET-UNT.

² Laboratorio de Química Orgánica, Dpto. de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial, FACEyT-UNT.

Resumen

Este programa, está constituido por dos líneas de investigación: la Caracterización Reológica, Dieléctrica y Fisicoquímica de Biopolímeros y Alimentos de Alto Valor Agregado y el Estudio de Compuestos Bioactivos de Origen Vegetal y microbiano para el diseño de alimentos y bebidas funcionales con base sustentable. Los objetivos son realizar aportes al conocimiento, generalizando la aplicación de algunos métodos de caracterización de materiales, en fluidos con aplicación en biotecnología.

Las dos líneas tienen en común el interés en el estudio de materiales fluidos que comprenden alimentos, biopolímeros y cultivo de microalgas y como eje transversal para la caracterización de los materiales, el estudio de las propiedades reológicas, dieléctricas, fisicoquímicas y biológicas, de los mismos.

Los alimentos, que además de la función nutricional, contienen componentes que ejercen efectos beneficiosos para la salud, se consideran alimentos funcionales. Estos pueden ser naturales o reestructurados. Para el diseño y desarrollo de estos últimos, hoy se utiliza una variedad de tecnologías innovadoras que permiten mantener las capacidades biológicas del alimento durante las etapas de procesamiento y almacenamiento, como las tecnologías de extracción "limpias", haciendo al proceso sustentable. La búsqueda constante de compuestos naturales bioactivos, a ser utilizados como aditivos naturales seguros en alimentos funcionales, nos lleva a caracterizar también a los mismos desde el punto de vista químico y biológico.

En cuanto al manejo tecnológico de la biodisponibilidad de los aditivos funcionales de los alimentos, la micro-encapsulación es una poderosa técnica comúnmente utilizada para la protección y vehiculización de una amplia variedad de biomoléculas. En esta propuesta se estudiarán biopolímeros en distintas formulaciones con el fin de conformar matrices para diferentes aplicaciones biotecnológicas, tales como encapsulación eficiente del compuesto bioactivo, liberación controlada y protección tanto para alimentos y Fito-fármacos, entre otras.

Reciclado del agua en granja ictícola mediante bombeo solar

Mercado Laczko, Jorge Eduardo¹, López, Rodolfo Sebastián²

¹ COPRODESA Asociación Civil eduardolaczko@gmail.com

² Capítulo Estudiantil IEEE PES Tucumán, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán
rslopez@ieee.org

Resumen

El Capítulo Estudiantil IEEE PES Tucumán consiguió un importante fondo para realizar un gran emprendimiento de orden humanitario, por parte del Comité de Actividades Humanitarias del IEEE (IEEE HAC). El proyecto, denominado “Reciclado del agua en granja ictícola mediante bombeo solar”, nació tras una alianza estratégica entre el Capítulo y la Asociación Civil COPRODESA, de Tafí Viejo, y pretende atender la demanda de agua de la Comunidad Indígena de Amaicha del Valle y satisfacer la necesidad de ampliar la oferta de base alimentaria mediante una experiencia de producción confinada de truchas.

A través de un sistema impulsado mediante energía solar, se busca hacer uso racional del agua y permitir el enriquecimiento de suelos en plena zona semiárida de la provincia. Es la continuación de un proyecto en desarrollo, ya que están construidos y operativos tres piletones y un estanque. El impacto del mismo se refleja en que los comuneros y la población en general comenzaron a incorporar el pescado en su dieta, a la vez que los pobladores de El Chaupiñán aumentaron sensiblemente su economía de subsistencia. Por otra parte, la Comunidad analiza la posibilidad de implementar, en otros puntos de la zona, nuevas granjas o estaciones de cría familiar o de baja intensidad.

Este emprendimiento se perfila como una solución viable y de múltiples beneficios tales como salud, empleo, capacitación, arraigo juvenil, replicabilidad y uso sustentable del territorio comunitario indígena.

Evaluación del efecto del calcinado y molienda en la puzolanidad de la ceniza de bagazo de la caña de azúcar.

Mirra, Luis Marcos¹, Palazzi, Silvia²

¹ Becario CIUNT, Laboratorio de Ensayo de Materiales, Dpto. Construcciones y Obras Civiles. FACET, UNT, marcosmirrac@gmail.com

² Silvia Palazzi, Laboratorio de Ensayo de Materiales, Dpto. Construcciones y Obras Civiles. FACET, UNT, spalazzi@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En el marco del Proyecto de investigación CIUNT 528: “*Valoración de residuos industriales como componentes de materiales de construcción*”, se viene trabajando con la ceniza del bagazo de la caña de azúcar (CBCA), uno de los principales residuos generados por la industria azucarera (200.000 t/por zafra) y que se vuelca al río Salí en altísimos porcentajes. Este residuo por contener sílice amorfa en su composición como lo muestran las difractometrías de rayos X realizadas sobre muestras de CBCA de distintos ingenios, se comporta como material levemente puzolánico con cemento Pórtland (Índice de puzolanidad prox. a 58%) y mucho más cuando se lo combina con cal para formar un cemento romano.

Es así que la CBCA ha sido utilizada como si fuera una adición mineral activa como reemplazo del contenido unitario de cemento Pórtland en morteros y hormigones y a la vez como componente de un cemento romano en hormigones porosos y en morteros sismorresistentes.

Un avance importante en los estudios fue la caracterización de las cenizas procedentes de distintos ingenios (8 de los 15) y su correlato con los resultados en las propiedades mecánicas logradas en morteros y hormigones.

En este sentido se pudo comprobar que cuando la parte combusta (u orgánica) no supera el 12%, existe presencia de sílice amorfa y además la superficie específica es suficientemente alta, la contribución por reacción puzolánica es mejor.

El objetivo de este trabajo es estudiar la forma de mejorar la naturaleza puzolánica de la CBCA, procedente de un ingenio azucarero de Tucumán, (lograr un Índice de puzolanidad (Ip) mayor a 75%), mediante molienda sola y calcinación + molienda, a una superficie específica similar a la del cemento Pórtland, para incluirla como adición mineral activa (AMA) en morteros.

Los estudios muestran que la sola molienda de la CBCA, es suficiente para elevar el Ip a valores próximos a 100% y por consiguiente las resistencias mecánicas de los morteros.

Monitoreo Continuo de la Alta Atmósfera para instrumentar un Centro de Meteorología del Espacio

Molina, María Graciela¹²³, Ise, Juan², Elías, Ana G.^{4,5}.

¹ Laboratorio de Computación Científica, Departamento de Ciencias de la Computación, FACET-UNT. gmolina@herrera.unt.edu.ar

² Laboratorio de Telecomunicaciones, FACET-UNT

³ CONICET

⁴ Laboratorio de Física de la Atmósfera, Departamento de Física, FACET, UNT

⁵ INFNOA (CONICET-UNT)

Resumen

Actualmente la sociedad moderna es muy dependiente de las tecnologías espaciales en particular en cuanto a las telecomunicaciones se refiere. Estas tecnologías son altamente vulnerables a los eventos de la Meteorología del Espacio o Space Weather (SW) que son originados en el Sol y tienen efectos en el medioambiente terrestre. Estos eventos tienen la capacidad de distorsionar señales de radio de alta frecuencia, las comunicaciones basadas en satélites, el posicionamiento preciso basado en sistemas GNSS, y que en algunas latitudes pueden afectar los sistemas de distribución eléctrica e incluso afectan a la salud humana en el espacio.

Una de las estrategias para poder alertar sobre los riesgos del SW es la de realizar un monitoreo continuo de los diferentes subsistemas involucrados. Esto implica el análisis de un gran volumen heterogéneo de datos provenientes de diversas fuentes. Se deben analizar eficientemente datos provenientes de bases de datos mundiales, de simulaciones numéricas, y datos provenientes de numerosos instrumentos (tanto en el espacio como en tierra).

En el Observatorio Tucumán de Alta Atmósfera Terrestre en Baja Latitud instalado en la FACET-UNT se encuentran instalados, y midiendo de manera operativa, un gran número de instrumentos (sondador ionosférico, radar continuo Doppler, receptores GPS, entre otros sistemas) que son de especial interés para la Meteorología del Espacio. Junto al desarrollo de técnicas apropiadas de Ciencia de Datos, como ser Machine Learning, minería de datos, entre otras, es posible obtener productos o servicios operativos de SW.

Para ello se propone un trabajo multidisciplinar donde participan de manera coordinada el Laboratorio de Telecomunicaciones, el Laboratorio de Computación Científica y el Laboratorio de Física de la Atmósfera. De esto resulta también la implementación del centro de monitoreo de Meteorología del Espacio denominado Tucumán Space Weather Center.

Separación de iones por polarización de concentración mediante membrana de carbón poroso derivado de biomasa

Montes, Paula¹, Iglesias, Gabriela¹, Trejo González, José¹, Trujillo, Matías², Madrid, Rossana E.², Ávila, Adolfo M.¹

¹ Separaciones Químicas Sustentables, INQUINOA, Universidad Nacional de Tucumán, CONICET, DIPyGI-FACET-UNT, Av. Independencia 1800, C.P. 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina
aavila@herrera.unt.edu.ar

² Departamento de Bioingeniería, Universidad Nacional de Tucumán, Av. Independencia 1800, C.P. 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina.

Resumen

La creciente disponibilidad de biomasa proveniente de los residuos de la agroindustria ofrece grandes oportunidades para la generación de bioproductos. El biocarbón es un material con potencial tecnológico para crear nuevos agentes de separación para purificación de gases y tratamientos de agua. En este trabajo, se utilizaron membranas de biocarbón generadas a partir de residuos agrícolas de la cosecha de caña como medio poroso para estudiar el fenómeno de electrodiálisis de shock. Para ello se diseñó una celda para trabajar con flujo continuo de electrolitos que incluye dos electrodos de acero inoxidable. Se realizaron mediciones comparativas de voltamperometría cíclica utilizando la celda en modo estacionario y en modo continuo con una solución de KCl, que incluyeron o no las membranas de biocarbón. La diferencia entre las respuestas voltamperométricas demostraron que la presencia de la membrana porosa modifica la extensión de la zona de meseta relacionada con la densidad de corriente limitada por difusión asociada a la polarización por concentración de iones de la membrana. Se llevó a cabo una serie de ensayos con flujo continuo de una solución de KCl bajo un potencial eléctrico seleccionado previamente de los experimentos voltamperométricos. Se evaluó la respuesta del sistema mediante el monitoreo de la conductividad iónica en la salida de la celda. La disminución de la conductividad al aplicar el potencial eléctrico, indicó la presencia de polarización por concentración de iones a través del material poroso de biocarbón. Considerando un diseño de ingeniería específico de la membrana (geometría, espesor y morfología) y optimizando las condiciones operativas (caudal, voltaje y concentración de iones), este material carbonoso podría desempeñar un papel importante en el desarrollo de nuevas tecnologías separativas.

Dimensionamiento de un biodigestor para la producción de biogás a partir de residuos sólidos urbanos

Morhell, Zeinab Ameneh¹, Ferrari, Ricardo R.¹

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología - Universidad Nacional de Tucumán
zanuba2004@hotmail.com

Resumen

En el marco de búsqueda de la sustentabilidad, dado el beneficio que se puede obtener a partir de los biodigestores para transformar la biomasa en biogás, el presente trabajo tiene como objetivo diseñar un biodigestor tubular de polietileno de flujo continuo para producir gas metano (CH₄) a partir de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU) que genera diariamente una ciudad.

De esta manera se aspira a solucionar dos retos mundiales que conciernen a nuestro tiempo:

El enfoque energético: La obtención de metano en forma de biogás, como alternativa a la escasez de los recursos energéticos convencionales.

El enfoque medioambiental: Contrarrestar la acumulación a cielo abierto de los residuos sólidos urbanos (RSU) y otorgarles un tratamiento adecuado para disminuir su alto potencial de contaminación.

Como materia prima se han tratado los 3522 kg/día de residuos biodegradables generados por una población de 4954 habitantes, tomando como referencia la ciudad de Acherel, Tucumán.

A partir de la temperatura ambiente y de la cantidad de FORSU que se procesa diariamente (1761 kg/día), se determinaron los parámetros del proceso de la digestión como lo son: la temperatura de trabajo, el tiempo de retención hidráulico (THR), que fue de 43,5 días, y la velocidad de carga orgánica mezclada con agua (Q), la cual fue de 3400 litros/día.

Se optó por un diseño final de 5 biodigestores tubulares en paralelo de 14 m de longitud y 1,91 m de diámetro cada uno. Además, se determinaron las dimensiones de la zanja con forma trapezoidal en donde deben ser colocados.

Finalmente, se calculó que la cantidad de biogás por kilogramo de residuo sólido orgánico seco que el digestor es capaz de generar es de 290 m³/día, lo que representa 1727 kWh de energía neta.

Técnicas y herramientas para la gestión de datos de un sistema de monitoreo de Meteorología del Espacio

Namour, Jorge¹, Torres Peralta, Ticiano¹, Ruiz, Myriam¹, Amaya, Guillermo¹, Delorme, Guadalupe¹, Molinal, María Graciela^{1,2}

¹Laboratorio de Computación Científica, Dpto. de Ciencias de la Computación, FACET-UNT.
jnamour@herrera.unt.edu.ar

² CONICET

Resumen

En la actualidad la Ciencia de Datos juega un rol central en numerosas aplicaciones. Esta disciplina conjuga el método científico, la estadística y la programación científica para dar respuesta a problemas complejos y de grandes dimensiones. El objetivo ulterior de la Ciencia de Datos es poder obtener información para la toma de decisiones a partir de nuevas técnicas para el análisis de datos masivos.

El problema de analizar los eventos de space weather (o meteorología del espacio) requiere de estas nuevas técnicas para obtener productos operativos que se puedan ofrecer a sectores con capacidad de toma de decisiones. La meteorología del espacio se encarga de estudiar aquellos eventos que se originan en el sistema Sol-Tierra y que pueden afectar el desempeño de las actividades socio-económicas en la Tierra. Las consecuencias de estos eventos a menudo se ven reflejadas en efectos nocivos por ejemplo sobre señales HF, sobre las comunicaciones basadas en tecnologías satelitales, en algunos casos afectan la vida humana en el espacio, pueden afectar las redes eléctricas, etc.

El monitoreo continuo de las condiciones de meteorología del espacio requiere de adquisición, limpieza, integración y análisis de los datos provenientes de fuentes diversas y asincrónicas como ser instrumentos en tierra y en el espacio, bases de datos públicas.

Para ello se propone el estudio de diferentes herramientas para establecer una infraestructura adecuada para el sistema de monitoreo basándose en las características de los requisitos del mismo. En este caso se analiza Hadoop, que es un framework de código abierto para el almacenamiento distribuido y el procesamiento de grandes datos (Big Data), basado en el modelo de programación MapReduce (no restringido a este modelo) y en el sistema de archivos de Google.

Dado que el problema del monitoreo de space weather requiere que se adquieran de manera asincrónica un gran volumen de datos se propone como infraestructura de base Hadoop.

Diseño y fabricación de un dispositivo microfluídico en papel para la determinación electroquímica de glucosa

Nanni, Paula I.^{1,2}, Chaile, Roberto E.^{1,2}, Goy, Carla B.^{1,2,3}, Madrid, Rossana E.^{1,2}

¹ Laboratorio de Medios e Interfases (LAMEIN), DBI, FACET, Universidad Nacional de Tucumán Av. Independencia 1800, Tucumán, Argentina. rmadrid@herrera.unt.edu.ar

² Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO), CONICET Chacabuco 461, Tucumán, Argentina

³ Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, UNT. Av. Independencia 1800, 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina.

Resumen

En los últimos años, la combinación de la microfluídica en papel y electrodos dibujados con lápiz para celdas electroquímicas se volvieron útiles para la producción de dispositivos electroquímicos microfluídicos basados en papel de tipo “*point of care*”, ya que estas requieren de análisis simples, rápidos y de bajo costo. En este trabajo, se presenta un biosensor de primera generación en papel para la determinación de glucosa.

Para fabricar las celdas electroquímicas basadas en papel (CEBP), se evaluaron tres configuraciones diferentes. Esta CEBP consiste en un rectángulo de papel cromatográfico de 21x14 mm, donde una zona de 11x14 mm se vuelve hidrofóbica pintándola con un marcador permanente. Luego, tres electrodos de 21x2 mm se dibujaron con un lápiz 5B.

La funcionalización de CEBP se realizó mediante la adición de gotas de una solución de Glucosa oxidasa (GOx) directamente en el electrodo de trabajo mediante una micropipeta. La solución tenía 2 mg de GOx tipo VII de *Aspergillus niger* 100 unidades g⁻¹, en 1 ml de PBS/KCl 0,1M.

Todas las configuraciones mostraron un comportamiento electroquímico similar, especialmente con respecto a los valores máximos de las corrientes catódicas y anódicas. Sin embargo, se eligió la lineal por su simplicidad de fabricar.

La evaluación del biosensor se llevó a cabo por cronoamperometría aplicando un potencial de CC de 900mV. La intensidad de la corriente se midió para diferentes concentraciones de glucosa (0 (buffer), 0.1, 1, 3, 5 y 8 mM). A través de los resultados, se concluyó que este biosensor tiene una buena respuesta lineal en el rango evaluado (0,1 a 8 mM).

El diseño que se presenta aquí representa una alternativa de bajo costo, fácil de fabricar y portátil para la detección de glucosa. Además, no contiene productos químicos o materiales peligrosos, lo que lo hace biocompatible y adecuado para aplicaciones vestibles.

Dispositivos POC (*Point of Care*) en papel para detección electroquímica de analitos de interés

Nanni, Paula I.¹, Sansó Alises, Andrea¹, Madrid, Rossana E.¹

¹ Laboratorio de Medios e Interfases (LAMEIN), Depto. De Bioingeniería, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán / INSIBIO-CONICET rmadrid@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En la actualidad, el crecimiento de la población y la movilidad de las mismas entre diferentes zonas, lleva a la diseminación de ciertas enfermedades desde zonas endémicas hacia otras zonas libres. Por tal motivo, los profesionales de la salud deben recurrir a nuevas tecnologías que permitan la evaluación rápida y confiable de los pacientes. Por otro lado, a veces no se cuentan con las instalaciones necesarias ni con el personal capacitado para poder realizar pruebas de diagnóstico complejas. Surgen así los dispositivos *Point of Care* (POC) en el punto donde se encuentra el paciente, que incluyen biosensores y que resultan una opción prometedora para obtener resultados fiables y de forma rápida. Existen diferentes materiales para la fabricación de estos dispositivos POC.

En este proyecto se evaluaron dispositivos fabricados en papel que permiten la realización de determinaciones electroquímicas. Para esto, se evaluaron diferentes materiales para la fabricación de los electrodos, como ser carbono (minas de lápiz y pintura de carbono al 26% y 50%) y pintura de plata. También se analizaron diferentes materiales para la fabricación de celdas: papel de filtro y papel acetato. Se optimizaron los diseños y dimensiones de las celdas fabricadas, eligiéndose para todos los casos una configuración de electrodos bipolares o tripolares lineales.

Luego de perfeccionar las celdas electroquímicas se procedió a implementar como prueba de concepto, una celda electroquímica tripolar en papel de filtro como biosensor para la detección de glucosa. El comportamiento de este biosensor fue evaluado mediante la técnica de Cronoamperometría. Se fabricaron también celdas electroquímicas en papel de filtro y acetato como inmunosensores para la detección de anticuerpos específicos de la enfermedad de Leishmaniasis Braziliensis. Como agente inmovilizador de antígenos se evaluó el hidrogel de n-isopropilacrilamida (NIPA), obteniéndose respuestas en impedancia que permiten diferencias sueros positivos y negativos.

Análisis y caracterización de materiales para la industria nuclear. Diagramas y transformaciones de fases de aleaciones de base circonio.

Nieva, Nicolás¹, Tolosa, Martín R.¹, Arreguez, Constanza¹, Acosta Lucas¹, Jiménez María J.², Gómez, Adrián³, Corvalan, Carolina⁴, Arias, Delia⁴

¹ Laboratorio de Física del Sólido (LAFISO), Instituto de Física del Noroeste Argentino (INFINOA), Depto. Física, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán-CONICET nnieva@herrera.unt.edu.ar

² Instituto de Física del Sur (IFISUR), Depto. Física, Universidad Nacional del Sur (UNS), CONICET julia.jimenez@uns.edu.ar

³ División Laboratorio de Materiales para la Fabricación de Aleaciones Especiales, Dpto. Tecnología de Aleaciones de Circonio, Comisión Nacional de Energía Atómica Argentina agomez@cae.cnea.gov.ar

⁴ Instituto de Tecnología J. Sábató, Comisión Nacional de Energía Atómica Argentina. Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) arias@cnea.gov.ar

Resumen

Las aleaciones de base circonio (Zr) son de extendida aplicación en el campo de la tecnología nuclear. El Zr aleado con hierro (Fe), niobio (Nb) y estaño (Sn) es la base principal de las aleaciones tipo Zirlo, muy utilizadas como elementos estructurales y como contenedores de los elementos combustibles en reactores nucleares de potencia. Si bien el Zr es el aleante mayoritario, por razones de seguridad es útil e importante conocer los diagramas de fases de sus componentes en la forma más completa posible para una mejor comprensión de la microestructura de estas aleaciones. Dentro de este contexto se enmarca el estudio de los diagramas de fases de los sistemas metalúrgicos involucrados. A pesar de esta reconocida importancia, la información acerca de los diagramas de fases de los principales componentes de las aleaciones tipo Zirlo es incompleta, escasa y, según algunos autores persisten algunas incertezas. En este sentido, el LAFISO en colaboración con la CNEA han pretendido contribuir con el estudio experimental de parte de los diagramas de fases binarios Fe-Zr y Sn-Zr, y los diagramas de fases ternarios Fe-Sn-Zr, Fe-Nb-Zr y Nb-Sn-Zr. Por su parte, el estudio de las transformaciones de fases en los sistemas metalúrgicos elegidos para el trabajo es importante para poder definir variables de los procesos de fabricación, como las relacionadas con los distintos procesos termo-mecánicos (temperatura de forja, extrusión, laminación y tratamientos térmicos intermedios).

Para la realización del trabajo experimental se diseñan y fabrican estratégicamente aleaciones en las regiones a investigar, luego se les practica un tratamiento térmico prolongado a la temperatura de interés y se caracterizan por medio de técnicas metalográficas, difracción de rayos X y microscopía electrónica

Los resultados obtenidos han permitido realizar evaluaciones referidas a las tolerancias y/o posibles apartamientos respecto de las diferentes normas internacionales a que deben ajustarse estos materiales.

Tratamiento de vinaza de caña de azúcar por fotocátalisis heterogénea

Novotny, Agostina¹; Valdeón, Daniel H.^{1,4}; Manfredi, Adriana P.^{2,3} Perotti, Nora I.^{1,2}; Araujo, Paula Z.¹

¹ Depto. de Ing. de Procesos y Gestión Ind. - FaCEyT- UNT

² Ingeniería Azucarera - FaCEyT- UNT

³ PROIMI. CONICET

⁴ UTN – Regional Tucumán

agostina_novotny@hotmail.com; paraujo@herrera.unt.edu.ar

Resumen

La destilación del etanol a partir de mostos fermentados de melaza de caña de azúcar produce como principal efluente vinaza. Por cada litro de etanol, se obtienen entre 10 y 12 litros de vinaza, con una elevada carga contaminante que supera más de 400 veces los valores legislados. Actualmente, esto representa uno de los problemas ambientales más críticos de la provincia de Tucumán.

Las nuevas Tecnologías Avanzadas de Oxidación (TAO's) entre las cuales se encuentra la fotocátalisis heterogénea (FH), están siendo evaluadas como una forma de tratamiento terciario, tanto individualmente como complemento a los tratamientos biológicos. La principal ventaja de estos tratamientos es su capacidad de eliminar la carga orgánica recalcitrante, como las melanoidinas que le confieren color al efluente.

Tratando de dar solución a la problemática mencionada, en el grupo de investigación se realizan estudios sistemáticos del tratamiento de vinaza por FH.

Para los ensayos, se emplean reactores fotocatalíticos heterogéneos con sistema de recirculación con radiación concéntrica UVA, como catalizador, TiO₂ Degussa P25 (suspensiones de 1 y 2 g/L finales) para tratar diferentes diluciones de vinaza con y sin regulación del pH. Se utilizan la absorbancia (a 420 nm) y la DQO como variables de respuesta y se analiza el flujo fotónico absorbido en fotones/min. También, se evalúan las muestras mediante FT-IR y SEM-EDS. Bajo estas condiciones de operación, se logra una mineralización casi total de la vinaza con dilución 1:40, 1 g/L de TiO₂ y regulación de pH en 7, destacándose que a las 48 h de tratamiento se obtiene una degradación del 89% en DQO y del 99,5% en color. Estos resultados son sumamente promisorios para avanzar en posteriores estudios de la FH, entre los que podemos mencionar el diseño de un fotoreactor que trabaje con radiación UVA proveniente del sol.

Efectos de la iluminación doméstica en la percepción visual de personas de diferentes edades

Obando, Jesús^{1,2}, Martín, Andrés^{1,2,3}, Kirschbaum, Carlos^{1,2}

¹ Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
Universidad Nacional de Tucumán

² Instituto de Investigación en Luz Ambiente y Visión, CONICET-UNT

² Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Tucumán

jobando@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Con el objetivo de investigar las preferencias de las personas de diferentes grupos etarios, jóvenes y adultos mayores, ante las diversas alternativas tecnológicas de iluminación doméstica, se estudió el efecto que tiene la iluminación en la evaluación subjetiva de la percepción visual de espacios y objetos típicos de interiores residenciales.

Una Sala de Estar fue diseñada y montada a escala real para realizar evaluaciones subjetivas. La iluminación de la misma se realizó a través de una luminaria equipada con ocho portalámparas, lo que permitió variar los niveles para cada tipo de lámpara evaluada y así crear diferentes ambientes de un mismo espacio. El diseño de la luminaria evitó que los observadores pudieran observar directamente las lámparas que estaban evaluando y así evitar que esa información pudiera influir sobre su juicio.

Se evaluaron veinticuatro tipos de iluminación que comprenden 4 tecnologías diferentes: Incandescente (I), Incandescente Halógena (IH), Fluorescente Compacta (FC) y LED. Con tres niveles de iluminación de iluminancias horizontales entre 215 lux y 630 lux. Además, temperaturas de color fría (6500K) y cálida (2700K).

La metodología empleada para estudiar las preferencias fue mediante evaluaciones subjetivas mediante un cuestionario de diferenciales semánticos en los que se evaluaron categorías relacionadas con la percepción visual del espacio iluminado: percepción de color, nivel de iluminación y apariencia del espacio.

Los resultados obtenidos hasta la fecha corresponden a un grupo de 42 observadores, 24 jóvenes (13 mujeres y 11 varones) con edades entre 18 y 34 años y otro grupo de 18 adultos mayores (9 mujeres y 9 varones) con edades comprendidas entre 53 y 74 años.

La mayoría de los observadores, tanto jóvenes como adultos mayores, prefieren lámparas cálidas (2700K) como las IH e iLEDc. Además, se observa que la distribución de luz en el espacio es un factor que también influye en la preferencia.

¡Saca lo mejor de tus imágenes!

Orlando, Antonio

CONICET, Dpto. de Bioingeniería, FACET-UNT,
aorlando@herrera.unt.edu.ar

Resumen

El procesamiento y análisis de imágenes digitales resultan fundamentales para todo profesional que tome sus decisiones en base a imágenes. Dichas decisiones dependen en su mayor parte de la correcta detección y medición de ciertas características y estructuras que las imágenes puedan revelar y que son específicas de cada área de interés, como ser, medicina, agricultura, exploración espacial, etc.

La detección y análisis de una dada característica consiste en identificarla con una singularidad de la imagen. Las técnicas actuales de detección de características pueden verse como métodos que tienen el objetivo de aumentar y/o seleccionar la singularidad representativa de la característica de interés.

Presentaré en esta exposición una familia de novedosos métodos, de clara interpretación geométrica, para la detección y restauración de imágenes. Estos métodos se basan en la idea de realizar una aproximación suave que sea cercana a la imagen digital o a una imagen que haya sido previamente modificada creando una singularidad en la característica de interés. Haciendo después la diferencia entre ésta transformación y la función dada, uno está en grado de obtener un entorno de la singularidad. En esta presentación, aplicaré este paradigma a la solución de distintos problemas de procesamientos y análisis de imágenes.

Materiales de construcciones y obras civiles a base de ceniza de bagazo de caña de azúcar

Palazzi, Silvia¹

¹ Directora Programa PINT 650- Lab. de Ensayo de Materiales- Dpto. de Construcciones y Obras Civiles- Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología- spalazzi@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Los quince ingenios azucareros desarrollan la principal agroindustria en Tucumán a la vez que generan grandes cantidades de residuos contaminantes. La ceniza del bagazo de la caña de azúcar (CBCA), es uno de ellos (200.000 t/zafra) y actualmente es depositada en campos de sacrificio o vertida al río Salí.

Las difractometrías de rayos X realizadas a muestras de CBCA procedentes de diferentes ingenios, muestran la presencia de sílice amorfa por lo que la convierte en una potencial adición con características puzolánicas.

Teniendo en cuenta la variabilidad de las propiedades físicas, químicas y mecánicas estudiadas en la caracterización de las cenizas de los distintos ingenios se estudió la mejor manera de incluirla como componente de distintos materiales de construcciones civiles.

Es así que se desarrollaron, morteros cementicios de características sismorresistentes, morteros de albañilería, hormigones porosos o permeables, hormigones estructurales convencionales, bloques de hormigón y ladrillos comprimidos.

De esta manera, con la utilización de importantes cantidades de CBCA, se promueve el desarrollo de una economía circular, para la construcción sustentable en Tucumán.

Plantillas ortopédicas para el tratamiento de Hallux Valgus

Paz, Silvina Marianela¹, Brito, Ezequiel¹, Herrera, Myriam Cristina¹

¹Laboratorio de Investigaciones Cardiovasculares Multidisciplinarias, Depto. de Bioingeniería, FACET-UNT – mherrera@herrera.unt.edu.ar

Resumen

El Hallux Valgus (HV) -comúnmente conocido como juanete- es una deformidad del primer dígito-metatarsal del pie que consiste en la desviación lateral de la falange, el incremento del ángulo intermetatarsal y el engrosamiento de la eminencia medial. La magnitud de la deformidad se evalúa clínicamente determinando el ángulo de HV, mediante radiografías del pie en bipedestación. Dependiendo del grado de deformidad, se aplican tratamientos conservadores (separadores interdigitales, correctores y/o plantillas) y, en casos extremos, tratamientos quirúrgicos.

Los problemas que se plantean son dos, por un lado, las plantillas ortopédicas son fabricadas artesanalmente y la dureza de los materiales empleados se selecciona de manera subjetiva; por otro lado, los elementos correctores específicos utilizados para el tratamiento del Hallux Valgus son construidos en masa, aunque deberían ser personalizados.

Por ello se establece como objetivo, diseñar y construir una plantilla ortopédica personalizada, que integre elementos protectores y correctores.

El diseño y fabricación se basó en un caso clínico de una nena de 5 años que padece esta patología. Se utilizó un escáner profesional tridimensional para escaneo del pie, varios programas de diseño y una impresora 3D de tipo Fused Deposition Modeling (FDM) para la fabricación, luego de haber realizado un estudio de durezas del Polyurethane Thermoplastic (TPU) que fue el material empleado.

Resultados:

Se diseñó y fabricó una plantilla personalizada para el tratamiento de Hallux Valgus, además de una cuantificación de dureza del material usado en la fabricación mediante impresión 3D. Con esto, se logró establecer una metodología para la fabricación de plantillas ortopédicas.

Se determinó la necesidad de realizar un estudio para establecer una correlación entre las presiones presentes en la planta del pie y las durezas de los materiales, que en la actualidad se eligen cualitativamente.

Puesta en valor del patrimonio cultural de la Facultad de Artes (UNT) mediante la creación de un Museo Virtual

Peluffo, Mirta María¹; Ajmat, Raúl F.²; Sandoval, José D.³; Agüero, Silvia L.⁴

¹ Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión, CONICET - mirtapeluffo@hotmail.com

² ILAV CONICET / FAU (UNT) - rfajmat@hotmail.com

³ ILAV CONICET / DLLyV (UNT) - jsandoval@herrera.unt.edu.ar

⁴ Facultad de Artes (UNT) - silvia.marat2000@gmail.com

Resumen

El Museo Virtual de la Facultad de Artes (MUVIFA) es un museo que existe únicamente en internet y que mediante el uso de medios informáticos exhibe el patrimonio artístico cultural perteneciente a la Facultad de Artes. De esta manera se presenta como una solución para dar visibilidad a un patrimonio cultural que no posee un lugar físico estable para ser exhibido. Consiste en un entorno tridimensional que puede ser recorrido por cualquier usuario y que permite la interacción con los objetos exhibidos.

El presente trabajo desarrolla y explica el proceso de creación del Museo Virtual concebido para poner en valor, presentar y difundir el patrimonio cultural perteneciente a dicha institución, contribuyendo de este modo a que la sociedad tome conciencia de esa riqueza que le pertenece.

Efectos del cambio de la transmitancia de ojo con la edad en la percepción de la luminosidad

Preciado, Oscar^{1,2}, Manzano, Eduardo^{1,2}, Hanselaer, Peter³

¹Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión, DLLyV-FaCEyT-UNT

²Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión, ILAV-UNT-CONICET
upreciado@herrera.unt.edu.ar; emanzano@herrera.unt.edu.ar

³Light & Lighting Laboratory, KU Leuven, Ghent, Belgium
peter.hanselaer@kuleuven.be

Resumen

La percepción de la luminosidad es de especial importancia porque se encuentra correlacionada con la percepción de seguridad: a mayor percepción de luminosidad, mayor sensación de seguridad percibida. Existe evidencia de la relación que existe entre la distribución espectral de una fuente luz y la percepción de luminosidad e inclusive se han desarrollado algunos modelos de predicción. Sin embargo, la edad de las personas es un aspecto que puede modificar la cantidad de luz que alcanza la retina. Las lentes del ojo humano tienden a cambiar con el tiempo y una de las consecuencias de estos cambios es una disminución de su transmitancia espectral. Sin embargo, esta disminución no es la misma para todas las longitudes de onda y en general, tiende a disminuir en mayor grado para las longitudes de onda baja, mientras que, para las longitudes de onda alta, la transmitancia se mantiene prácticamente independiente de la edad. El objetivo de este trabajo es evaluar cómo es afectada la percepción de la luminosidad por el cambio de la transmitancia del ojo con la edad. Con este propósito, se llevó a cabo un experimento de igualación de luminosidades con dos grupos etarios de personas (20-30 años y 65 años o más). Nuestros resultados sugieren que existe una diferencia significativa en la percepción de la luminosidad entre los dos grupos, específicamente, las personas de mayor edad presentan una disminución en la percepción de la luminosidad para fuentes con alta emisión de luz en las longitudes de onda bajas.

Optimización de métodos de inmovilización de anticuerpos y estrategias de regeneración de un Inmunosensor Electroquímico

Puertas, Yanina Etel¹, Madrid, Rossana E.¹

¹ Laboratorio de Medios e Interfases (LAMEIN), Depto. De Bioingeniería, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán / INSIBIO-CONICET rmadrid@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Un Biosensor electroquímico de afinidad está basado en la inmovilización de bioreceptores de afinidad, como antígenos o anticuerpos y se caracteriza por no requerir de una reacción química para que se produzca la interacción analito/bioreceptor. Su funcionamiento se basa en la capacidad de los elementos de reconocimiento para formar complejos con el analito de interés que permiten una gran especificidad. Las respuestas esperadas demandan sistemas de alta sensibilidad y precisión para su detección. El elemento de reconocimiento que se utilizó en el biosensor propuesto como modelo de afinidad son anticuerpos anti NPTII (aminoglucosido-3' fosfotransferasa) para la detección de proteínas específicas expresadas en plantas (las proteínas NPTII). La especificidad y afinidad de la interacción antígeno anticuerpo determinan la selectividad y la sensibilidad del biosensor. En este proyecto se optimizaron diferentes técnicas de inmovilización de anticuerpos sobre electrodos de oro, y se seleccionó la estrategia más adecuada para la regeneración del biosensor.

La inmunosensores electroquímicos desarrollados permitieron realizar inmovilizaciones más reproducibles, estables y económicas de antígenos y/o anticuerpos. Estas uniones al ser muy estables dificultan la re-utilización del inmunosensor, lo que sólo se puede lograr con una buena estrategia de regeneración. Para lograr esto, es necesario separar el antígeno del anticuerpo luego de la reacción. Esta disociación tiene como requisito crucial, retener la máxima de actividad y especificidad de los anticuerpos y/o antígenos inmovilizados luego de la separación.

En esta tesina se logró inmovilizar adecuadamente los anticuerpos anti NPTII mediante un método de cross-linking empleando polietilenimida y glutaraldehído (PEI – GA), y bloqueando posteriormente la superficie con solución de bloqueo para evitar uniones no específicas. Se logró luego disociar los antígenos NPTII de los anticuerpos inmovilizados, empleando el agente de disociación compuesto por una mezcla de glicina, ácido clorhídrico y dimetil sulfóxido a pH: 2.3, lo que permitió la regeneración del biosensor.

Deposición Electroforética de Nanoestructuras de ZnO

Real, Silvana^{1,2*}; Espíndola, Omar^{1,2}; Marin, Oscar^{1,3}; Comedi, David^{1,3}; Tirado, Mónica^{1,2,*}

¹: NanoProject, Instituto de Física del Noroeste Argentino-INFINOA (CONICET-UNT), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET), Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Av. Independencia 1800, San Miguel de Tucumán, 4000 Argentina.

²: Laboratorio de Nanomateriales y Propiedades Dieléctricas, FACET, UNT, Av. Independencia 1800, San Miguel de Tucumán, 4000 Argentina.

³: Laboratorio de Física del Sólido, FACET, UNT, Av. Independencia 1800, San Miguel de Tucumán, 4000 Argentina.

*sreal@herrera.unt.edu.ar

*mtirado@herrera.unt.edu.ar

Resumen

La deposición de nanopartículas (NPs) en diferentes sustratos es un método ampliamente utilizado para producir un recubrimiento nanoestructurado. Entre las técnicas de fabricación de diferentes nanoestructuras, la deposición electroforética (EPD), que implica obtener una deposición a partir de un flujo dirigido de partículas cargadas de una suspensión coloidal bajo la acción de un campo eléctrico convenientemente aplicado, constituye una opción interesante por su versatilidad en el uso de diferentes materiales, y por ser un proceso confiable, rápido y de bajo costo.

Debido a que la elección del tipo de sustrato tiene una importante influencia tanto en los parámetros de deposición como en las propiedades del recubrimiento [1,2], en este trabajo se muestran diferentes crecimientos autoensamblados (sin plantilla de sacrificio) de nanoestructuras de ZnO crecidas sobre distintos tipos de sustratos.

El crecimiento de novedosas nanoestructuras se realizó a temperatura ambiente mediante EPD, a partir de una suspensión coloidal de NPs de ZnO. El tamaño de las NPs obtenidas se estimó a partir de las mediciones de absorbancia, fotoluminiscencia y mediciones realizadas con microscopía electrónica de transmisión (TEM). El potencial eléctrico alrededor de una NP esférica de ZnO, se estimó utilizando un programa propio escrito en MATLAB. Las nanoestructuras de ZnO obtenidas se caracterizaron por microscopía electrónica de barrido (SEM) y transmisión, espectroscopia de rayos X por dispersión de energía, difracción de rayos X, y espectroscopia de fotoluminiscencia (PL).

La influencia del sustrato y de los parámetros del proceso de crecimiento sobre la calidad, propiedades y morfología de las nanoestructuras producidas se discuten en detalle, en busca de posibles aplicaciones en el diseño de dispositivos.

Diseño y evaluación hidrodinámica de una micro-válvula intravesical para tratar afecciones de la vía urinaria

Rearte, Martín¹, Luege, Mariela², Bolívar, Joaquín³

¹INTI, Instituto de Estructuras, FACET-UNT, mrearte@inti.gob.ar

²CONICET, Instituto de Estructuras, FACET-UNT, mluege@herrera.unt.edu.ar

³Centro Médico Particular Tafí Viejo, docbolivar@hotmail.com

Resumen

En el ser humano se presentan diversas patologías que pueden alterar el normal funcionamiento del aparato urinario (AU), desembocando en trastornos de la micción no solo fisiológicos sino también de carácter psicológico. Con el propósito de permitir al paciente recuperar, de manera voluntaria, el control de la micción, se puede incorporar un dispositivo biomecánico denominado "micro-válvula intravesical" mejorando así su condición de vida sin necesidad de una intervención quirúrgica.

Este trabajo está orientado al desarrollo de un modelo numérico para analizar el funcionamiento del dispositivo propuesto. Para ello se realiza un análisis CFD (Computational Fluid Dynamics) del flujo dentro de la válvula utilizando el software SOLIDWORKS Flow Simulation. Mediciones reales de presiones intravesicales son utilizadas como condición inicial para la abertura de la micro-válvula. Con esta herramienta numérica pueden evaluarse las características de funcionamiento de la micro-válvula de modo tal de optimizar el diseño de la misma.

Cuantificación del consumo energético de trenes eléctricos. Valoración del ahorro producido por el sistema de regeneración

Rivero Garce, Mauricio Emanuel¹, Gómez López, María de los A.², Sueldo, Carlos³

¹Catedra de Instalaciones y Maquinas Eléctricas, DEEC, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán
mriverogarce@herrera.unt.edu.ar

²Catedra de Diseño Lógico I, DEEC, FaCEyT- UNT, mgomezlopez@herrera.unt.edu.ar

³Catedra de Diseño Lógico I, DEEC, FaCEyT- UNT, ssueldo@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En la actualidad no existen en Argentina estudios cuantificados sobre el consumo energético en trenes eléctricos de larga distancias, que además determine el ahorro que se produce gracias a un proceso regenerativo. Este proceso aprovecha las diferencias de cotas geográficas en el trayecto para generar energía eléctrica permitiendo devolver a la fuente parte de la energía invertida en el proceso. Desde el Departamento de Electricidad Electrónica y Computación de la Universidad Nacional de Tucumán, se está impulsando una nueva línea de investigación que pretende realizar la cuantificación de consumo energético, medición que resulta útil en los procesos de toma de decisiones de proyectos de inversión. La medición del ahorro energético permite inferir dos conclusiones principales. La primera relacionada con la conveniencia de los medios de transporte eléctricos con respecto a los convencionales. La segunda se relaciona con el ahorro energético extra que se genera en las unidades móviles eléctricas por el aprovechamiento de energía potencial en los tramos de descenso, como así también, la energía de frenado que se recupera.

Ya sea que el estudio sea requerido por instituciones gubernamentales o privadas, se puede lograr un mapeo cuantitativo de ahorro energético del transporte ferrocarril eléctrico en el Norte Argentino o en cualquier región de la República Argentina. Como resultado de cada estudio realizado, se hará una comparación de dos tecnologías disponibles en transportes ferroviarios y se determinará la conveniencia de adaptar o reemplazar las unidades alimentadas con energías convencionales por las unidades alimentadas eléctricamente.

Actualmente el proyecto se encuentra en etapa de desarrollo y en búsqueda de financiación.

Diseño e implementación en FPGA de un bio-impedancímetro multifrecuencial para mediciones en deporte

Rodríguez Campos, Theo¹, Gómez López, María de los A.², Stipechi, Luz Valentina¹, Herrera, Myriam Cristina¹.

¹ Departamento de Bioingeniería, FACET-Universidad Nacional de Tucumán theorc94@gmail.com

² Departamento de Eléctrica, Electrónica y Computación, FACET- Universidad Nacional de Tucumán

Resumen

La medición de la composición corporal es de especial interés para personal médico, nutricionistas y profesionales del deporte, debido a su relación directa con la salud y el riesgo de enfermedades. El análisis de bioimpedancia (BIA) es un método no invasivo, sencillo y seguro que permite medir la composición corporal in vivo. Consiste en sensar la diferencia de potencial que se desarrolla entre un par de electrodos al inyectar en un tejido biológico una o varias corrientes de alta frecuencia (kHz) y de baja amplitud (μA -mA), constante y conocida.

La bioimpedancia depende de la frecuencia de la señal aplicada y las características del tejido sobre el cual se aplica. Matemáticamente, es un número complejo cuya componente real representa la resistencia (R) y la imaginaria representa la reactancia (X). Puede expresarse como módulo $|Z|$ y fase ϕ (Z).

Este trabajo describe el diseño en el FPGA (Field Programmable Gate Arrays) Cyclone IV EP4CE6E22C8 (Altera) de un sistema digital para medición de bioimpedancia. En bloques de memoria ROM embebidos se almacenan ondas senoidales de tensión de diferentes frecuencias (1, 50 y 100kHz). Mediante la conexión con un DAC (MCP4821) de 12 bits de resolución se obtienen señales continuas que, al ser convertidas en señales de corrientes (1 mA), se inyectan en el cuerpo humano. La señal de tensión generada es sensada, acondicionada y luego digitalizada con un ADC (128s052) de 12 bits de resolución y almacenada en un bloque de memoria RAM embebido (1024x12bits). Los datos adquiridos son acondicionados con filtros digitales de respuesta finita al impulso (FIR) y luego procesados mediante algoritmos para obtener el valor de $|Z|$ y ϕ (Z). La información es enviada a una computadora mediante una transmisión serie por protocolo RS-232 para ser visualizada por el usuario. El funcionamiento del equipo es evaluado midiendo impedancias conocidas.

Evaluación de la producción de caña de azúcar, azúcar, alcohol y vinaza en la provincia de Tucumán a partir de la implementación de la ley de biocombustibles

Romano Nanni Leticia A.¹, Albarracín Patricia M.², Ruiz Roberto M.³, Tosi María E.¹, Ruiz, Juan Alberto

¹Departamento de Industria Azucarera

²Departamento de Ciencias Básicas, Facultad Regional Tucumán, Universidad Tecnológica Nacional. Departamento Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Iromanonanni@herrera.unt.edu.ar

Resumen

La ley Nacional 26.093 de Biocombustibles permitió a los ingenios azucareros formar parte de la matriz energética argentina, en consecuencia, a partir de la implementación de dicha ley, se incrementó en forma sostenida la producción de alcohol. En este trabajo se analizó como fue evolucionado la producción de caña de azúcar, azúcar, alcohol, vinaza y el contenido de sólidos de la misma (carga contaminante), durante las zafras 2008-2016. Para ello se realizaron balances de materiales a partir de datos analíticos de jugo y melaza y con datos estadísticos de la producción de caña molida para azúcar, azúcar total producida y alcohol total producido publicados por el Centro Azucarero Regional de Tucumán y alcohol anhidro publicado por la Secretaría de Energía de la Nación. Del estudio surge que el aumento de la caña molida fue muy poco en relación al gran incremento en la producción del alcohol anhidro, el que en gran parte ha sido obtenido por un esquema productivo que condujo a una disminución de la cantidad de azúcar producida y de una menor entrega de alcohol hidratado al mercado. El contenido de sólidos en vinaza se mantuvo casi constante. Por lo tanto se concluye que una posible causa del bajo aumento de la cantidad de caña molida se debe a la no disponibilidad de tierras aptas para este cultivo. Los sólidos en la vinaza dependen fundamentalmente de los sólidos no azúcares presentes en la caña y en una pequeña proporción del proceso fermentativo. Por otro lado, con los actuales rendimientos agroindustriales los futuros incrementos en la producción de bioetanol deberán realizarse a expensas de la producción de azúcar y como en este esquema la cantidad de sólidos en vinaza se mantiene casi constante, es posible aumentar la producción de bioetanol en Tucumán de manera sustentable.

Recreación interactiva de un proceso de irradiación nuclear

Ruarte, Rodolfo; Straube, Benjamín; Carrillo, Miguel
reruarte1972@hotmail.com

Laboratorio de Transductores y Física Nuclear – FACEyT - UNT

Resumen

Las radiaciones nucleares, tienen gran probabilidad de disociar moléculas de agua produciendo radicales libres muy reactivos que actúan sobre las células dañándolas. Si no se reparan adecuadamente, pueden afectar su ADN provocando efectos hereditarios, cáncer e incluso la muerte.

Estos riesgos reales, sumados a su origen bélico y las exageraciones de sus detractores, impactan fuertemente en la percepción de la gente acerca de las tecnologías que en ellas se basan.

Pero ¿Cómo cambiaría esta percepción si ese daño mortal no fuese en seres humanos sino en sus enemigos cotidianos? virus, bacterias, hongos, etc.

Esta experiencia intenta llevar al público, en forma didáctica, interactiva y lúdica, el proceso de irradiación de elementos necesarios para la vida humana a fin de eliminar microorganismos nocivos para la salud o para la conservación de tales elementos (alimentos, descartables médicos, piezas históricas, etc.)

Para poder acercar este proceso al público, se lo redujo a una escala susceptible de ser presentada en cualquier ámbito sin requerir autorizaciones específicas.

Como fuentes radiactivas se utilizaron camisas de farol, ricas en torio-232 (de muy baja actividad y libre circulación).

Su empaque plano, permite recrear la forma de muchos irradiadores actuales.

Para la medición de la radiación incidente en el objeto expuesto con el tiempo (asociada, didácticamente, a una dosis absorbida) se utilizó un detector Geiger Müller y un contador microcontrolado de presentación visual llamativa, sincronizado con un temporizador también microcontrolado. El microcontrolador utilizado fue un “Arduino Uno” con interfaz de medición desarrollada mediante el entorno “Processing”, ambos, de uso libre.

El desafío para el público consiste en ubicar el objeto a irradiar en un punto tal que, en el tiempo asignado, la “dosis” alcanzada supere, supuestamente, el umbral de “dosis letal” para los organismos patógenos pero no un valor tal, también especificado, que pueda producir daños al elemento irradiado.

Nanotubos de TiO₂ para implantes médicos y odontológicos

Sanchez, M. Alejandra^{1,2*}; Socci, Cecilia^{1,2}; Juarez, J. A.^{1,2}; Comedi, David³; Nieva, Nicolás³ y Rodríguez, Andrea P.^{1,2}

¹Laboratorio de Medios e Interfases, Departamento de Bioingeniería, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

²Instituto Superior de Investigaciones Biológicas, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, San Miguel de Tucumán, Argentina

³Laboratorio de Física del Sólido, Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

* masanchez@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Los implantes dentales representan un procedimiento estándar y fiable para asegurar los diversos tipos de prótesis en la rehabilitación traumatológica y oral ante la pérdida de piezas dentales. Actualmente, uno de los desafíos más importante relacionado a estos implantes es permitir una osteointegración más firme y en los menores tiempos posibles. Por esa razón, se fabricaron modificaciones superficiales a muestras de Ti grado médico mediante un doble tratamiento, mecánico y de anodizado. Se evaluó la influencia de la rugosidad superficial del sustrato de Ti sobre la morfología de los nanotubos de TiO₂ (NT de TiO₂) y la influencia del voltaje de anodizado en la formación de los mismos. Las muestras fueron caracterizadas por SEM, EDS, Raman y XRD. Finalmente se analizó la respuesta celular *in vitro* de células osteoblásticas (hFOb 1.19) para 3, 7 y 14 días de cultivo. El avance de la regeneración ósea fue caracterizado en términos de actividad de fosfatasa alcalina y mediante imágenes SEM del complejo célula-implante. Los resultados mostraron una relación directa entre la tensión de anodizado y el diámetro de los tubos. Además, la rugosidad superficial del sustrato de Ti afectó significativamente la geometría final de los NT de TiO₂. Los marcadores biológicos de la respuesta osteoblástica indicaron que sí existe interacción, crecimiento y proliferación en las muestras estudiadas, habiendo una proliferación aumentada para muestras con ambos tipos de modificaciones (micro y nanométricas). Las imágenes SEM evidenciaron un crecimiento aumentado de filopodios en presencia de los microcanales y de los NT de TiO₂, estos últimos demuestran funcionar como sitios de agarre mejorando la adhesión inicial y aumentando la proliferación. En conclusión las modificaciones realizadas en micro y nanoescala, presentan un efecto sinérgico de la proliferación celular. Por lo que este sistema resulta prometedor para soluciones clínicas actuales en el área de implantes médicos.

Índice de difusión intraocular calculado en el dominio de las frecuencias a partir de imágenes de doble paso

Sánchez, Roberto^{1*}, De Paul, Aníbal¹, Issolio, Luis^{1,2}

¹ Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión (ILAV), UNT - CONICET

² Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión, FaCEyT - Universidad Nacional de Tucumán

*rsanchez@herrera.unt.edu.ar

Resumen

La calidad de la imagen retiniana puede verse afectada por las aberraciones ópticas, así como por la difusión intraocular. Cuando los defectos refractivos son corregidos (aberraciones de bajo orden), la información sobre la difusión puede dar cuenta de diferentes afecciones, como lo son las cataratas, o el ojo seco. Por lo tanto, es necesario una medida robusta y confiable que permita un diagnóstico adecuado. La técnica del doble paso permite una medida no invasiva de la calidad óptica del ojo, a través del registro de imágenes de la reflexión en la retina de una fuente puntual. Existen diferentes parámetros que cuantifican la difusión intraocular a partir de la imagen de doble paso, como el índice objetivo de difusión (OSI), sin embargo, han mostrado ser afectados, en cierta medida, por las aberraciones. Se propone un nuevo índice de difusión (FDSI), calculado en el dominio de las frecuencias, que resulte independiente de las aberraciones oculares. Para evaluar la factibilidad de la aplicación del FDSI se realizaron medidas de doble paso en una muestra de sujetos con cataratas nucleares diagnosticada de diferente grado de avance. Asimismo, se realizaron medidas en una muestra de sujetos con los medios oculares claros en dos condiciones experimentales que incrementan la cantidad de aberraciones de alto orden: en diferentes excentricidades con respecto a la fovea y con diferentes tamaños de la pupila. El nuevo índice propuesto mostro una buena correlación con otro índice ya probado en sujetos con cataratas ($R^2 = 0,7$); mientras que en sujetos normales no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el valor del FDSI al variar las condiciones de medida (pupila y excentricidad), lo cual muestra su menor dependencia con las aberraciones de alto orden. Estos resultados permiten aplicar el nuevo índice en sistemas convencionales de doble paso para evaluar confiablemente la difusión intraocular.

Iluminación centrada en el usuario y personas con déficits de visión

Santillán, Javier Enrique

Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión “Herberto C. Bühler”, FACET – Universidad Nacional de Tucumán, jsantillan@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Aunque la frase “iluminación centrada en el usuario” pueda parecer una redundancia ya que la iluminación artificial está creada por el hombre y él es su principal destinatario, en el área de los Factores Humanos se la está usando cada vez más para hacer referencia a una iluminación que considera los efectos tanto visuales como no visuales de la luz en los humanos. Según Boyce eso implica tener en cuenta los efectos del rendimiento y confort visual en la calidad de vida de las personas, lo que no sólo involucra aspectos fisiológicos sino también psicobiológicos, emocionales y comportamentales. En ese sentido, nuestro grupo de trabajo en el Dpto. de Luminotecnia, Luz y Visión viene realizando desde hace casi dos décadas investigaciones en lo que hemos llamado “barreras de visión funcional”, centrándonos especialmente en problemas de los diseños de iluminación que pueden afectar negativamente a los usuarios, especialmente a aquellos que presentan déficits de visión. La presentación estaría orientada a mostrar algunas de las problemáticas actuales en la iluminación consideradas a partir de esta perspectiva, algunos de los resultados logrados por el grupo de trabajo y los desafíos que plantean las nuevas tecnologías que se están introduciendo en el mercado.

Nanoestructuras de ZnO sobre sustratos flexibles: crecimiento y evaluación de propiedades piezoeléctricas para aplicación en nanogeneradores

Santillán, Victoria Elena¹, Simonelli, Gabriela¹

¹Laboratorio de Física del Sólido, INFNOA, Depto. de Física, FACET-UNT
vsantillan@herrera.unt.edu.ar gsimonelli@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En este trabajo se realizó el crecimiento de nanoestructuras de óxido de cinc (ZnO) y se evaluaron sus propiedades piezoeléctricas para su potencial utilización como nanogeneradores. Se fabricaron nanobastones de ZnO orientados perpendicularmente sobre sustratos de ITO-PET e ITO-Glass utilizando el método hidrotérmico (90°C). Previamente, se realizó un sembrado para lograr la verticalidad de las mismas, que fue diferente para cada sustrato debido a las temperaturas de fusión de ellos, depósito de láser pulsado (PLD) para ITO-PET (100°C y 150°) y descomposición térmica de acetato de cinc para ITO-Glass (300°C).

Se caracterizaron estructural y ópticamente las nanoestructuras mediante microscopia electrónica de barrido (SEM) y fotoluminiscencia. El método de sembrado por PLD resultó exitoso, lográndose un crecimiento homogéneo y orientado de nanoestructuras. Los que fueron sembrados por descomposición térmica de acetato de cinc también presentaron un crecimiento orientado de las nanoestructuras, pero no la misma homogeneidad sobre la superficie. Se determinaron diferencias morfológicas en cuanto a tamaño de diámetros. Respecto a los espectros de fotoluminiscencia, mostraron en cada caso los picos característicos el ZnO, aunque no pudieron cuantificarse las intensidades debido a la contribución de la fotoluminiscencia de los sustratos.

A partir de las muestras se fabricaron 3 dispositivos y se estudiaron sus propiedades eléctricas y piezoeléctricas, mediante curvas I-V y curvas de corriente en función del tiempo (curvas I-t) al aplicar un esfuerzo mecánico cíclicamente. Las curvas I-V presentaron un comportamiento de juntura rectificadora en algunos dispositivos y óhmica para otros. Luego, se calcularon las resistencias correspondientes, siendo del orden de los GΩ. Las curvas I-t demostraron que ocurre una generación de corriente al aplicar un esfuerzo mecánico, en forma de picos entre 400 pA a 4 nA.

Ingeniería electrónica neuronal

Savino, Guillermo V.¹, Formigli, Carlos M.¹ y Teodovich, Lorgio¹

¹Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Computación, FACET, UNT.
gsavino@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Desde su creación, las computadoras digitales han evolucionado aumentando la velocidad de procesamiento de los microprocesadores. Para lo cual los transistores se fabrican cada vez más pequeños aumentando la densidad por unidad de superficie de silicio. Es conocida la ley de Moore; cada año la densidad de transistores se duplica, pero esto actualmente esto ya no se cumple. Aunque los fabricantes de microprocesadores continúan en este empeño, achicar los transistores resulta cada vez más difícil. La limitación es el ancho de la compuerta o canal del transistor CMOS que al ser tan pequeña los electrones se fugan pudiendo confundir el cero y el uno lógico, lo que es catastrófico en un sistema digital.

Para salvar este inconveniente, se conocen dos alternativas en investigación: las computadoras cuánticas y las redes neuronales. Ambas están recibiendo considerable atención. Aquí nos referimos a las redes neuronales, estas proponen un procesamiento o flujo paralelo de la información. Los dos proyectos de investigación más importantes en este sentido se desarrollaron en el Instituto de Neuroinformática de Suiza (<https://www.ini.uzh.ch/>) y en la Universidad de Stanford (<http://www.stanford.edu/group/brainsinsilicon/>). Esta última ha desarrollado un dispositivo llamado NEUROGRID con el que están desarrollando aplicaciones. La dificultad de estos dispositivos con arquitectura de redes radica en que aún no hay un lenguaje para programarlos. Además los nodos o neuronas de estas redes son circuitos analógicos complicados con numerosos transistores, principalmente para implementar las sinapsis. Es deseable que cada neurona disponga de numerosas sinapsis para una mayor conectividad con otras neuronas. Especial atención están recibiendo las redes neuromórficas que imitan arquitecturas del cerebro y otros órganos neuronales. Considerar que en promedio cada neurona del cerebro tiene 10^3 sinapsis y el cerebro tiene 10^8 neuronas totalizando 10^{11} sinapsis. Una computadora digital con capacidad de procesamiento aproximada a la del cerebro consumiría 10 megavatios, por lo que el consumo de potencia es otra fuerte limitación de las computadoras digitales con arquitectura Von Neumann. Esta sería salvada en las redes neuronales ya que el procesamiento en las sinapsis es a nivel subumbral.

En el marco de un proyecto de investigación hemos desarrollado un circuito analógico sencillo con numerosas sinapsis y bajo consumo que sería particularmente apto para construir redes neuronales neuromórficas.

Avances en la determinación de Curva H-Q aplicando Velocimetría por Imágenes a Gran Escala sobre el río Los Sosa.

Serrano, Florencio⁴, Ruiz Nofal, Eduardo⁴, Almaraz, Paula^{3,4}, Alba Fernández, Benjamín^{2,4}, Lopez Kuchudis, Benjamín^{1,4}, Barber, Hebe^{4,5}, Bazzano, Flavia^{3,4,7}, Espinoza Rojas, Hebe^{4,6}, Nanni, Florencia^{4,5}, Aguirre, Héctor David^{4,5}

¹ Cátedra de Mecánica de los Fluidos, Depto de Construcciones y Obras Civiles, FACET- UNT, benjakull@hotmail.com

² Cátedra de Estabilidad I, Depto de Construcciones y Obras Civiles, FACET- UNT

³ Cátedra de Hidráulica Básica, Depto de Construcciones y Obras Civiles, FACET- UNT

⁴ Laboratorio de Construcciones Hidráulica, FACET - UNT

⁵ Cátedra de Hidráulica Aplicada I, Depto de Construcciones y Obras Civiles, FACET- UNT

⁶ Cátedra de Hidrología, Depto de Construcciones y Obras Civiles, FACET- UNT

⁷ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Resumen

La cuantificación de caudales necesaria para el desarrollo de planes de gestión del recurso hídrico y la mitigación de inundaciones, resulta muy escasa en la provincia de Tucumán donde sólo se cuenta con nueve estaciones de aforo activas. Por otra parte, son ampliamente conocidos los riesgos que implican aforar ríos de montaña con los métodos convencionales de medición. En el presente trabajo se evalúa la técnica no intrusiva de Velocimetría por Imágenes a Gran Escala (LSPIV), que permite cuantificar el caudal que escurre por el curso fluvial a partir del registro y análisis de videos de la superficie del agua, del relevamiento de algunos puntos característicos y de la batimetría del cauce. La técnica implementada se basa en la identificación de patrones de movimiento presentes en la superficie libre en imágenes sucesivas, que pueden generarse natural o artificialmente en un flujo (burbujas, patrones superficiales de flujo, elementos flotantes naturales o artificiales). A partir de las mediciones realizadas se propone la obtención de la curva H-Q que permite evaluar los caudales en el río según el nivel de agua. Para validar los resultados, se contrastan las mediciones realizadas con los obtenidos por parte de la empresa EVARSA que opera la estación de aforos que funciona en el lugar.

Hacia la caracterización de la luminosidad espacial de un espacio iluminado, nuevas métricas

Soruco, Antonio¹, Martín, Andrés^{1,3}, O'Donell, Beatriz²

¹ Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión (ILAV – CONICET) (sorucoantonio@gmail.com)

² Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión (FACET – UNT) (bodonell@herrera.unt.edu.ar)

³ Universidad Tecnológica Nacional – FRT (amartin@herrera.unt.edu.ar)

Resumen

En este trabajo se resumen los avances realizados para caracterizar la percepción de la luminosidad espacial en un espacio iluminado, se describen las métricas propuestas como las críticas a las mismas y su evolución conceptual. Además se exponen los resultados de un experimento piloto en el cual se utilizan algunas de estas métricas y se analiza su relación con las respuestas perceptuales de los observadores.

Los resultados permiten analizar la complejidad involucrada en el objetivo de esta caracterización a través de una métrica anclada a alguna medida física. Nuestros datos informan acerca de una gran variedad de factores que se manifiestan en la percepción de la luminosidad del espacio, como el nivel de la iluminación (iluminancia media), distribución de la iluminación y temperatura de color de las lámparas. Si bien estos resultados no permiten decidir sobre cuál es la mejor métrica a emplear para la caracterización física del espacio iluminado, sí podemos afirmar que tanto la propuesta del Mean Room Surface Exitance (MRSE) como el Flujo Luminoso (FL) y la Luminancia Media (LM), obtienen buenas correlaciones con la valoración realizada por 16 sujetos. Junto a esto, y en consonancia con otros estudios, se pudo comprobar que la Iluminancia Horizontal Media (IHM) no es una métrica que correlacione aceptablemente con la percepción del espacio iluminado. Finalmente, dejamos planteado los actuales desafíos existentes entorno a esta temática.

Efecto del lavado en la funcionalidad de electrodos textiles para registro de impedancia corporal

Stipechi, Luz Valentina¹, Goy, Carla Belén^{1,2}, Rodríguez Campos, Theo¹, Herrera, Myriam Cristina^{1,2}.

¹Laboratorio de Investigaciones Cardiovasculares Multidisciplinarias, Departamento de Bioingeniería, Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, e-mail: volestipechi@gmail.com

²INSIBIO, CONICET.

Resumen

Al incorporar electrodos textiles a prendas de vestir para el registro de impedancia corporal es necesario evaluar el desempeño de éstos cuando son sometidos a diferente número de lavados (washability) ya que el proceso puede degradar el baño metálico de los mismos. Se seleccionaron 4 materiales textiles comerciales (1: Stretch; 2: ArgenMesh, 3: Ripstop Silver y 4: Silver Mesh). Para evaluar la resistencia al lavado, se prepararon muestras de 2,2x9cm de cada tela; cada conjunto fue sometido a una cantidad determinada de lavados; a) sin lavados (SL); b) 5 lavados (5L) y c) 10 lavados (10L) (lavarropas convencional - lavado, enjuague y centrifugado leve). Como referencia se realizaron mediciones con electrodos metálicos standard (3x3 cm). Para evaluar la funcionalidad de cada tela conductiva: 1) se realizaron mediciones impedancimétricas tetrapolares, con equipo desarrollado previamente, usando electrodos fabricados a partir de las telas vs. electrodos standard. Se obtuvieron registros de impedancia del antebrazo en 7 voluntarios (sujetos sanos, 21-30 años de edad). Los efectos de los lavados se evaluaron usando análisis de regresión entre telas conductoras vs. electrodos de referencia (ANOVA, $p < 0.005$). 2) Se obtuvieron imágenes de la superficie expuesta de los electrodos textiles con microscopio electrónico de barrido (ZEISS supra 55VP, CIME-UNT) para SL, 5L y 10L. Con Espectrometría de Dispersión de Energía de Rayos X se evaluó la deposición de plata conductiva (recubrimiento). Los resultados indican que 1) los electrodos son útiles para registrar impedancia, 2) con hasta 10 lavados no se encontraron diferencias significativas entre electrodos textiles vs. electrodos de referencia, 3) las imágenes de microscopía y el % de Ag de los recubrimientos no muestran diferencias estructurales entre 10L vs. SL, 4) los resultados son repetibles en días consecutivos. Se requiere un número mayor de lavados para observar deterioro significativo en la funcionalidad de los electrodos de tela.

Estación Meteorológica, Medición de Calidad de Aire

Tolaba, Humberto Raul¹, Gómez López, María de los A.^{1*}, Saade, Sergio², Volentini, Esteban³

¹Catedra de Diseño Lógico I, DEEC, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán
*mgomezlopez@herrera.unt.edu.ar

²Laboratorio de Redes, DEEC, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán,
ssaade@herrera.unt.edu.ar

³Laboratorio de Microprocesadores, DEEC, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán
evolentini@herrera.unt.edu.ar

Resumen

La contaminación del aire es un problema medioambiental que afecta a la salud humana y en su mayoría es de origen antropogénico. La contaminación atmosférica es la introducción de sustancias que modifican las características naturales del aire y que tienen un efecto negativo sobre los seres vivos y el medio ambiente.

La Organización Mundial de la Salud en 2005 publicó directrices sobre la calidad del aire que establecen umbrales y límites para contaminantes que entrañan riesgos sanitarios. Estableció la evaluación de concentraciones de partículas suspendidas (PM), Ozono (O₃), Dióxido de nitrógeno (NO₂) y Dióxido de azufre (SO₂).

Tucumán se caracteriza por su industria azucarera. Las emisiones a la atmósfera (humos, gases de combustión en las calderas, partículas de carbón y de bagazo) y la quema de caña son los mayores contaminantes al aire provocando enfermedades respiratorias.

El primer paso para la reducción de estos contaminantes es reconocer si el aire está contaminado, el tipo de contaminantes y la concentración de los mismos. Esto requiere de un equipamiento específico provisto de sensores adecuados, de buena exactitud, para la cuantificación de concentraciones de contaminantes.

El proyecto tiene como misión realizar un prototipo de estación meteorológica para la medición de concentraciones de contaminantes en el aire aplicando técnicas de diseño experimental y el uso de la plataforma microcontrolada de hardware libre NODEMCU ESP 8266. Esto permite bajar los costos de desarrollo e instalación y libertad en el manejo de las licencias para su implementación. Un microprocesador controla los sensores y sus respectivas placas manejadoras. Es capaz de recopilar datos de las variables temperatura, humedad, concentración de PM, CO, NO₂, SO₂ y O₂, muestras tomadas repetitivamente a una frecuencia fija. Para los gases se emplean sensores Alphasense homologados para tal fin, para PM se usan sensores Plantower y para temperatura/humedad sensores de Bosch Sensortec.

Diagramas de fases experimentales de aleaciones base circonio. Materiales para la industria nuclear

Tolosa, Martín R.¹, Aurelio, Gabriela², Pedrazzini, Pablo³, Acosta, Lucas¹, Jiménez, María J.², Gómez, Adrián³, Arias, Delia⁴, Nieva, Nicolás¹.

¹ Laboratorio de Física del Sólido (LAFISO), Instituto de Física del Noroeste Argentino (INFNOA), Depto. Física, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán-CONICET tolosamartin@conicet.gov.ar

² Laboratorio Argentino de Haces de Neutrones (LAHN-CAB), Comisión Nacional de Energía Atómica Argentina, CONICET gaurelio@cab.cnea.gov.ar

³ Laboratorio de Bajas Temperaturas, Instituto Balseiro, Comisión Nacional de Energía Atómica Argentina, CONICET pedrazp@cab.cnea.gov.ar

⁴ Instituto de Física del Sur (IFISUR), Depto. Física, Universidad Nacional del Sur (UNS), CONICET julia.jimenez@uns.edu.ar

⁵ División Laboratorio de Materiales para la Fabricación de Aleaciones Especiales, Dpto. Tecnología de Aleaciones de Circonio, Comisión Nacional de Energía Atómica Argentina agomez@cae.cnea.gov.ar

⁶ Instituto de Tecnología J. Sábató, Comisión Nacional de Energía Atómica Argentina. Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) arias@cnea.gov.ar

Resumen

En los reactores nucleares de potencia tradicionales, refrigerados con agua liviana o pesada, las vainas, ubicadas en el núcleo, constituyen la primera barrera contenedora del combustible radiactivo. Las aleaciones de base circonio (Zr), material del cual están hechas estas vainas, separa el combustible reactivo del refrigerante del exterior. El Zr aleado con hierro (Fe), niobio (Nb) y estaño (Sn) es la base principal de las aleaciones tipo "Zirlo" o "E635", muy utilizadas para mantener la integridad del reactor durante el funcionamiento, así como durante el transporte y almacenamiento del combustible gastado. Por razones de seguridad es primordial un conocimiento lo más acabado posible de la metalurgia física de estos materiales. En este sentido se enmarca el estudio de los diagramas de fases de los sistemas metalúrgicos involucrados. A pesar de esta reconocida importancia, la información acerca de los diagramas de fases de los principales componentes de este tipo de aleaciones es incompleta, escasa y, según algunos autores persisten algunas incertezas. Un estudio completo y sistematizado debiera comprender el tratado de todos los sistemas binarios, ternarios y hasta cuaternarios de estos sistemas metalúrgicos a diferentes temperaturas.

Particularmente las aleaciones tipo Zirlo y E635 con alto contenido de Fe presentan controversias sobre la estabilidad de los compuestos $Fe_{23}Zr_6$ y $Fe_2Zr(C36)$ y, además, todavía no se conocen los límites de fases ni los parámetros de red de las celdas que componen las fases de laves ternarias $Fe_2Zr(C15)$, $(Zr_{1-x}Nb_x)Fe_2(C36)$ y $Fe_2Nb(C14)$. En este aspecto, mediante un exhaustivo estudio que incluye técnicas de caracterización como metalografías, difracción de rayos X convencionales y con luz de sincrotrón y microscopía electrónica se vienen investigando estos compuestos con el propósito de aclarar las mencionadas polémicas y contribuir con el estudio de los diagramas de fases binarios y ternarios de estas aleaciones.

Estudios de Superficie de Nanoestructuras Semiconductoras

Tosi, Ezequiel¹, Tirado, Mónica², Comedi, David¹

¹Laboratorio de Física del Sólido, Instituto de Física del Noroeste Argentino (INFNOA), Departamento de Física, FACET, UNT tosi.ezequiel@gmail.com

²Laboratorio de Nanomateriales y de Propiedades Dieléctricas, Instituto de Física del Noroeste Argentino (INFNOA), Departamento de Física, FACET, UNT.

Resumen

Los nanohilos semiconductores son materiales básicos para el desarrollo de una nueva electrónica flexible donde pueden funcionar como elementos activos o como conectores, dando origen a dispositivos versátiles desde el régimen nanométrico hasta la escala macroscópica. Prácticamente todas sus aplicaciones dependen sensiblemente de la capacidad de controlar la síntesis de las nanoestructuras y sus propiedades electrónicas y ópticas. En este contexto, debido a su pequeño volumen y alta área de superficie específica, el estado de la superficie juega un rol preponderante, y para controlarla es muy importante conocer sus propiedades características, y su modificación ante procesos de adsorción, desorción, y otras modificaciones, sean estructurales o de composición química. Es bien sabido, además, que las propiedades eléctricas en los semiconductores, en particular, dependen de la superficie. Resulta entonces fundamental comprender y controlar las propiedades de las superficies que conforman una nanoestructura de semiconductores.

En este Trabajo, se propone como objetivo el generar conocimiento relevante a la comprensión de fenómenos fisicoquímicos que afectan procesos superficiales en nanoestructuras de semiconductores de importancia para la determinación de sus propiedades electrónicas. En particular, se plantea estudiar los estados electrónicos de superficie en nanohilos de ZnO, a través de métodos analíticos fisicoquímicos sensibles a la superficie. Se discuten los aspectos más relevantes respecto del crecimiento de muestras por transporte en fase vapor, caracterización en condiciones de ultra alto vacío por espectroscopía electrónica, medición y modelado de propiedades ópticas y electrónicas, análisis de morfología y propiedades de conducción a partir de microscopías electrónicas y de sonda, entre otras.

Desarrollo de un sistema portátil para medir el tamaño pupilar bajo estimulación monocromática dinámica

Tripolone, Constanza^{1,2}; Romano, Pablo³; Issolio, Luis^{1,2}; Barrionuevo, Pablo²

¹ Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión, FaCEyT – Universidad Nacional de Tucumán

² Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión, CONICET – UNT

³ Departamento de Ingeniería Biomédica, FaCEyT – Universidad Nacional de Tucumán

Resumen

La pupila tiene como función regular el flujo de radiación que ingresa al ojo. La retina es la encargada de detectar la luz y enviar información al núcleo olivar pretectal para controlar el diámetro pupilar. Las células retinianas sensibles a la radiación óptica se denominan fotorreceptores. El humano posee cinco tipos: conos (3 subtipos), bastones y células melanopsínicas, cuyos picos de sensibilidad espectral se encuentran a lo largo del rango visible. Por lo tanto, para estudiar cómo afecta cada tipo de fotorreceptor al reflejo pupilar, es necesario contar con estimulación monocromática. En este trabajo se presenta el desarrollo y primeras mediciones de un sistema para medir pupila ante estimulaciones monocromáticas. Este sistema consiste en un fotoestimulador compuesto por cinco LED's (azul: $\lambda=468\text{nm}$, cian: $\lambda=496\text{nm}$, verde: $\lambda=516\text{nm}$, ámbar: $\lambda=600\text{nm}$, rojo: $\lambda=636\text{nm}$) que forman el haz que estimula el sistema ocular, luego de reflejarse de manera homogénea en una esfera integradora. Se utilizó una cámara de alta resolución para el registro pupilar y un sistema Arduino para la configuración de los parámetros del estímulo (intensidad, duración, frecuencia). La sincronización de ambos y el procesamiento de datos se llevó a cabo en una PC. La construcción del equipo, basada en un prototipo previo de laboratorio, tuvo como objetivo permitir su portabilidad y practicidad en la clínica oftalmológica. Se realizaron medidas preliminares variando la intensidad (80, 60,40 y 20%) de pulsos azul y rojo. Se obtiene que, al disminuir la intensidad de estimulación, disminuye porcentualmente la contracción pupilar máxima.

Se puede concluir que el sistema desarrollado es adecuado para registrar la dinámica pupilar ante estímulos de diferentes longitudes de onda. Dada la relación directa que tiene el estado de la retina con el diámetro pupilar, una aplicación posible es la detección temprana de enfermedades retinianas a partir del uso del diámetro pupilar como biomarcador.

Proyectos de investigación en Geodesia y la deformación de la corteza terrestre en América del Sur en FaCEyT. UNT. 2014-2019

Vacaflor, José Luis¹, Golbach, José Rodolfo¹, Gutierrez, Raúl Sebastian¹, Durand, Jorge Marcelo¹, Brandan, Ana Constanza¹

¹ Área Geodesia, Depto. de Geodesia y Topografía, FaCEyT- UNT. joseluisvacaflor@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta un resumen de las principales características y resultados obtenidos de Proyectos de investigación en Geodesia (2014-2019) para el análisis de la deformación de la corteza terrestre en América del Sur desarrollados en la FaCEyT y acreditados por la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Entre los objetivos principales se encuentra el de determinar y caracterizar los marcos de referencia geodésicos de las soluciones óptimas en modelos lineales de compensación de redes geodésicas de extensión local, regional y global para el análisis de la deformación de la corteza terrestre en América del Sur debido al movimiento de las placas tectónicas. Las metodologías utilizadas comprenden el uso de modelos lineales no estocásticos de compensación del tipo a) Sistema de ecuaciones consistentes de observaciones indirectas; b) Sistema de ecuaciones inconsistentes de observaciones indirectas; c) Sistema consistente de ecuaciones de condición homogéneo con incógnitas; d) Sistema inconsistente de ecuaciones de condición homogéneo con incógnitas; e) Sistema consistente de ecuaciones de condición inhomogéneo con incógnitas; f) Sistema inconsistente de ecuaciones de condición inhomogéneo con incógnitas; g) Sistema consistente/inconsistente de ecuaciones de condición del vector de las observaciones con incógnitas y sistemas de ecuaciones de condición consistentes del vector incógnita; h) Sistemas lineales de inecuaciones del vector incógnita. También fueron considerados casos de modelos lineales estocásticos de compensación del tipo Gauss-Markov (GMM) organizados a partir del GMM con y sin restricciones respecto al GMM con defecto de datum y matriz de dispersión singular, hasta el GMM que contiene parámetros aleatorios y fijos. Se utilizaron: a) datos y productos de los marcos Internacionales de Referencia Terrestres producidos por el Servicio Internacional de Rotación de la Tierra y Sistemas de Referencia (IERS), y b) modelos geocinemáticos APKIM, REVEL, MORVEL entre otros.

Deformación de la corteza terrestre en América del Sur según una óptima combinación del ITRF 2014 y el modelo MORVEL

Vacaflor, José Luis¹

¹Catedra de Geodesia Geométrica, Depto. De Geodesia y Topografía, FaCEyT- UNT
joseluisvacaflor@gmail.com

Resumen

Desplazamientos anuales en las coordenadas de 14 estaciones GNSS (Global Navigation Satellite System) distribuidas principalmente en América del Sur son calculadas mediante el predictor $\tilde{x}: \ell_0$ -homBLISUP (Best homogeneously Linear ℓ_0 -Softly Unbiased Predictor) y el estimador $\hat{\xi}: V, \ell_0$ -BLUE (Best Linear with respect to the V-Norm weakly Unbiased with respect to the vector ℓ_0 Estimator) teniendo en cuenta todos los cambios anuales en las longitudes de las líneas de base entre las estaciones (91) obtenidos de la solución ITRF 14 GNSS publicada por el IERS (International Earth Rotation and Reference Systems Service), y los desplazamientos anuales esperados en las coordenadas de las estaciones ℓ_0 derivados del modelo geológico cinemático MORVEL (Mid-Ocean Ridge Velocity). Las principales conclusiones son: a) las discrepancias numéricas entre \tilde{x} y $\hat{\xi}$ son significativas (mayores que 0.001 m), y b) se confirma la robustez de \tilde{x} cuando ℓ_0 está sesgado debido a la presencia de errores de escala - los cuales no pueden excluirse con certeza - en las velocidades angulares de las placas tectónicas consideradas de MORVEL.

Percepción de seguridad en ambiente exteriores

Valladares, Natalia – Tonello, Graciela

¹ Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión (DLLyV), FaCEyT- UNT

² Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión (ILAV), CONICET
nvalladares@herrera.unt.edu.ar

Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo desarrollar y validar un instrumento de medición subjetiva para evaluar la percepción de seguridad de peatones en espacios públicos exteriores. Dicho instrumento está compuesto por variables espaciales, de iluminación y de confort ambiental, que permitirán conocer la conducta de las personas en los espacios públicos en horarios nocturnos así como la preferencia por tecnologías y sistemas de iluminación.

El estudio se llevó a cabo en dos caminerías del Campus Herrera con diferentes sistemas de iluminación artificial y distintas características espaciales, en condiciones diurnas y nocturnas. El relevamiento fotométrico y la recolección de los datos se realizaron en distintos años. La mayoría de los participantes pertenecen a la comunidad universitaria.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las variables subjetivas relacionadas a la iluminación y a la sensación de seguridad de acuerdo al espectro de la fuente de luz utilizada en los accesos del dicho Campus, con una marcada la preferencia de las personas por la luz blanca.

Nanoestructuras Semicondutoras y su Aplicación en Dispositivos Optoelectrónicos

Vega, Nadia Celeste¹; Salomón Fernando F¹; Cattaneo, Mauricio¹; Tirado, Mónica²; Comedi, David²; Katz, Néstor E.¹

1- Instituto de Química del Noroeste Argentino, INQUINOA, CONICET-UNT.

2- Instituto de Física del Noroeste Argentino, INFNOA, CONICET-UNT.

Resumen

Desde hace décadas, se vienen realizando grandes esfuerzos en la búsqueda de nuevos materiales semiconductores que puedan reemplazar a los existentes, llevando a desempeños superiores tanto en eficiencia como en costos de fabricación, seguridad y versatilidad para diversas aplicaciones. En este marco, las nanoestructuras de semiconductores han llegado a cobrar gran importancia debido a sus propiedades novedosas que no se observan en materiales de dimensiones micrométricas o mayores y que han permitido no sólo el desarrollo y mejoramiento de numerosos dispositivos electrónicos, fotónicos, y optoelectrónicos, sino también avances en la investigación fundamental de la física de la materia.

En particular, el ZnO presenta interesantes propiedades que lo llevan a ser candidato en la fabricación de nanoestructuras con aplicaciones en la optoelectrónica. Algunas de esas propiedades son su banda de energía prohibida (*gap*) directa en el rango ultravioleta, una elevada energía de ligadura excitónica, una alta movilidad de electrones, y una facilidad para su crecimiento en forma de nanoestructura, principalmente en forma de nanohilos, con técnicas de bajo costo y de fácil acceso.

En este trabajo, se presenta un estudio a través de varias técnicas experimentales de propiedades relevantes para aplicaciones optoelectrónicas de nanohilos (NHs) de ZnO crecidos por diferentes técnicas de crecimiento: transporte de vapor (altas temperaturas) e hidrotérmal (bajas temperaturas); en diferentes sustratos: opacos y transparentes; y con interfaces de los mismos con otros nanomateriales (MgO, PEDOT:PSS y complejos sensibilizantes de Ru) desarrollados para aplicaciones en dos tipos de dispositivos optoelectrónicos: diodo emisor de luz (LED, *light-emitting diode*) y celda solar Grätzel (DSSC, *dye-sensitized solar cell*).

Líneas de investigación del Laboratorio de Física del Sólido

Villafuerte, Manuel J. ¹

¹ Laboratorio de Física del Sólido, Depto. de Física, FaCEyT- Universidad Nacional de Tucumán
mvillafuerte@herrera.unt.edu.ar

Resumen

El laboratorio de Física del Sólido (LAFISO) está constituido por un grupo de investigadores en el área de la Física del Estado Sólido, de las Ciencias de Materiales y Biomateriales. Desde sus comienzos su objetivo principal ha sido la investigación, básica y aplicada, y la formación de recursos humanos en dichas áreas. Hoy el grupo cuenta con 10 investigadores formados, becarios doctorales y posdoctorales de la UNT, CONICET, ANPCyT y estudiantes de carreras de la FaCET que realizan trabajos finales de grado. Esto, sumado a las colaboraciones con grupos nacionales e internacionales, ha dado lugar a diferentes líneas de investigación en temas de punta tales como: aleaciones especiales para uso nuclear; estudio de propiedades mecánicas de biomateriales; y estudio de propiedades de transporte, magnéticas, piezoeléctricas, optoelectrónicas y fotovoltaicas de óxidos semiconductores nanoestructurados (nanohilos, láminas delgadas y multicapas) y sus aplicaciones en dispositivos. El laboratorio cuenta con proyectos de investigación subvencionados por la ANPCyT, Conicet y SCAIT-UNT.

Estudio Clínico. Utilidad del telemonitoreo en pacientes con Insuficiencia Cardíaca como medio de apoyo para la autogestión de la enfermedad.

Yanicelli, Lucía María^{1,2}, Herrera, Myriam Cristina^{1,2}

¹Laboratorio de Investigaciones Cardiovasculares Multidisciplinarias, Depto. de Bioingeniería, FACET-UNT – luciayanicelli@gmail.com

²Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – mherrera@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Se realiza un estudio clínico con pacientes con insuficiencia cardíaca (IC) en una institución pública de salud para evaluar la utilidad de un sistema de telemonitoreo (ST) previamente desarrollado. Se define: a) un grupo “control (C)” al que se atiende en consultorio y b) un grupo “intervención (I)”, al que además se le instruye para usar el Sistema de Telemonitoreo. Se analiza la evolución de ambos grupos mediante encuestas validadas, aplicadas al inicio y a 3 meses del seguimiento: 1.Calidad de vida (Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire), 2.Conocimientos del paciente sobre su enfermedad (Knowledge of Chronic Heart Failure), 3.Adherencia al tratamiento farmacológico (Escala de Morisky Modificada) y 4.Autocuidado (European Heart Failure self-care behavior scale). Al iniciar el estudio no existen diferencias estadísticamente significativas en las características sociodemográficas y sanitarias entre los grupos C e I -tampoco en las demás variables-, por ésto puede afirmarse que los grupos son similares entre ellos.

Finalizado el seguimiento, los resultados indican diferencias estadísticamente significativas en:

a) **Comparación entre grupos:** 1.cantidad de respuestas correctas ($p=0,015$) e incorrectas ($p=0,021$) del cuestionario conocimientos sobre IC y 2.diferencia entre inicio y fin del cuestionario de autocuidado ($p=0,004$), ambos con empeoramientos en el grupo C y mejoras en el grupo I;

b) **Comparación antes y después de la intervención en cada grupo:** 1.disminución de la adherencia al tratamiento del grupo control ($p=0,025$); 2.mejora de la calidad de vida del grupo intervención ($p=0,04$) y 3.empeoramiento del autocuidado en el grupo control ($p=0,033$) y mejora en el grupo intervención ($p=0,036$).

Cabe destacar que durante el estudio, el sistema de telemonitoreo detectó diversas alertas (potenciales signos de descompensación) en pacientes del grupo I, frente a las cuales el equipo médico actuó en consecuencia; por lo dicho, se puede inferir que la utilización de ST tiene la potencialidad de evitar posibles re-hospitalizaciones.

Factores ambientales incidentes en la conservación preventiva del patrimonio. Influencia de la estructuración museográfica y el uso del espacio

Zamora, M. Silvana¹, Ajmat, Raúl F.²

¹ Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión ILAV-CONICET - Universidad Nacional de Tucumán mariasilvanazamora@gmail.com

² Facultad de Arquitectura y Urbanismo FAU – Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión ILAV - Universidad Nacional de Tucumán rajmat@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En los últimos tiempos los deterioros sufridos por las colecciones expuestas en museos han llevado a repensar los criterios de exhibición en el diseño museográfico; problemática que se enfatiza en las casas-museo que no fueron creadas para preservarlas.

Se propone una metodología que combina la técnica de la observación y la técnica de la medición ambiental para evaluar el impacto de la museografía y el uso del espacio en la conservación preventiva del patrimonio. Para ello se diseñó un estudio de público en una fecha de gran afluencia turística, donde se realizaron observaciones en el intervalo de 20 a 23 horas, mientras se registraron la temperatura y la humedad relativa.

Los resultados indicaron que es posible plantear el diseño museográfico sugiriendo un recorrido que favorezca la estabilidad de las condiciones ambientales y que, además, implique exhibir los objetos según su sensibilidad material optimizando así, las características propias del edificio o casa-museo.

Magnetorresistencia negativa en láminas delgadas de ZnO deficientes en oxígeno dopadas con metales alcalinos

Zapata, M. Cecilia¹, Nieva, Gladys², Ferreyra, Jorge M.¹, Villafuerte, Manuel J.¹, Lanöel, Lucio², Bridoux, Germán¹

¹ Laboratorio de Física del Sólido, INFINOA (CONICET-UNT), Depto. Física, FaCEyT – UNT
mczapata@herrera.unt.edu.ar

² Centro Atómico Bariloche-CNEA, Instituto Balseiro-Universidad Nacional de Cuyo y CONICET, 8400 S. C. Bariloche, Argentina

Resumen

En este trabajo presentamos el estudio de la magnetorresistencia (MR) en láminas delgadas de ZnO dopadas con Na y Li. Las láminas, de 54 nm de espesor, se fabricaron a partir de blancos de ZnO:Li y ZnO:Na con un equipo de ablación por láser pulsado (PLD) en el Laboratorio de Física del Sólido (FACET-UNT). Durante el crecimiento se mantuvo un ambiente deficiente en oxígeno (0,05 - 0,5 mTorr) en la cámara del PLD con fin de dopar con electrones a las muestras. El estudio se ha realizado en un rango de temperaturas entre 4 y 150K y campos magnéticos hasta 16T. Los resultados obtenidos muestran MR negativa en todo el rango estudiado. Se realizaron ajustes satisfactorios utilizando el modelo semiempírico de Khosla y Fischer [1] que está basado en contribuciones de tercer orden en el Hamiltoniano de intercambio s-d. Los parámetros obtenidos a partir de este modelo fueron analizados en detalle. Mostramos que uno de estos parámetros proporciona una relación entre movilidades: una de dispersión de no-intercambio (μ_0) y otra dependiente del espín o intercambio (μ_J). A partir de mediciones de efecto Hall obtenemos el valor de μ_0 que muestra una débil dependencia con la temperatura en concordancia con muestras de ZnO altamente dopadas tipo n, mientras que el parámetro μ_J presenta un comportamiento anómalo respecto de su dependencia con la temperatura.

[1] Khosla R. P. and Fischer J. R., Phys. Rev. B **2**, 4084 (1970).

Efecto del annealing sobre nanoestructuras de ZnO sintetizadas en medio acuoso

Zelaya, M. Priscila¹, Vega, Nadia², Comedi, David¹ y Tirado, Mónica¹

¹NanoProject, INFINOA, FACET, UNT-CONICET, Av. Independencia 1800, S.M. de Tucumán, Tucumán.

²INQUINOA, FBQF, UNT-CONICET, Ayacucho 471, S. M. de Tucumán, Tucumán.
pzelaya@herrera.unt.edu.ar

Resumen

La obtención de micro y nanoestructuras mediante la síntesis hidrotérmica está en auge debido a su gran control, rendimiento, sencilla manipulación y baja contaminación ambiental. El ZnO es un semiconductor de banda ancha directa (~3,3 eV), con alta energía de ligación excitónica (60 meV) y una gran facilidad para su nanoestructuración, lo que le confiere propiedades prometedoras para su aplicación en optoelectrónica, celdas solares y biosensores.

Se obtuvieron nanohilos (NHs) de ZnO sobre sustratos de Si conductores mediante síntesis hidrotérmica. Se realizaron medidas de espectroscopía de fotoluminiscencia (FL) a temperatura ambiente en NHs de ZnO sin tratamiento térmico (TT) y en NHs de ZnO con TT (tratamiento realizado en un horno a presión ambiente y en atmósfera ambiente) a diferentes temperaturas. El estudio morfológico de las nanoestructuras se realizó mediante microscopía electrónica de barrido.

Mediante un proceso de deconvolución, se determinaron las componentes de las bandas de emisión obtenidas en los espectros de FL, las cuales podrían estar asociadas a diferentes tipos de defectos en las nanoestructuras:

Emisión ~ 1.8 eV: probablemente originada por defectos relacionados con el exceso de oxígeno, posiblemente debido a complejos de zinc vacantes.

Emisión ~ 2 eV: se deben a la presencia de Zn(OH)₂ o grupos OH que surgen del método de síntesis por vía húmeda, en lugar del oxígeno intersticial (comúnmente asumido para crecimientos desde el vapor).

Emisión ~ 2.2 eV: quizás se originó a partir de defectos en la superficie.

Emisión Ultravioleta: se asocia a transiciones excitónicas del ZnO bulk.

Paralelamente al incremento de la temperatura del TT se produjo un aumento en los diámetros de los NHs pudiendo deberse a procesos de relajación de tensiones en las estructuras y de reordenamiento de los átomos.

INDICE DE AUTORES

Acosta, Lucas	101	Corvalan, Carolina	77
Agüero, Silvia L.....	58, 83	Cossio, María Cristina.....	29
Aguirre, Héctor David.....	60, 97	Costilla, Rubén	30, 32, 40
Aguirre, Julio.....	45	Cuezzo, Ana M.	25
Ajmat, Raúl F.	17, 27, 58, 59, 83, 110	Danna, Javier.....	31
Alastuey, P.....	11, 12	Dantur, Ana.....	30, 32, 39, 40
Alba Fernández, Benjamín.....	60, 97	De Paul, Aníbal.....	93
Albanesi, Eduardo.....	48	Delorme, Guadalupe.....	74
Albarracín Patricia M.....	90	Díaz, Walter	33
Almaraz, Paula.....	60, 97	Dip, Oscar.....	34
Alvarez Almirón, María Verónica	13	Durand, Jorge Marcelo.....	104
Álvarez, Alejandro Raúl.....	13, 19, 32, 46	Elías, Ana G.....	35, 71
Amaya, Guillermo	74	Espin, Francisco	66
Aráoz, María Emilse.....	14	Espinoza Rojas, Hebe	60, 97
Araujo, Paula Z.	15, 78	Etse, Guillermo	31
Arias, Delia	77, 101	Fernández Hurts, Matías.....	34
Arias, Mirta.....	18	Fernández, Patricia M.....	35
Arreguez, Constanza	77	Ferrao, Hilda N.	38, 55
Assaf, Leonardo.....	27	Ferrari, Ricardo R.	30, 32, 39, 40, 73
Aurelio, Gabriela	101	Ferreyra, Jorge M.	111
Ávila, Adolfo M.....	14, 16, 72	Ferreyra, Martín	49
Barber, Hebe	60, 97	Figuroa Gallo, Lucila Mónica.....	41
Barlek, José Rodolfo	34	Flores Ivaldi, Gerardo L.....	35
Barraza, José F.....	27	Formigli, Carlos M.....	96
Barrionuevo, María Julia	21, 44	Formoso, Nicolas.....	66
Barrionuevo, Pablo	103	Franco, Leonardo.....	55
Bazán, Natalia.....	17	Gallardo, Eugenia Elizabeth.....	42
Bazzano, Flavia	35, 60, 97	Galleguillos, Pedro.....	66
Bello, B. Eli	26	Ganim, María de las Mercedes	42
Bolívar, Joaquín	87	Gerónimo, Franco Ezequiel	43
Brandan, Ana Constanza	104	Giribet, Juan Ignacio	55
Bravo, Silvia.....	57	Golbach, José Rodolfo.....	104
Bridoux, Germán.....	111	Gómez López, María de los A.43, 88, 89, 100	
Brito, Ezequiel.....	54, 82	Gómez Marigliano, Ana.....	21, 22, 33, 44
Busab, Silvia	18	Gómez, Adrián.....	77, 101
Buzzi, Roxana.....	19	Gómez, Pablo	45
Cabello, Alberto	20, 66	Gonzalez, Diego A.	52
Campero, Eliana	40	González, Jorge.....	47
Campero, Vanesa	21, 44	Gor, Natalia.....	49
Campos, Aldo	47	Gor, Sergio	27, 49
Campos, Viviana del Valle	22	Goy, Carla B.	51, 75
Carlorosi, Mauro	66	Graieb, Oscar	30
Carrillo, Miguel.....	24, 91	Gramajo, Monica B.	52
Cases, Alicia M.	52	Grupalli, Silvina.....	49
Cattaneo, Mauricio.....	107	Gutierrez, Raúl Sebastian	104
Chaile, Roberto E.....	51, 75	Gutiérrez, Sergio Eduardo	53
Chauvet, Susana	26	Hanselaer, Peter.....	84
Colombo, Elisa M.....	27	Heluane, Humberto.....	25
Colombo, Mauricio	25	Heredia, Sophía.....	20
Comedi, David.....	11, 12, 28, 37, 48, 67, 86, 92, 102, 107, 112	Heredia, Teresita	35
Corbacho, Ricardo Ezequiel.....	56	Hernández, María Rosa	25
Corregidor, Diego.....	65		

Herrera, Myriam Cristina	54, 82, 89, 99, 109	Nanni, Paula I.	75, 76
Ingaramo, Alejandra P.	25	Navarro, Francisco	41
Ise, Juan	71	Nieva, Gladys	111
Isla, Facundo	62	Nieva, Nicolás	77, 92, 101
Issolio, Luis	27, 65, 93, 103	Nishihara Hun, Andrea	15, 25
Jacinto, Abel	53	Novotny, Agostina	78
Jaen, Mirta	27	Obando, Jesús	79
Jeger, Pablo	25	Olivera, Juan Manuel	41, 54
Jimenez, Lina	18	Orlando, Antonio	63, 80
Jiménez, María J.	101	Palazzi, Silvia	70, 81
Juárez, Gustavo E.	55	Parellada, Adolfo	47
Juarez, J. A.	92	Paz, Silvina Marianela	82
Katz, Néstor E.	107	Pedrazzini, Pablo	101
Kirschbaum, Carlos	79	Peluffo, Mirta María	83
Kirschbaum, Daniel	13	Peral, Silvia	33
Lafuente, Cristian	55	Pérez, Alberto	30
Lanöel, Lucio	111	Pérez, Gustavo	53
Larrán, Ana Cecilia	42	Pérez, Juan	40
Leal, Néstor Sebastián	56	Perotti, Nora I.	78
Ledesma Venecia, Silvana	57	Pesa, Marta	57
Longhini, M. Emilia	58	Plaza, Lilian Nadia	42
Longhini, M. Victoria	59	Ponessa, Graciela	44
Lopez Kuchudis, Benjamín	60, 97	Preciado, Oscar	66, 84
Lopez, Roberto Antonio	61	Puertas, Yanina Etel	85
López, Rodolfo Sebastián	69	Raitelli, Mario	20, 66
Luccioni, Bibiana	62	Real, Silvana	37, 86
Lucero, Javier Bernardo	63	Rearte, Martín	87
Luege, Mariela	63, 64, 87	Rivero Garce, Mauricio Emanuel	88
Luque, José Mauro	65	Robles, Norma L.	15
Machin Ferrero, Lucas M.	15, 25	Rodríguez Campos, Theo	54, 89, 99
Madrid, Rossana E.	51, 72, 75, 76, 85	Rodríguez, Andrea P.	92
Maldonado, Luis	13	Roig, María Eugenia	42
Mansilla, Gustavo A.	35	Romano, Matias Maximiliano	43
Manzano, Eduardo	20, 23, 27, 66, 84	Romano, Pablo	103
Marcial, Facundo	14	Rotger, Viviana Inés	61
Marín Ramírez, Oscar	48	Ruarte, Rodolfo	24, 91
Marin, Oscar	11, 37, 67, 86	Ruiz Nofal, Eduardo	60, 97
Martel, Eduardo	31	Ruiz, Juan Alberto	90
Martín, Andrés	79, 98	Ruiz, Myriam	74
Martín, Mariela	18	Saba, Rolando	25
Medina, Norma	40	Sánchez Collado, Francisco	15
Mele, Fernando D.	15, 25	Sánchez Loria, Carlos	26
Mercado Laczko, Jorge Eduardo	69	Sánchez, Laura	26
Migliavacca, Julieta	26	Sanchez, M. Alejandra	92
Mirra, Luis Marcos	70	Sánchez, Roberto	93
Molina, María Graciela	71	Sandoval, José D.	17, 58, 59, 83
Molina, Maria L.	35	Sansó Alises, Andrea	76
Montes, Paula	72	Santillán, Javier Enrique	94
Morhell, Zeinab Ameneh	73	Santillán, Victoria Elena	95
Murga, Guadalupe	54	Saracho, José Anibal	34
Nahas, Analía	18	Savino, Guillermo V.	96
Namour, Jorge	74	Serrano, Florencio	60, 97
Nanni, Eugenio	23, 66	Sfer, Domingo	53
Nanni, Florencia	60, 97	Simonelli, Gabriela	95
		Socci, Cecilia	92

Soruco, Antonio	98	Vacaflor, José Luis.....	104, 105
Stipechi, Luz Valentina.....	54, 89, 99	Valdeón, Daniel H.	15, 78
Straube, Benjamín	24, 91	Valladares, Natalia.....	106
Sueldo, Carlos	43, 88	Vargas, Leonardo	47
Teodovich, Lorgio	96	Vega, Nadia Celeste	107
Tirado, Mónica.....	11, 12, 28, 37, 48, 67, 86, 102, 107, 112	Vencharutti, Jose V.....	35
Tolaba, César R.....	23, 66	Villafuerte, Manuel J.	108, 111
Tolaba, Humberto Raul	100	Vilte, René	43, 49
Tolosa, Martín R.	77, 101	Vrech, Sonia	31
Tonello, Graciela.....	27, 36, 106	Wheeler, Jonathan.....	15, 25
Toquer, Guillaume	12	Yanicelli, Lucía María.....	109
Torres Peralta, Ticiano.....	74	Zamora, M. Silvana.....	110
Tosi, Ezequiel	102	Zandalazini, Carlos	48
Trejo González, José	72	Zapata, M. Cecilia	111
Tripolone, Constanza	103	Zelaya, M. Priscila.....	112
Trujillo, Matías.....	72	Zossi, Bruno S.	35
Únzaga, Teresa	25	Zossi, Marta	35
		Zotto, Elda M.	35



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE TUCUMÁN

ISBN: 978-987-754-221-9

