



# 1eras Jornadas de CIENCIA y TECNOLOGÍA

**30 y 31**  
**OCTUBRE 2024**

Facultad Regional Bahía Blanca

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca

Primeras jornadas de ciencia y tecnología : 70 aniversario facultad regional Bahía Blanca ; Compilación de Marta Cecilia Vidal ; Juan Ignacio Ardenghi. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Universidad Tecnológica Nacional, 2025.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-42-0252-3

1. Ingeniería. 2. Tecnología. 3. Educación. I. Vidal , Marta Cecilia, comp. II. Ardenghi, Juan Ignacio, comp.

CDD 607.1

Libro de Actas de Resúmenes

1eras Jornadas de Ciencia y Tecnología

Fecha del Congreso: 30 y 31 de octubre de 2024

Lugar de las Jornadas: Facultad Regional Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

DOI: <https://doi.org/10.33414/ajea.1846.2025>

ISBN: 978-950-42-0252-3

Fecha de Publicación: 07/2025

**ISBN 978-950-42-0252-3**



9 789504202523



# 1eras Jornadas de Ciencia y Tecnología

30 y 31 de octubre de 2024

Facultad Regional Bahía Blanca  
[www.frbb.utn.edu.ar](http://www.frbb.utn.edu.ar)

Actas de resúmenes

# Prólogo

La importante actividad de investigación en la Facultad Regional Bahía Blanca (FRBB), reúne numerosos y valiosos grupos que trabajan en diversas áreas de interés local. En el marco de los setenta años de nuestra Facultad, se celebraron las Primeras Jornadas de Ciencia y Tecnología, con el objetivo de generar un espacio para compartir conocimientos y experiencias entre investigadores de nuestra institución, promoviendo la interacción, la colaboración, el crecimiento conjunto y la difusión de sus actividades.

Este encuentro facilitó la conexión entre investigadores de distintas disciplinas que abordan temáticas relacionadas, fomentando el intercambio de ideas y el debate sobre nuevas metodologías, herramientas y enfoques de investigación. Docentes y estudiantes investigadores/as de nuestra Facultad, de otras Facultades de la UTN y de la Universidad Nacional del Sur, expusieron sus trabajos de investigación desarrollados en el marco de proyectos homologados en el ámbito de la UTN-FRBB.

Al tratarse de una jornada abierta, permitió poner en conocimiento de la comunidad científica y de otros sectores sociales los temas abordados, así como también los avances y propuestas en curso.

## Las áreas temáticas abordadas fueron:

1. Aplicaciones Mecánicas y Mecatrónica
2. Análisis de Señales, Modelados y Simulación
3. Electrónica, Computación y Comunicaciones
4. Energía
5. Estructuras y Construcciones Civiles
6. Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Tecnología de Alimentos
7. Materiales
8. Medio Ambiente, Contingencias y Desarrollo Sustentable
9. Sistemas de Información e Informática
10. Transporte y Vías de Comunicación
11. Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería

Dado que todos los trabajos presentados fueron sometidos a un proceso de evaluación por pares expertos en sus respectivas áreas, su compilado nos permite ofrecer un libro digital con contenido de calidad. Estudiantes, docentes e investigadores/as podrán adentrarse en su lectura con la certeza de que encontrarán ideas, enfoques y perspectivas que enriquecerán su propia búsqueda de nuevos horizontes.

# Prologue

The important research activity at the Bahía Blanca Regional Faculty (FRBB) brings together numerous and valuable groups working in various areas of local interest. As part of the 70th anniversary of our Faculty, the First Science and Technology Conference was held with the aim of creating a space to share knowledge and experiences among researchers from our institution, promoting interaction, collaboration, joint growth, and the dissemination of their activities.

This event facilitated connections between researchers from different disciplines addressing related topics, encouraging the exchange of ideas and discussions on new methodologies, tools, and research approaches. Faculty members and student researchers from our Faculty, other UTN Faculties, and the National

University of the South presented their research projects developed within the framework of approved projects at the UTN-FRBB.

As an open event, it allowed the scientific community and other social sectors to become aware of the topics discussed, as well as the ongoing advancements and proposals.

**The thematic areas addressed were:**

1. Mechanical Applications and Mechatronics
2. Signal Analysis, Modeling, and Simulation
3. Electronics, Computing, and Communications
4. Energy
5. Structures and Civil Engineering
6. Process Engineering, Biotechnology, and Food Technology
7. Materials
8. Environment, Contingencies, and Sustainable Development
9. Information Systems and Computer Science
10. Transport and Communication Networks
11. Educational Technology and Engineering Teaching

Since all the presented works were subjected to a peer-review process by experts in their respective areas, their compilation allows us to offer a digital book with high-quality content. Students, faculty, and researchers can delve into its reading, confident that they will find ideas, approaches, and perspectives that will enrich their own quest for new horizons.

## Palabras del decano

Las Primeras Jornadas de Ciencia y Tecnología en el marco del 70 aniversario fueron pensadas como una oportunidad de divulgación de los trabajos científicos entre pares, donde se visualicen las líneas de investigación que desarrollan en los distintos grupos.

La rutina diaria, muchas veces, impide ver el entorno y el contexto, es esta una herramienta eficaz para lograr vínculos mas sólidos desde donde se desprendan nuevos trabajos en un plano interdisciplinario.

Sabemos de dónde venimos, esta jornada nos permitirá saber dónde estamos y hacia dónde va la ciencia y tecnología de la Facultad Regional, cuales son las oportunidades de vinculación tecnológicas, las capacidades de ofrecer servicios especiales a la industria, asociaciones empresarias y al estado. También qué recursos humanos se están formando y como apoyar su desarrollo. Investigación, vinculación tecnológica, docencia y formación de becarios y posgraduados deben ser objetivos corrientes para hacer ciencia y tecnología aplicada para la industria.

Los vectores económicos de la transición energética están traccionando la agenda industrial, la Facultad Regional participa de todos los foros posibles para vincular e insertar sus carreras, sus grupos, sus laboratorios, sus instalaciones en el parque industrial, es decir, toda su capacidad técnica y profesional para insertarse y vincularse con los actores de dicha agenda. Esto permitirá investigar en temas actuales y de impacto regional y formar profesionales competentes que la industria necesita.

Ing. Alejandro Staffa  
Decano de la Facultad Regional Bahía Blanca

## Palabras de la secretaria de Ciencia y Tecnología, Facultad Regional Bahía Blanca

Celebrar los 70 años de nuestra Facultad con una actividad que nos reúna en torno a la ciencia y la tecnología, es sin duda una excelente manera de honrar nuestro recorrido y proyectarnos hacia el futuro. Estas jornadas nacieron con el propósito de generar un espacio de encuentro que nos permita compartir conocimientos, experiencias y fortalecer los lazos entre quienes formamos parte de esta comunidad académica.

Fue una excelente oportunidad para reconectar con colegas con quienes compartimos el día a día, y también para compartir las diversas líneas de investigación que se están desarrollando en nuestra Facultad. Esta instancia permitió visibilizar el crecimiento científico alcanzado por nuestra institución a lo largo de estas siete décadas, y poner en valor el trabajo sostenido de quienes, desde distintos lugares, contribuyen al desarrollo del conocimiento.

La participación fue notable: se presentaron 50 trabajos que involucraron a 142 docentes investigadores. A ellos se suman quienes, aunque no pudieron participar en esta ocasión, forman parte activa del entramado de investigación de la Facultad Regional Bahía Blanca. Todas estas personas conforman la historia viva de la ciencia y la tecnología en nuestra institución.

Esa historia que tiene sus raíces en 1979, cuando dos graduados dieron origen al primer grupo de investigación: el Grupo de Análisis de Sistemas Mecánicos (GASM), enfocado en vibraciones y ruido. Desde entonces, esa vocación por desarrollar investigaciones aplicadas a problemas concretos de la industria y la sociedad ha sido una marca distintiva de nuestra Facultad.

La creación de la Secretaría de Ciencia y Tecnología en 1990, bajo la gestión del Dr. Liberto Ercoli, marcó un punto de inflexión. A partir de allí, la actividad científica se expandió con fuerza. Programas especiales permitieron la incorporación de nuevos investigadores, fortaleciendo nuestras capacidades. Hoy contamos con un centro y siete grupos de investigación consolidados.

A la vez, es fundamental que miremos hacia adelante. La agenda actual nos desafía a posicionarnos frente a problemáticas globales que exigen respuestas locales: la mitigación del cambio climático, la conservación de la biodiversidad, el desarrollo de energías limpias y la gestión sostenible de los recursos, entre otras.

Nuestra posición actual, la magnitud y la calidad de los proyectos en curso, así como la cantidad de docentes investigadores involucrados, refleja el enorme potencial de nuestra Facultad. Estamos en condiciones de asumir nuevos desafíos y de orientar nuestros esfuerzos hacia estas áreas prioritarias, consolidando así nuestro aporte a la ciencia, la tecnología y el desarrollo sostenible.

Este libro digital constituye una valiosa muestra del conocimiento que estamos generando. Es un reflejo del compromiso y la capacidad de una comunidad académica que continúa proyectándose hacia el futuro.

**Dra. Marta Cecilia Vidal**  
Secretaría de Ciencia y Tecnología  
Facultad Regional Bahía Blanca

## Palabras del secretario Académico, Facultad Regional Bahía Blanca

### IMPACTO DESDE LA FUNCIÓN INVESTIGACIÓN A LA FORMACIÓN DE GRADO Y POSGRADO

La función Investigación ha tenido un crecimiento desde aproximadamente el año 2006, principalmente de la mano del PROMEI y otros programas (FOMEC) o por la aplicación de políticas institucionales propias de la UTN. Estos programas permitieron la incorporación de docentes con dedicación mayor a la simple (que era la dedicación más común entre docentes de la Facultad Regional Bahía Blanca) es decir, dedicaciones semi exclusiva y exclusiva. En particular, el ingreso se dio a través de 4 líneas: a) radicación de investigadores formados; b) complemento a dedicación exclusiva de docentes con posgrado; c) complemento a dedicación exclusiva de docentes próximos a posgraduados; y d) complemento a dedicaciones exclusivas de docentes doctorales (programa UTN).

Este hecho tuvo como primer impacto el fortalecimiento y creación de nuevos grupos de investigación y la creación del primer Centro de Investigación de la Facultad (CIMTA), así como también el incremento en la presentación de proyectos de investigación y desarrollo (PIs). La distribución de estos nuevos docentes por departamento es del 27% en Ciencias Básicas, 19% en Eléctrica y Mecánica, 17% en Electrónica, 16% en Civil y 2% en LOI.

De manera casi inmediata, el impacto en las carreras de grado se tradujo en mayor cantidad de docentes por comisión, el fortalecimiento de las estructuras de cátedra, nuevas materias electivas, la formación de becarios estudiantes desde PIs, y la actualización permanente y pertinente de cada cátedra.

Al mismo tiempo, la Facultad durante el idéntico período considerado, ha fortalecido su oferta de posgrado, con la creación de la Especialización (2005) y Maestría (2003) en Administración de Negocios, la Especialización (2007) y Maestría (2008) en Ingeniería Ambiental, el Doctorado en Ing. Mención Mecánica Teórica y Aplicada (2010) y la Especialización en Soldadura (2012).

Sin embargo, es interesante analizar el impacto en las carreras de posgrado del cuerpo docente incorporado a la planta docente de la Facultad desde los programas mencionados. En esa dirección se destaca que han participado en la dirección de tesis de doctorado, maestría o especialización; han formado recursos humanos para carreras de posgrado y han dictado seminarios de posgrado. Pero en este último caso, es de destacar que solo el 31% de esta población dicta seminarios en posgrado, y en particular, de ellos se concentran en el Doctorado en ingeniería (62%) y en la Especialización y Maestría en Ing. Ambiental (38%).

Esto indica claramente que, a diferencia del crecimiento en la función investigación, el impacto de la incorporación de docentes con dedicación exclusiva o semiexclusiva es bajo para las carreras de posgrado, por lo que es importante para la institución, retomar el camino de la generación de ofertas de posgrado sostenido en la masa crítica de docentes investigadores de las carreras de grado, principalmente aquellos con estas dedicaciones exclusivas y semiexclusivas.

Mg. Carlos Vera  
Secretario Académico  
Facultad Regional Bahía Blanca

# Autoridades

Facultad Regional Bahía Blanca-UTN

## **Esp. Ing. Alejandro Staffa**

Decano

## **Mg. Ing. Carlos Vera**

Vicedecano, Secretario Académico

## **Mg. Lic. María Susana Porris**

Secretaria Administrativa

## **Lic. Fernando Buffone**

Secretario de Asuntos Estudiantiles

## **Dra. Lic. Marta Vidal**

Secretaria de Ciencia y Tecnología

## **Mg. Lic. Roberto Verna**

Secretario de Cultura y Extensión Universitaria

## **Dr. Ariel Egidi**

Secretario Legal y Técnico

## **Mg. Ing. Adrián Azzurro**

Subsecretario de Cultura y Extensión Universitaria

## **Lic. Mauro Etcheverry**

Subsecretario de Vinculación Tecnológica

## **Esp. Bioqca. Milena Uribe Echevarría**

Directora de Departamento de Ciencias Básicas

## **Ing. José Poggio**

Director de Departamento de Ingeniería Civil

## **Mg. Ing. Eduardo Guillermo**

Director de Departamento de Ingeniería Eléctrica

## **Mg. Ing. Lorenzo de Pasquale**

Director de Departamento de Ingeniería Electrónica

## **Mg. Lic. Roque Sánchez**

Director de Departamento de Lic. en Organización Industrial

## Comité Académico

**Presidente de las jornadas**

**Ing. Alejandro Staffa**

## Miembros del comité organizador

**Marta Vidal**

**Juan Ignacio Ardenghi**

**Claudia Caruso**

**Milena Uribe Echevarría**

**Adrián Azzurro**

**Secretaría de Ciencia y Tecnología**

## Miembros del comité científico

**Juan Ignacio Ardenghi**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Adrián Azzurro**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Patricia Benedetti**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Marcelo Bruno**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Macarena Campins**  
Facultad Regional Mar del Plata.

**Damián Castellini**  
Facultad Regional Mar del Plata.

**Lorenzo De Pasquale**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Claudia Dido**  
Facultad Regional Trenque Lauquen.

**Guillermo Friedrich**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Andrés García**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Mónica García Zatti**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Pablo Girón**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Adrián Gonnet**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Mariana González**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Eduardo Guillermo**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Vanina Guntero**  
Facultad Regional San Francisco.

**Silvina Guzman**  
Facultad Regional San Francisco.

**Hernán Kunert**  
Facultad Regional Mar del Plata.

**Néstor Machado Susseret**  
Facultad Regional Mar del Plata.

**Marina Alejandra Maggiore**  
Facultad Regional Mar del Plata.

**Cecilia Morgade**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Liliam Moro**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Nair de los Angeles Pereira**  
Facultad Regional Mar del Plata.

**Marcelo Piován**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**María Ines Prario**  
Facultad Regional Mar del Plata.

**Leandro Sarmiento**  
Facultad Regional San Francisco.

**Yamila Rodriguez**  
Facultad Regional Mar del Plata.

**Aloma Sartor**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Milena Uribe Echevarría**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Marta Vidal**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

**Alicia Zanfrillo**  
Facultad Regional Mar del Plata.

## Diseño web para las jornadas

**Lic. Claudia Caruso**  
Facultad Regional Bahía Blanca.

# Tabla de Contenidos

## Resúmenes

### Análisis de señales, modelados y simulación

**Diseño y simulación de un demodulador QPSK utilizando Lazo de Costas.....** Pág.20

*Design and simulation of a QPSK demodulator using Costas Loop*

Tomás A. De Caso; Juan F. Loidi; Christian L. Galasso; Adrián H. Laiuppa; Martin H. Amado

**Fullerenos C30, C30-B, C30-N para el soporte de clonidina: Estudio DFT.....** Pág.21

*Fullerenes C30, C30-B, C30-N for clonidine carriers: DFT study*

Breyner Ocampo Cárdenas; Gabriela Dodero; Emilia Noseda Grau; Sandra Simonetti

**Investigaciones sobre la alta atmósfera terrestre mediante radares ionosféricos.....** Pág.23

*Research on the Earth's upper atmosphere using ionospheric radars*

Yamila Daniela Melendi; Trinidad Duran; Marcos Fabián Paz; Lorenzo De Pasquale; María Graciela Molina

### Aplicaciones de mecánica y mecatrónica

**Control de rotaciones del péndulo paramétrico con miras a aplicaciones en energía undimotriz.....** Pág.26

*Rotation control of the parametric pendulum with a view on wave energy applications*

Franco Ezequiel Dotti; Sebastián Pablo Machado

**Ánalisis de resorte prismático construido aditivamente para usos en meta-estructuras.....** Pág.27

*Analysis of prismatic-like spring additively manufactured for uses in meta-structures*

Leandro Nazareno Gutiérrez; Marcelo Túlio Piovan

### Electrónica, computación y comunicaciones

**Aplicación de Análisis de Componentes Principales para la Detección de Fisuras en Álabes de Turbina.....** Pág.29

*Application of Principal Component Analysis for Crack Detection in Turbine Blades*

Augusto Riedinger; Héctor R. Bambil; Patricia Baldini

**Monitoreo y Medición de RF Basado en SDR (Radio Definida por Software) .....** Pág.31

*SDR (Software Defined Radio) Based RF Monitoring and Measurement*

Marcos Ariel Loidi ; Guillermo Héctor Reggiani ; Lorenzo De Pasquale ; Oscar Alfredo Conde ; Héctor Ricardo Bambil

**Tecnologías para la Comunicación de Datos en IoT.....** Pág.33

*Technologies for Data Communication in IoT*

Guillermo Reggiani; Sergio Pellegrino

## Energía

**CFD aplicado al comportamiento de turbinas hidrocinéticas sin y con bioincrustación.... .... Pág.35**

*CFD applied to the behavior of hydrokinetic turbines without and with biofouling*

di Prátula, Horacio R.; Malchiodi Eduardo Luis; Guillermo Eduardo; Pistonesi Carlos

**Generador trifásico con imanes permanentes, bobinado serie y flujo transversal.... .... Pág.38**

*Horizontal axis generator with permanent magnets and transversal flow*

Horacio R. di Prátula,; Eduardo Guillermo; Marcelo Antón; Mario Zabaloy; Martín Di Petro; Horacio Delbianco

**Instalación solar fotovoltaica para el edificio del centro de extensión universitaria: factibilidad técnica y recupero de la inversión..... Pág.39**

*Photovoltaic solar installation for the university extension center building: technical feasibility and recovery of investment*

Matias Ovejero; Jonathan Drunday; Lucas Martin; Lautaro Salemi

**Modelado de una turbina eólica doblemente alimentada de gran porte usando Matlab/Simulink .....Pág.41**

*Powerful wind turbine modelling using Matlab/Simulink*

Matías Aravena; José Vissio; Andrés García; Adrián Gonnet

**Recoletores de energía piezoeléctricos aplicados al sensado inalámbrico..... Pág.43**

*Piezoelectric energy harvesters applied to wireless sensing*

Sebastián Pablo Machado; Mariano Febbo

**Casos de estudio de recolección de energía por vibraciones con piezoeléctricos de geometría circular.... .... Pág.44**

*Vibration energy harvesting with a piezoelectric circular diaphragm (buzzer)*

Carlos Vera; Sebastián Machado; Mariano Febbo

**Magnetostática en Volúmenes Finitos..... Pág.46**

*Finite Volume Magnetostatics*

Martín Saravia; José Ramírez; Augusto Riedinger

## Ingeniería de procesos, biotecnología y tecnología de alimentos

**Modelo matemático de la producción de Biohidrógeno en procesos de co-digestión anaeróbica.....Pág.49**

*Mathematical model of biohydrogen production in anaerobic co-digestion processes*

Nadia Dietrich; Ariel Airasca; Horacio Campaña

## Materiales

**Coeficiente de fricción de piezas poliméricas construidas aditivamente.... .... Pág.52**

*Friction coefficient of additively manufactured polymeric parts*

Andrés Bories Otundo; Karen Montes de Oca; Marcelo Túlio Piovan

**Comportamiento al creep de un acero Grado HP a 900°C....** ..... Pág.53  
*Creep behaviour of HP Grade steel at 900°C*  
Daniela Alessio; Sandra Robles; René J. Molina; Lilian Moro

**Estudio de la actividad microbicida frente a *Escherichia coli* y *Streptococcus faecalis* de Oxihaluros de Bismuto (BiOBr y BiOI) ....** ..... Pág.56  
*Study of the microbicidal activity against Escherichia coli and Streptococcus faecalis of Bismuth Oxyhalides (BiOBr and BiOI)*  
Marisa J. Sandoval ; Ana Rossi; Adrian Campelo ; Claudia A. Neyertz; Cecilia Morgade

**Estudio de los mecanismos de deformación al creep en aceros austeníticos.....** ..... Pág.57  
*Study of deformation mechanisms to creep in austenitic steel*  
Carlos Nacud; Ciro Sepúlveda; Alejandro Staffa; Lilian Moro

**Estudio químico-cuántico de la adsorción y disociación de CO<sub>2</sub> en el catalizador inverso W<sub>3</sub>O<sub>x</sub>/Cu(111)....** ..... Pág.59  
*Quantum-chemical study of CO<sub>2</sub> adsorption and dissociation on the W<sub>3</sub>O<sub>x</sub>/Cu(111) inverse catalyst*  
Oscar Hurtado-Aular; Ricardo Ferullo; Patricia Belelli

**Estudio teórico de la eliminación de nitratos, en agua de consumo humano, utilizando catalizadores de óxidos metálicos.....** ..... Pág.61  
*Theoretical study of nitrate elimination in drinking water using metal oxide catalysts*  
Nicolás Domancich; Lorena Meier; Cecilia Morgade; Ana Rossi-Fernández; Silvia Fuente

**Estudio teórico de la formación de polidopamina sobre grafeno regular como precursor de materiales compuestos....** ..... Pág.63  
*Theoretical study of the formation of polydopamine on regular graphene as a precursor of composite materials*  
Nicolás Domancich; Lorena Meier; Ana Rossi-Fernández; Norberto Castellani; Silvia Fuente

**Estudio teórico de la influencia de las vacancias de halógeno en las propiedades del oxioduro de bismuto.....** ..... Pág.65  
*Theoretical study of the influence of halogen vacancies on the properties of bismuth oxyiodide*  
Adrián A. Jiménez G.; Cecilia I.N. Morgade; Sergio Shinca Vanini; Gabriela F. Cabeza

**Evaluación de la velocidad de creep en aleaciones resistentes a altas temperaturas.....** ..... Pág.67  
*Evaluation of creep rate in high-temperature resistant alloy*  
Gabriel González; Roger Moscovakis; Jonathan Micael Resch; Juana Pochon; Gerardo Pender

**Evaluación del potencial de reutilización de residuos industriales en mezclas asfálticas en caliente mediante la sustitución de filler.....** ..... Pág.69  
*Evaluation of the potential reuse of industrial waste in hot asphalt mixtures through filler substitution.*  
Montero, María Cecilia; Poggio, José María; Blázquez, Pamela Agustina; Escobar del Valle, Angélica Yamila

**Influencia de la naturaleza del catalizador en la adsorción de fluoroquinolonas....** ..... Pág.71  
*Catalyst nature influence on fluoroquinolone adsorption*  
Ana C. Rossi Fernández ; Lorena A. Meier ; Silvia A. Fuente ; Cecilia I. N. Morgade

**La reactividad de defectos en superficies de hierro: estudio teórico de la disociación e hidrogenación de dióxido de carbono sobre sitios adatómo y escalón ..... Pág.73**  
*The reactivity of defects at iron surfaces: theoretical study of carbon dioxide dissociation and hydrogenation on adatom and step sites*

Ana C. Rossi-Fernández; Carolina E. Zubieta; Lorena A. Meier; Ricardo M. Ferullo; Patricia G. Belelli

**Módulo de elasticidad volumétrico de piezas impresas con polímeros flexibles.... Pág.75**  
*Bulk elasticity modulus of 3D printed pieces with flexible polymers*  
Manuel Colombo; Marcelo Túlio Piovan; Andrés Esteban Romero

**Remoción de paracetamol con carbón activado.... Pág.76**  
*Removal of paracetamol using activated carbon*  
Andrés Díaz Compañy; Gabriel Roman; Danila Ruiz; Sandra Simonetti

## Medio ambiente, contingencias, desarrollo sustentable

**Aprovechamiento integral de la cáscara de semilla de girasol en un modelo de Economía Circular: Producción de hongos, enzimas, biogás y biofertilizante.... Pág.79**  
*Comprehensive utilization of sunflower seed hulls in a Circular Economy model: Production of mushrooms, enzymes, and biogas and biofertilizer*  
Maximiliano Andrés Bidegain; Sebastián Fiotto; Ariel Airasca; Patricia Benedetti

**Estudio de materiales filtrantes para remediación de arsénico y flúor.... Pág.81**  
*Study of filter materials for remediation of arsenic and fluoride in water*  
Sandra B. Ulacco ; Nicolas Nario; Ivana L. Lehr; Ana P. Loperena; Cecilia I. N. Morgade

**Estudio preliminar de enzimas fosfatases y  $\beta$ -glucosidasas como indicadores bioquímicos en la codigestión anaeróbica de residuos de cebolla y estiércoles.... Pág.83**  
*Preliminary study of phosphatases and  $\beta$ -glucosidases enzymes as biochemical indicators in the anaerobic co-digestion of onion residues and manures*  
Victoria Monserrat; Milena Uribe Echevarría; Ariel Airasca; Patricia Benedetti

**Evaluación de oxihaluros de bismuto como agentes degradadores del antibiótico norfloxacina en medio acuoso .... Pág.85**  
*Evaluation of bismuth oxyhalides as degrading agents of the antibiotic norfloxacin in aqueous medium*  
Anabela S. Lorenzetti; Claus Samuelsen Lucea; Claudia A. Neyertz; Gabriela F. Cabeza ; Cecilia I. N. Morgade

**Evaluación higrotérmica de distintas tipologías constructivas en viviendas de Bahía Blanca.... Pág.87**  
*Hygrothermal evaluation of different construction typologies of homes in Bahía Blanca*  
Sofia A. Luna; Mariana V. González

**Influencia de la presencia de humedad en la adsorción de especies de arsénico gaseoso sobre  $TiO_2$  anatasa..... Pág.89**  
*Influence of the presence of humidity on the adsorption of gaseous arsenic species on  $TiO_2$  anatase*  
Silvia A. Fuente; Cecilia I. N. Morgade; Gabriela F. Cabeza

**Localización óptima de una planta de transferencia de residuos textiles para una gestión eficiente y sostenible..... Pág.90**  
*Optimal location of a textile waste transfer plant for efficient and sustainable management*  
Juan Ignacio Ardenghi; Marta Cecilia Vidal

**Metodología para Estimar la Huella de Carbono de los Buques en el Puerto de Bahía Blanca.....Pág.91**  
*Methodology for Assessing the Carbon Footprint of Vessels in the Port of Bahía Blanca*  
Guillermo Friedrich; Aloma Sartor; Daniela Escudero

**Revisión sobre estrategias de optimización para el control ambiental en recursos hídricos.... Pág.93**  
*Review of Optimization Strategies for Environmental Control in Water Resources*  
Cecilia I. Stoklas; Víctor H. Cortínez; Patricia N. Dominguez

## Sistemas de información, informática

**nano-datasets: Facilitando la investigación eficiente de la comprensión de video con subconjuntos personalizables de datos a gran escala.... ..... Pág.95**  
*Nano-datasets: Enabling Efficient Video Understanding Research with Customizable Subsets of Large-Scale Datasets*  
Joel Ermantraut; Lucas Tobio; Segundo Foissac; Javier Iparraguirre

**nano-JEPA: Una propuesta para posibilitar la interpretación de video usando computadoras personales.... ..... Pág.97**  
*nano-JEPA: A Proposal to Enable the Video Understanding Using Personal Computers*  
Adrián Rostagno; Javier Iparraguirre; Joel Ermantraut; Guillermo R. Friedrich

**SIG Portuario. Aplicaciones sobre el Estuario Bahiense.... ..... Pág.99**  
*Port GIS. Applications on the Bahía Blanca Estuary*  
Daniela Escudero; Silvina Medus; Olga Cifuentes

## Tecnologías educativas y enseñanza de la ingeniería

**Análisis de una propuesta de formación por competencias con aprendizaje activo en Ingeniería y Sociedad en el contexto de las adecuaciones de los diseños curriculares de carreras de Ingeniería .... ..... Pág.102**  
*Analysis of a competency-based training proposal with active learning in Engineering and Society in the context of the adaptations of the curricular designs of Engineering careers*  
Karina Ferrando; Olga Páez; Jorge Forno

**Análisis del Impacto en la Implementación de una Planificación Basada en Formación por Competencias, en Carreras de Ingeniería.... ..... Pág.104**  
*Analysis of the Impact of Implementing Competency-Based Training in Engineering Degree Programs*  
Rumi Lucia; Montero María Cecilia; Escobar del Valle Angélica Yamila

**Avances en la incorporación de actividades curriculares en entornos digitales para carreras de ingeniería en UTN. El caso de Ingeniería y Sociedad. .... ..... Pág.106**  
*Advances in the incorporation of curricular activities in digital environments for engineering careers at UTN. The case of Engineering and Society.*  
Karina Ferrando; Julieta Rozenhauz; Rafael Cura

**Formación por competencias y proyecto de investigación interfacultad.... ..... Pág.108**  
*Competency-based training and interfaculty research project*  
Rafael Omar Cura; Adrián Gerico; Sergio Obiol; Verónica Vanoli

**Fortalezas y dificultades en el cursado bimodal en Ingeniería y Sociedad (2023-2024)..... Pág.110**  
*Strengths and difficulties in the bimodal course in Engineering and Society (2023-2024)*  
Adrián Gerico; Mariana González; Andrea Rossi; Omar Cura

**Metodologías activas centradas en el estudiantado de Informática de primer año..... Pág.108**  
*Active methodologies student-centered in a first-year Computing*  
Verónica L. Vanoli

**Nuevas tecnologías en la formación por competencias: propuestas didácticas en Álgebra y Álgebra y Geometría Analítica..... Pág.109**  
*New technologies in competency-based education: didactic proposals in Algebra and Algebra and Analytic Geometry.*  
Claudia Caruso; Mónica García Zatti; Antonela Risueño

**Empleo de portafolio evaluativo en la formación por competencias..... Pág.111**  
*Use of an evaluative portfolio in competency-based training*  
Sergio A. Miglioli

# Resúmenes



Área Temática

# Análisis de Señales Modelados y Simulación



# Diseño y simulación de un demodulador QPSK utilizando Lazo de Costas

## Design and simulation of a QPSK demodulator using Costas Loop

Presentación: 30/10/2024

### **Tomás A. De Caso**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (SITIC), Dpto. de Ing. Electrónica, Argentina.

[tomasdecaso0@gmail.com](mailto:tomasdecaso0@gmail.com)

### **Juan F. Loidi**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (SITIC), Dpto. de Ing. Electrónica, Argentina.

Servicio de Análisis Operativos, Armas y Guerra Electrónica de la Armada, Punta Alta, Argentina.  
[juanfloidi@gmail.com](mailto:juanfloidi@gmail.com)

### **Christian L. Galasso**

Universidad de la Defensa Nacional, FADARA, ESOA, Punta Alta, Argentina.

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (SITIC), Dpto. de Ing. Electrónica, Argentina.

Servicio de Análisis Operativos, Armas y Guerra Electrónica de la Armada, Punta Alta, Argentina.  
[clgalasso@frbb.utn.edu.ar](mailto:clgalasso@frbb.utn.edu.ar)

### **Adrián H. Laiuppa**

Universidad de la Defensa Nacional, FADARA, ESOA, Punta Alta, Argentina.

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (SITIC), Dpto. de Ing. Electrónica, Argentina.

[alaiuppa@frbb.utn.edu.ar](mailto:alaiuppa@frbb.utn.edu.ar)

### **Martin H. Amado**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (SITIC), Dpto. de Ing. Electrónica, Argentina.

[martinamado@frbb.utn.edu.ar](mailto:martinamado@frbb.utn.edu.ar)

### **Resumen**

En el presente trabajo, se describe el diseño y simulación de un demodulador QPSK, cuyo propósito es integrar un modem de comunicaciones navales. Para ello, se utilizó un circuito de Lazo de Costas para realizar la recuperación de portadora. El demodulador, se simuló en un software matemático y posteriormente en VHDL. Para corroborar el funcionamiento del sistema, se lo simuló con diferentes niveles de ruido.

**Palabras clave:** QPSK; Demodulador; Lazo de Costas; Simulación; Testbench; SNR; AWGN; FPGA; VHDL.

### **Abstract**

This work, describes the design and simulation of a QPSK demodulator, intended for integration into a naval communications modem. For this purpose, a Costas loop circuit was used to perform a carrier recovery system. The demodulator was simulated on a mathematical software and VHDL. To check the system's performance, it was tested with different noise levels.

**Keywords:** QPSK; Demodulation; Costas Loop; Simulation; Testbench; SNR; AWGN; FPGA; VHDL.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1831>

# Fullerenos C30, C30-B, C30-N para el soporte de clonidina: Estudio DFT

## Fullerenes C30, C30-B, C30-N for clonidine carriers: DFT study

Presentación: 30/10/2024

### **Breyner Ocampo Cárdenas**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Investigación de Sistemas Catalíticos (SICAT), Argentina.

Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación  
[bocampoc@uqvirtual.edu.co](mailto:bocampoc@uqvirtual.edu.co)

### **Gabriela Dodero**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Investigación de Sistemas Catalíticos (SICAT), Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina  
[gadodero@gmail.com](mailto:gadodero@gmail.com)

### **Emilia Noseda Grau**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Investigación de Sistemas Catalíticos (SICAT), Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina  
[enosedagrau@gmail.com](mailto:enosedagrau@gmail.com)

### **Sandra Simonetti**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.

Universidad Nacional del Sur, Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina  
[ssimonetti@frbb.utn.edu.ar](mailto:ssimonetti@frbb.utn.edu.ar)

### **Resumen**

Los fullerenos, una forma de alótropos del carbono, han atraído un creciente interés en la investigación biomédica por sus propiedades físicas y químicas excepcionales. Estos nanomateriales con forma esférica pueden ser modificados para mejorar su solubilidad y energía de adsorción en su proceso de funcionalización, lo que los hace adecuados para su uso en la administración y liberación de medicamentos. Este estudio examina las características estructurales, el enlace químico y las propiedades electrónicas, incluyendo la densidad de estados (DOS) y el análisis de cargas de Bader, para los fullerenos C30, C30-B y C30-N en su interacción con el fármaco clonidina. Los cálculos se realizaron utilizando la Teoría del Funcional de la Densidad (DFT) con el software Vienna Ab initio Simulation Package (VASP).

**Palabras clave:** Fullereno, Clonidina, DFT, Bader, DOS.

### **Abstract**

Fullerenes, a form of carbon allotropes, have garnered increasing interest in biomedical research due to their exceptional physical and chemical properties. These spherical nanomaterials can be

modified to improve their solubility and adsorption energy through their functionalization process, which makes them suitable for use in drug delivery and release. This study examines structural characteristics, the bonding interaction and electronic properties, including density of states (DOS) and Bader charge analysis, for fullerenes C30, C30-B, and C30-N in their interaction with the clonidine drug. The calculations were performed using the Density Functional Theory (DFT) with the Vienna Ab initio Simulation Package (VASP).

**Keywords:** Fullerene, Clonidine, DFT, Bader, DOS.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1832>

# Investigaciones sobre la alta atmósfera terrestre mediante radares ionosféricos

## Research on the Earth's upper atmosphere using ionospheric radars

Presentación: 08/09/2024

### **Yamila Daniela Melendi**

Universidad Nacional del Sur (UNS), Instituto de Física del Sur (IFISUR), Argentina.  
Tucumán Space Weather Center (TSWC), Argentina.  
[yamila.melendi@uns.edu.ar](mailto:yamila.melendi@uns.edu.ar)

### **Trinidad Duran**

Universidad Nacional del Sur (UNS), Instituto de Física del Sur (IFISUR), Argentina.  
[trinidad.duran@uns.edu.ar](mailto:trinidad.duran@uns.edu.ar)

### **Marcos Fabián Paz**

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán (FACET-UNT), Tucumán Space Weather Center (TSWC), Argentina.  
[mfpaz@herrera.unt.edu.ar](mailto:mfpaz@herrera.unt.edu.ar)

### **Lorenzo De Pasquale**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
[pasquale@frbb.utn.edu.ar](mailto:pasquale@frbb.utn.edu.ar)

### **Maria Graciela Molina**

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán (FACET-UNT), Tucumán Space Weather Center (TSWC), Argentina.  
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), Italia  
[gmolina@herrera.unt.edu.ar](mailto:gmolina@herrera.unt.edu.ar)

### **Resumen**

Este trabajo describe el funcionamiento y aplicaciones de la ionosonda AIS-INGV instalada en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca (UTN-FRBB). Se utiliza para monitorear la ionosfera en tiempo real, a través de la generación de ionogramas que permiten estimar parámetros ionosféricos característicos (fof1, foF2, MUF(3000), Es, h'Es, entre otros). Debido a que la ionosfera es el medio efectivo por el cual se propagan las señales y ondas de radio HF, su estudio resulta vital para los sistemas de comunicación. A través de los ionogramas, se han identificado numerosos eventos de "Spread F" y perturbaciones ocasionadas por la llegada de tormentas geomagnéticas al entorno terrestre. Además, presentamos el uso de los datos para la elaboración de reportes semanales de meteorología espacial, los cuales se suman a una descripción que incluye información del Sol, viento solar y campo magnético interplanetario, así como también la comparación de las condiciones de los parámetros ionosféricos locales respecto de otras regiones.

**Palabras clave:** Ionosonda, Telecomunicaciones, Meteorología del Espacio, parámetros ionosféricos.

## Abstract

This work describes the operation and applications of the AIS-INGV ionosonde installed at the National Technological University, Bahía Blanca Regional Faculty (UTN-FRBB). It is used to monitor the ionosphere in real-time by generating ionograms that allow the estimation of characteristic ionospheric parameters ( $foF1$ ,  $foF2$ ,  $MUF(3000)$ ,  $Es$ ,  $h'Es$ , among others). Since the ionosphere is the effective medium through which HF radio signals and waves propagate, its study is vital for communication systems. Through ionograms, numerous "Spread F" events and disturbances caused by the arrival of geomagnetic storms to Earth's environment have been identified. Additionally, we present the use of the data for the preparation of weekly space weather reports, which include a description of the Sun, solar wind, and interplanetary magnetic field, as well as a comparison of local ionospheric conditions with those of other regions.

**Keywords:** Ionosonde, Telecommunications, Space Weather, Ionospheric parameters.

Área Temática

## Aplicaciones de mecánica y mecatrónica



Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1835>

# Control de rotaciones del péndulo paramétrico con miras a aplicaciones en energía undimotriz

## Rotation control of the parametric pendulum with a view on wave energy applications

Presentación: 30/10/2024

### Franco Ezequiel Dotti

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.  
fdotti@frbb.utn.edu.ar

### Sebastián Pablo Machado

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.  
smachado@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

Este artículo presenta los avances realizados en el Grupo de Investigación en Multifísica Aplicada acerca de la aplicación de una técnica de control de rotaciones del péndulo paramétrico. Esta técnica se engloba dentro de la línea de investigación sobre convertidores undimotrices que se desarrolla en la actualidad. La acción de control consiste en un par de asistencia, que se proporciona convenientemente a una rueda de péndulo para aumentar su velocidad angular. Se presentan experimentos evidenciando que las rotaciones se pueden alcanzar y mantener por medio de esta técnica bajo un forzamiento armónico y bajo un forzamiento irregular. Esto último es de particular importancia, de cara a un posible uso en convertidores de energía de las olas, que es en esencia la aplicación de ingeniería que se persigue. Se presenta también un modelo matemático de la ley de control, el cual se introduce como una función de torque en la ecuación clásica del péndulo paramétrico. Este modelo es validado experimentalmente y empleado luego para develar un mayor universo de posibilidades de la técnica de control bajo estudio.

**Palabras clave:** Péndulo paramétrico, Dinámica no lineal, Convertidor undimotriz, Control no lineal

### Abstract

This paper presents advancements made by Grupo de Análisis en Multifísica Aplicada regarding the application of a rotation control technique for the parametric pendulum. This technique is part of the ongoing research line on wave energy converters. The control action consists of an assistance torque, which is appropriately applied to a pendulum wheel to increase its angular velocity. Experiments are presented, demonstrating that rotations can be achieved and sustained using this technique under both harmonic and irregular forcing. The latter is particularly significant for potential use in wave energy converters, which is the primary engineering application being pursued. A mathematical model of the control law is also introduced, introducing a torque function in the classical equation of the parametric pendulum. This model is experimentally validated and then employed to explore a broader range of possibilities for the control technique under study.

**Keywords:** Parametric pendulum, Nonlinear dynamics, Wave energy converter, Nonlinear control

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1836>

# Análisis de resorte prismático construido aditivamente para usos en meta-estructuras

## Analysis of prismatic-like spring additively manufactured for uses in meta-structures

Presentación: 30/10/2024

### Leandro Nazareno Gutiérrez

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Departamento Ingeniería Mecánica, Argentina.  
leandronazarenogutierrez@outlook.com

### Marcelo Tilio Piovan

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca. Centro de Investigaciones en Mecánica Teórica y Aplicada (CIMTA), Departamento Ingeniería Mecánica, Argentina.  
mpiovan@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

Una meta-estructura es un concepto estructural constituido por una estructura portante que contiene pequeños osciladores distribuidos periódicamente. Cuando la meta-estructura vibra, se puede mitigar sustancialmente la amplitud de vibraciones, si los osciladores están calibrados idénticamente. Tal reducción de vibraciones se produce en una franja de frecuencias que contiene a la frecuencia natural de los osciladores. En meta-estructuras elásticas conformadas por una viga portante y sus osciladores embebidos, el diseño y caracterización mecánica de estos últimos es una tarea fundamental. Así pues en este artículo se efectúa un estudio para caracterizar las propiedades elásticas de un muelle prismático a flexión construido aditivamente en polímeros extruidos. Para ello se emplea el método de Taguchi en el diseño del experimento, una máquina de ensayo para la determinación de la constante de rigidez del muelle, y con ello se determinan los parámetros más influyentes en el diseño del oscilador.

**Palabras clave:** resortes de flexión prismáticos, rigidez, impresión 3D, PETG

### Abstract

A meta-structure is a structural concept consisting of a main structure containing small oscillators distributed periodically. When the meta-structure vibrates, the vibration amplitude can be substantially mitigated, if the small oscillators are all calibrated identically. Such vibration reduction occurs in a band of frequencies that contains the natural frequency of the oscillators. In elastic meta-structures made up of a supporting beam and its embedded oscillators, the design and mechanical characterization of the latter is a fundamental task. Thus, in this article a study is carried out to characterize the elastic properties of a prismatic flexural spring built additively in extruded polymers. For this purpose, the Taguchi method is used in the design of the experiment, a testing machine for determining the spring stiffness constant, and then the most influential parameters in the design of the oscillator are determined.

**Keywords:** prismatic bending springs, stiffness, 3D printing, PETG

Área Temática  
**Electrónica, computación  
y comunicaciones**



Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1837>

# Aplicación de Análisis de Componentes Principales para la Detección de Fisuras en Álabes de Turbina

## Application of Principal Component Analysis for Crack Detection in Turbine Blades

Presentación: 30/10/2024

### **Augusto Riedinger**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
riedinger.augusto@gmail.com

### **Héctor R. Bambil**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
heribam@utn.frbb.ar

### **Patricia Baldini**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
pnbaldi@utn.frbb.ar

### **Resumen**

En este trabajo se implementa el Análisis de Componentes Principales (PCA) para la detección de fisuras en álabes de turbina de gas. El problema simulado consiste en una fábrica que produce álabes en serie, donde algunas piezas presentan fisuras como resultado del proceso de fabricación. A partir de imágenes en blanco y negro de los álabes, que se consideran matrices de píxeles, se busca identificar las piezas defectuosas. El objetivo del trabajo es desarrollar un sistema automatizado capaz de detectar estas anomalías mediante PCA. La metodología aplicada incluye la simulación gráfica de  $N$  imágenes de álabes, la conversión de cada imagen en un vector columna, y la conformación de una matriz de datos de  $M \times N$ . A continuación, se calculan los autovectores y autovalores de la matriz de covarianza, seleccionando los componentes principales más significativos. Finalmente, se proyectan los datos en un nuevo espacio de menor dimensión y se establecen límites de decisión para identificar los álabes defectuosos. El método implementado demostró ser efectivo para detectar álabes con fisuras, permitiendo su separación para reparación o descarte.

**Palabras clave:** PCA, detección de fisuras, álabes de turbinas.

### **Abstract**

In this work, Principal Component Analysis (PCA) is implemented for detecting cracks in gas turbine blades. The simulated problem involves a factory that produces blades in series, where some pieces exhibit cracks as a result of the manufacturing process. Based on black-and-white images of the blades, considered as pixel matrices, the goal is to identify defective pieces. The objective of the work is to develop an automated system capable of detecting these anomalies using PCA. The methodology applied includes the graphical simulation of  $N$  blade images, converting each image into a column vector, and

forming a data matrix of  $M \times N$ . Then, the eigenvectors and eigenvalues of the covariance matrix are calculated, selecting the most significant principal components. Finally, the data is projected into a new, lower-dimensional space, and decision boundaries are established to identify defective blades. The implemented method proved effective in detecting blades with cracks, allowing their separation for repair or disposal.

**Keywords:** PCA, crack detection, turbine blades.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1838>

# Monitoreo y Medición de RF Basado en SDR (Radio Definida por Software)

## SDR (Software Defined Radio) Based RF Monitoring and Measurement

Presentación: 07/09/2024

### **Marcos Ariel Loidi**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
[juanfloidi@gmail.com](mailto:juanfloidi@gmail.com)

### **Guillermo Héctor Reggiani**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
[ghreggiani@frbb.utn.edu.ar](mailto:ghreggiani@frbb.utn.edu.ar)

### **Lorenzo De Pasquale**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
[spellegrino@frbb.utn.edu.ar](mailto:spellegrino@frbb.utn.edu.ar)

### **Oscar Alfredo Conde**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
[pasquale@frbb.utn.edu.ar](mailto:pasquale@frbb.utn.edu.ar)

### **Héctor Ricardo Bambil**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
[mariozabaloy@frbb.utn.edu.ar](mailto:mariozabaloy@frbb.utn.edu.ar)

### **Resumen**

Se presenta una red de sensores para medición de potencia de radio frecuencia, basados en un equipo de radio definida por software y en el ordenador de placa única Raspberry Pi. Estos forman nodos secundarios de medición conectados a un nodo primario que actúa como servidor. Los datos recolectados se transmiten hacia el servidor que se encarga de procesarlos, almacenarlos en una base de datos y presentarlos a través de una página web para su análisis en tiempo real y en forma de historial. El software desarrollado ofrece además la posibilidad de configurar filtros y alertas en función de niveles preestablecidos. La red de sensores se vincula a la web con un túnel virtual cifrado o red privada virtual. Permite medir potencia desde 50MHz hasta 2GHz aproximadamente. Se presentan los resultados de las mediciones y su evaluación en diversas bandas de frecuencias, horarios e intervalos diarios. Se integra al trabajo un esquema de validación de las mediciones a partir del equipamiento disponible. En la configuración desarrollada se establece una relación entre la potencia medida por el SDR (dBm), y la densidad de potencia (mW/cm<sup>2</sup>) que capta su antena.

**Palabras clave:** densidad de potencia, radio definida por software, radiaciones no ionizantes, comunicaciones inalámbricas.

## Abstract

A sensor network for measuring radio frequency power is presented, based on a software-defined radio equipment and the Raspberry Pi single-board computer. These two form secondary measurement nodes connected to a primary node that acts as a server. The collected data is transmitted to the server, which is responsible for processing it, storing it in a database and presenting it through a web page for analysis in real time and in the form of a history. The developed software also offers the possibility of configuring filters and alerts based on pre-established levels. The sensor network is linked to the web with an encrypted virtual tunnel or virtual private network. It allows power to be measured from approximately 50MHz to 2GHz. The results of the measurements and their evaluation in various frequency bands, schedules and daily intervals are presented. A scheme for validating the measurements based on the available equipment is integrated into the work. In the developed configuration, a relationship is established between the power measured by the SDR (dBm), and the power density (mW/cm<sup>2</sup>) captured by its antenna.

**Keywords:** power density, software defined radio, non-ionizing radiation, wireless communications

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1839>

# Tecnologías para la Comunicación de Datos en IoT

## Technologies for Data Communication in IoT

Presentación: 30/10/2024

### Guillermo Reggiani

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
ghreggiani@frbb.utn.edu.ar

### Sergio Pellegrino

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
spellegrino@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

Internet de las cosas (IoT) se ha convertido en una parte integral de la vida cotidiana y de diversas industrias. Se espera que la cantidad de dispositivos conectados siga creciendo de manera exponencial durante los próximos años. Para soportar una conectividad masiva se hace uso de diversas tecnologías inalámbricas. En tal sentido, en este trabajo se propone describir las tecnologías de conectividad IoT inalámbrica existentes, como también las soluciones emergentes que se puedan usar de manera efectiva para permitir la conectividad de dispositivos IoT. Para clasificar las tecnologías de conectividad aplicables a IoT, los principales parámetros a considerar son: el rango de cobertura, la tasa de transferencia, la latencia, el consumo de energía y la confiabilidad. Otra cuestión importante a considerar son los requisitos de servicio impuestos por el campo de aplicación. En tal sentido, la importancia relativa de los parámetros mencionados previamente debe ser analizada en función del contexto determinado por la aplicación y el entorno de operación. Dentro de las soluciones emergentes para IoT, vamos a trabajar con el nuevo estándar IEEE 802.11ah conocido como Wi-Fi HaLow.

**Palabras clave:** IoT, Tecnologías Inalámbricas, 802.11ah

### Abstract

The Internet of Things (IoT) has become an integral part of everyday life and various industries. The number of connected devices is expected to continue to grow exponentially over the next few years. Various wireless technologies are used to support massive connectivity. In this sense, this work proposes to describe the existing wireless IoT connectivity technologies, as well as the emerging solutions that can be effectively used to enable the connectivity of IoT devices. To classify the connectivity technologies applicable to IoT, the main parameters to consider are: coverage range, transfer rate, latency, energy consumption and reliability. Another important issue to consider is the service requirements imposed by the field of application. In this sense, the relative importance of the previously mentioned parameters must be analyzed based on the context determined by the application and the operating environment. Within the emerging solutions for IoT, we are going to work with the new IEEE 802.11ah standard known as Wi-Fi HaLow.

**Keywords:** IoT, Wireless Technologies, 802.11ah

Área Temática  
Energía



Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1840>

# CFD aplicado al comportamiento de turbinas hidrocinéticas sin y con bioincrustación

## CFD applied to the behavior of hydrokinetic turbines without and with biofouling

Presentación: 09/2024

### **di Prátula, Horacio R.**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios Sobre Energía (GESE), Argentina.  
hrdiprat@frbb.utn.edu.ar

### **Malchiodi Eduardo Luis**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios Sobre Energía (GESE), Argentina.  
eduardomalchiodi@gmail.com

### **Guillermo Eduardo**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios Sobre Energía (GESE), Argentina.  
eguiller@frbb.utn.edu.ar

### **Pistonesi Carlos**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios Sobre Energía (GESE), Argentina.  
cpistone@frbb.utn.edu.ar

### **Resumen**

Esta publicación está orientada al análisis del orden en el proceso de investigación para lograr que el mismo nos conduzca a una condición óptima para aplicar CFD (Computational Fluid Dynamics) a la simulación del comportamiento de partes de turbinas hidro cinéticas (especialmente alabes) sumergidas en el mar y el efecto sobre la capa límite y los parámetros (torque, presión dinámica, velocidad, etc) del fluido ante la bio-incrustación.

El efecto de la rugosidad o daños en los álabes afecta los parámetros en las turbinas hidro cinéticas (en eólicas también), ya que toda modificación alar afecta el  $C_p$  (coeficiente de potencia: factor determinante del sistema de producción energética de una turbina hidro cinética).

En nuestro caso y con el fin de predecir el efecto de las incrustaciones de percebes en el rendimiento de la hélice, se emplearán funciones de rugosidad de las incrustaciones de percebes obtenidas experimentalmente en nuestra zona costera (canal de acceso a Puerto Belgrano). No se recurrirá a los métodos habituales

El proceso de investigación se basa en la colocación de probetas y realizar un seguimiento con el uso del túnel de viento para modelizar y aplicar CFD, de modo que el modelo de simulación permita predecir el efecto de la bio-incrustación con seguimiento sobre las variables de diseño.

**Palabras clave:** Computational Fluid Dynamics (CFD), bio incrustación, hidro cinética, generación eléctrica.

### **Abstract**

This publication is oriented to the analysis of the order in the research process to ensure that it leads us to an optimal condition to apply CFD (Computational Fluid Dynamics) to the simulation of

the behavior of parts of hydrokinetic turbines (especially blades) submerged in the sea and the effect on the boundary layer and the parameters (torque, dynamic pressure, speed, etc.) of the fluid before biofouling.

The effect of roughness or damage to the blades affects the parameters in hydrokinetic turbines (in wind turbines as well), since any wing modification affects the  $C_p$  (power coefficient: determining factor of the energy production system of a hydrokinetic turbine).

In our case and in order to predict the effect of barnacle fouling on the performance of the propeller, roughness functions of barnacle fouling obtained experimentally in our coastal area (access channel to Puerto Belgrano) will be used.

The research process is based on the placement of specimens and monitoring with the use of the wind tunnel to model and apply CFD, so that the simulation model allows predicting the effect of biofouling with monitoring on the variables of design.

**Keywords:** Computational Fluid Dynamics (CFD), biofouling, hydrokinetic, electricity generation.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1841>

# Generador trifásico con imanes permanentes, bobinado serie y flujo transversal

## Horizontal axis generator with permanent magnets and transversal flow

Presentación: 30/10/2024

### **Horacio R. di Prátula,**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios Sobre Energía (GESE), Argentina.  
hrdiprat@frbb.utn.edu.ar

### **Eduardo Guillermo**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios Sobre Energía (GESE), Argentina.  
eguiller@frbb.utn.edu.ar

### **Marcelo Antón**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios Sobre Energía (GESE), Argentina.  
maraleanton@gmail.com

### **Mario Zabaloy**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios Sobre Energía (GESE), Argentina.  
mariozabaloy@frbb.utn.edu.ar

### **Martín Di Petro**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios Sobre Energía (GESE), Argentina.  
mdipietro@frbb.utn.edu.ar

### **Horacio Delbianco**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios Sobre Energía (GESE), Argentina.  
hdelbianco@frbb.utn.edu.ar

### **Resumen**

El diseño del generador presentado en este trabajo es inédito, es de flujo transversal, con bobinado en serie, bajo peso en el sistema de rotación, baja velocidad de rotación y un mínimo de material magnético (chapas de acero al Si orientado). Puede usarse en sistemas eólicos, hidro cinéticos u otros sistemas renovables que requieren generación eléctrica.

El punto de partida conceptual fue el diseño de un generador de potencia superior a los 5 MW para aprovechamiento del recurso eólico en el mar.

El esbozo creado a partir de la máquina eléctrica mencionada presenta características totalmente diferentes especialmente en el estator, el tipo de material utilizado, el bobinado y la estructura general.

Si bien la máquina genera tensión trifásica, la señal deberá ser rectificada y a través de un inversor obtener una tensión de valores nominales (tensión, frecuencia, forma de onda, etc) adecuada para los sistemas de nuestro País.

El concepto se aplicó luego al diseño de un generador monofásico compacto que posee una característica especial ya que permite conseguir mediante el montaje mecánico de dos o tres máquinas señales eléctricas bifásicas o trifásicas.

**Palabras clave:** Generador Eléctrico –Flujo Transversal – Imanes Permanentes – Geometría Espacial Cilíndrica – Bobinado Serie.

## Abstract

The design of the generator presented in this work is unprecedented, it is transverse flow, with series winding, low weight in the rotation system, low rotation speed and a minimum of magnetic material (oriented Si steel sheets). It can be used in wind, hydrokinetic or other renewable systems that require electrical generation.

The conceptual starting point was the design of a generator with a power greater than 5 MW to take advantage of the wind resource at sea.

The sketch created from the aforementioned electrical machine presents totally different characteristics, especially in the stator, the type of material used, the winding and the general structure.

Although the machine generates three-phase voltage, the signal must be rectified and, through an inverter, obtain a voltage of nominal values (voltage, frequency, waveform, etc.) suitable for the systems of our country.

The concept was then applied to the design of a compact single-phase generator that has a special characteristic since it allows two-phase or three-phase electrical signals to be achieved through the mechanical assembly of two or three machines.

**Keywords:** Electric Generator – Transverse Flow – Permanent Magnets – Cylindrical Spatial Geometry – Series Winding.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1842>

# Instalación solar fotovoltaica para el edificio del centro de extensión universitaria: factibilidad técnica y recupero de la inversión

Photovoltaic solar installation for the university extension center building: technical feasibility and recovery of investment

Presentación: 30/10/2024

## Matias Ovejero

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca. Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE).  
Departamento Ingeniería Eléctrica, Argentina.  
matiasalbert16@gmail.com

## Jonathan Drunday

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca. Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE).  
Departamento Ingeniería Eléctrica, Argentina.  
drunday13@gmail.com

## Lucas Martin

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca. Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE).  
Departamento Ingeniería Eléctrica, Argentina.  
lucasmartin11@icloud.com

## Lautaro Salemi

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca. Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE).  
Departamento Ingeniería Eléctrica, Argentina.  
lautarosalemi9111@gmail.com

## Resumen

La energía solar es una fuente renovable clave para combatir el cambio climático y reducir la dependencia de combustibles fósiles. Utilizar instalaciones solares fotovoltaicas en edificios puede ayudar a cubrir total o parcialmente su consumo eléctrico, pero la viabilidad depende de factores geográficos, técnicos y económicos. Existen tres tipos de instalaciones: las desconectadas de la red, que requieren apoyo adicional o almacenamiento cuando no hay producción de energía; las conectadas a la red para autoconsumo, que permiten vender el excedente de producción; y las híbridas, que combinan ambas. En este trabajo se analizan tres posibilidades técnicas y económicas para cubrir una porción del consumo eléctrico del edificio de Extensión Universitaria de la Facultad Regional Bahía Blanca mediante una instalación solar fotovoltaica conectada a la red pública. Se concluye que se puede cubrir un 42%, 28% y 16% del consumo total, con un retorno de inversión en 15, 11 y 18 años, respectivamente. Estos

valores de producción solar serán utilizados en el PID que estudia la producción de hidrógeno verde a pequeña escala en edificios.

**Palabras clave:** energía solar fotovoltaica, instalación conectada a la red

## Abstract

Solar energy is a key renewable source to combat climate change and reduce dependency on fossil fuels. Using photovoltaic solar installations in buildings can help cover all or part of their electricity consumption, but feasibility depends on geographic, technical and economic factors. There are three types of installations: off-grid, which require additional support or storage when there is no energy production; grid-tied for self-consumption, allowing the sale of surplus production; and hybrid systems, which combine both. This study analyzes three technical and economic possibilities to cover a portion of the electricity consumption of the Extension Building at the Bahía Blanca Regional Faculty through a photovoltaic solar installation connected to the public grid. It concludes that 42%, 28%, and 16% of total consumption can be covered, with a return on investment in 15, 11, and 18 years, respectively. These solar production values will be used in the PID that studies small-scale green hydrogen production in buildings.

**Keywords:** photovoltaic solar energy, on-grid installation

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1843>

# Modelado de una turbina eólica doblemente alimentada de gran porte usando Matlab/Simulink

## Powerful wind turbine modelling using Matlab/Simulink

Presentación: 30/10/2024

### Matías Aravena

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Argentina.

matieze28@gmail.com

### José Vissio

AES Corporation

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Argentina.

josevissio@gmail.com

### Andrés García

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE), Departamento de Ingeniería Eléctrica, Argentina.

andresgarcia@frbb.utn.edu.ar

### Adrián Gonnet

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE), Departamento de Ingeniería Eléctrica, Argentina.

gonnet@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

Debido al crecimiento de las energías renovables instaladas en la matriz energética de la República Argentina, se evidencian fallas relacionadas a estas tecnologías en desarrollo y constante crecimiento; especialmente en algunos sistemas sometidos a grandes solicitudes permanentes. Un ejemplo claro de esto son los reiterados fallos de componentes de potencia en convertidores de frecuencia. Para poder, a futuro comprender las causas y soluciones de esos fallos sistemáticos relacionados a estos componentes del sistemas, propone modelar el conjunto generador – convertidor de frecuencia – transformador de potencia acoplados a una red eléctrica mediante un modelo en variables de estado que permita una implementación futura de leyes de control óptimo e identificación de parámetros partiendo de mediciones reales disponibles en generadores eólicos instalados. Las mediciones utilizadas serán datos reales obtenidos de turbinas eólicas a fin de verificar su respuesta en distintos estados de la red eléctrica para verificar en última instancia las condiciones de trabajo de los componentes de potencia montados en convertidores de frecuencia, una vez que a futuro se consigan identificar los parámetros del modelo propuesto en este trabajo.

**Palabras clave:** Generador eólico, generador sincrónico, modelo en variables de estado, sistemas de control

## Abstract

Due to the growth of renewable energies installed in the energy matrix of the Argentine Republic, failures related to these developing and constantly growing technologies are evident, especially in some systems subjected to large permanent loads. A clear example of this is the repeated failures of power components in frequency converters. To be able to understand the causes and solutions of these systematic failures related to these system components in the future, in this paper, a state-space variables model of the set frequency converter-power transformer coupled to an electrical network will be presented, allowing for future optimal control implementations and parameter identification based on real measurements available in installed wind generators. The measurements used will be real data obtained from wind turbines to verify their response in different states of the electrical network to ultimately verify the working conditions of the power components mounted on frequency converters, once the model parameters in this paper will be correctly identified in the near future.

**Keywords:** Wind turbine, synchronous generator, state-space variables model, control systems

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1847>

# Recolectores de energía piezoeléctricos aplicados al sensado inalámbrico

## Piezoelectric energy harvesters applied to wireless sensing

Presentación: 09/09/2024

### Sebastián Pablo Machado

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Investigación en Multifísica Aplicada (GIMAP), Centro de Información de la Construcción (CIC), 11 de abril 461, 8000 Bahía Blanca, Argentina.  
smachado@frbb.utn.edu.ar

### Mariano Febbo

Instituto de Física del Sur (IFISUR), Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur (UNS), Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.  
mfebbo@uns.edu.ar

### Resumen

La creciente demanda de energía y la necesidad de fuentes energéticas limpias han impulsado un notable aumento en la actividad de investigación enfocada en la gestión eficiente de recursos energéticos. Entre las técnicas emergentes, la captación de energía (conocida como Energy Harvesting en inglés) se destaca por su capacidad para recolectar energía residual a partir de fuentes ambientales limpias y accesibles, tales como luz, vibraciones y gradientes térmicos. Dentro de estas técnicas, el aprovechamiento de la energía mecánica en forma de vibraciones resulta particularmente interesante, ya que no depende de la disponibilidad de luz solar. Este trabajo presenta algunos de los recolectores de energía piezoeléctricos que hemos desarrollado específicamente para la alimentación de sensores inalámbricos. La innovación principal de estos dispositivos radica en su capacidad de autoalimentación, eliminando la necesidad de cables o baterías, lo que a su vez reduce los costos industriales de mantenimiento y permite un monitoreo remoto continuo, favoreciendo la detección temprana de problemas.

**Palabras clave:** energía, piezoeléctrico, dinámica, resonancia.

### Abstract

The increasing demand for energy and the need for clean energy sources have driven a remarkable increase in research activity focused on the efficient management of energy resources. Among the emerging techniques, energy harvesting stands out for its ability to collect waste energy from clean and accessible environmental sources, such as light, vibrations and thermal gradients. Within these techniques, the use of mechanical energy in the form of vibrations is particularly interesting, since it does not depend on the availability of sunlight. This work presents some of the piezoelectric energy harvesters that we have developed specifically for powering wireless sensors. The main innovation of these devices lies in their self-powering capacity, eliminating the need for cables or batteries, which in turn reduces industrial maintenance costs and allows continuous remote monitoring, favoring the early detection of problems.

**Keywords:** energy, piezoelectric, dynamics, resonance.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1848>

# Casos de estudio de recolección de energía por vibraciones con piezoelectricos de geometría circular

## Vibration energy harvesting with a piezoelectric circular diaphragm (buzzer)

Presentación: 30/10/2024

### **Carlos Vera**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Investigación en Multifísica Aplicada (GIMAP), Argentina.  
cvera@frbb.utn.edu.ar

### **Sebastián Machado**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Investigación en Multifísica Aplicada (GIMAP), Argentina.  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.  
smachado@frbb.utn.edu.ar

### **Mariano Febbo**

Instituto de Física del Sur - IFISUR, Universidad Nacional del Sur (UNS), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.  
mfebbo@uns.edu.ar

### **Resumen**

En el presente trabajo se exponen resultados experimentales y numéricos de estudios realizados en recolectores de energía que piezoelectricos de geometría circular, conocidos comercialmente como buzzer. Estos recolectores permiten una amplia versatilidad de uso en la recuperación de energía desde fuentes vibratorias, provenientes básicamente de fenómenos comunes en el campo de la ingeniería. En particular, los buzzer estudiados agregan a la configuración circular una masa de oscilación con el objetivo de sintonizar frecuencias específicas de trabajo y también aumentar la potencia generada. Se exponen resultados experimentales y analíticos para dos configuraciones de vinculación diferentes, y comparaciones con modelos de elementos finitos utilizando el programa COMSOL Multiphysics®. En todos los casos estudiados, se puso énfasis en la generación de energía en frecuencias de resonancia, valores que se determinan de manera experimental y que deviene de la frecuencia de resonancia en cercanías al motor de una máquina cosechadora de marca John Deere, a la que se pretende asistir con sensores de ignición y así prevenir incendios en este tipo de equipos.

**Palabras clave:** Recolección de energía, piezoelectricidad, vibraciones

### **Abstract**

Experimental and numerical results of studies carried out on piezoelectric energy harvesters with circular geometry, buzzers. These harvesters allow a wide versatility of use in the recovery of energy

from vibratory sources, basically coming from common phenomena in the field of engineering. A circular mass is attached to the setup to tune working frequencies and also increasing the generated power. Experimental results are presented for 2 different link configurations, and comparisons with finite element models using the COMSOL Multiphysics® program. In all the cases studied, emphasis was placed on the generation of energy at resonance frequencies, values that are determined experimentally and that comes from the resonance frequency near the engine of a John Deere brand harvester, which is intended to be assisted with ignition sensors and thus prevent fires in this type of equipment.

**Keywords:** Energy harvesting, piezoelectricity, vibration.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1849>

# Magnetostática en Volúmenes Finitos

## Finite Volume Magnetostatics

Presentación: 31/10/2024

### **Martín Saravia**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Centro de Investigación en Mecánica Teórica y Aplicada (CIMTA), Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.  
msaravia@conicet.gob.ar

### **José Ramírez**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Centro de Investigación en Mecánica Teórica y Aplicada (CIMTA), Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.  
jramirez@conicet.gob.ar

### **Augusto Riedinger**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Centro de Investigación en Mecánica Teórica y Aplicada (CIMTA), Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.  
riedingeraugusto@frbb.utn.edu.ar

### **Resumen**

Este documento presenta un análisis del Método de Volúmenes Finitos aplicado a la resolución de distribuciones discontinuas de campos magnéticos, utilizando discretizaciones espaciales basadas en mallas no estructuradas y no ortogonales. En primer lugar, se desarrolla una formulación matemática específica para abordar sistemas magnetostáticos, optimizada para manejar la complejidad inherente de las interacciones magnéticas en tales discretizaciones. La formulación es implementada en el entorno de simulación OpenFOAM, conocido por su flexibilidad y capacidad para resolver problemas complejos. Para validar el método propuesto, se realizan comparaciones detalladas con los resultados obtenidos a través de otros métodos numéricos establecidos, específicamente el método de Elementos Finitos con el software computacional COMSOL. Los resultados demuestran que el método de volúmenes finitos es efectivo en capturar las variaciones en el campo magnético, incluso en presencia de interacciones complejas entre diferentes medios. Este estudio no solo confirma la robustez y precisión del método, sino que también subraya su potencial para ser aplicado en escenarios magnéticos con geometrías complejas.

**Palabras clave:** Magnetostática, Método de Volúmenes Finitos, Métodos Numéricos, Simulación.

### **Abstract**

This document presents an analysis of the Finite Volume Method applied to the resolution of discontinuous magnetic field distributions, using spatial discretizations based on unstructured and non-orthogonal meshes. First, a specific mathematical formulation is developed to address magnetostatic systems, optimized to handle the inherent complexity of magnetic interactions in such discretizations. The formulation is implemented within the OpenFOAM simulation environment, known for its flexibility and capability to solve complex problems. To validate the proposed method, detailed comparisons

are made with results obtained from other established numerical methods, specifically the Finite Element Method using the COMSOL computational software. The results demonstrate that the finite volume method is effective in capturing variations in the magnetic field, even in the presence of complex interactions between different media. This study not only confirms the robustness and accuracy of the method but also highlights its potential for application in magnetic scenarios with complex geometries.

**Keywords:** Magnetostatics, Finite Volume Method, Numerical Methods, Simulation.

Área Temática

Ingeniería de procesos, biotecnología y  
tecnología de alimentos



Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1850>

# Modelo matemático de la producción de Biohidrógeno en procesos de co-digestión anaeróbica

## Mathematical model of biohydrogen production in anaerobic co-digestion processes

Presentación: 30/10/2024

### Nadia Dietrich

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
dietrichnadia@gmail.com

### Ariel Airasca

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
aairasca@frbb.utn.edu.ar

### Horacio Campaña

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
hcampaña@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

En Argentina, se generan grandes cantidades de desechos orgánicos provenientes de la producción agroindustrial. La gestión deficiente de estos residuos puede ocasionar grandes perjuicios en el medioambiente. Por lo que existen varios métodos biológicos que permiten tratarlos de manera adecuada, como la co-digestión anaeróbica. El tratamiento anaerobio es una tecnología limpia y sustentable, a partir del cual se obtiene subproductos de valor agregado (biol, biogás y digesto). En una de las primeras etapas de este proceso, se genera el Biohidrógeno. En este trabajo se evaluó la generación de Biohidrógeno mediante fermentación oscura (termofílica) a partir de la co-digestión de estiércol bovino con un tipo de bagazo (pera), y se realizó un ajuste matemático, mediante un modelo adaptado, para describir el progreso acumulativo de producción de Hidrógeno en un proceso discontinuo. El estiércol de origen vacuno fue utilizado como inóculo y co-sustrato, y permitió el arranque del proceso de producción de Hidrógeno biológico. Los resultados obtenidos ajustaron al modelo cinético propuesto, con un coeficiente de correlación de más del 0,90.

**Palabras clave:** Biohidrógeno, Residuos Agroindustriales, Bagazo de Pera, Fermentación Oscura, Modelamiento matemático

### Abstract

In Argentina, large quantities of organic waste are generated from agro-industrial production. Poor management of this waste can cause great damage to the environment. Therefore, there are several biological methods that allow for proper treatment, such as anaerobic co-digestion. Anaerobic treatment is a clean and sustainable technology, from which value-added by-products are obtained (biol, biogas and digest). In one of the first stages of this process, Biohydrogen is generated. In this work, the

generation of Biohydrogen through dark fermentation (thermophilic) from the co-digestion of bovine manure with a type of bagasse (pear) was evaluated, and a mathematical adjustment was made, using an adapted model, to describe the cumulative progress of Hydrogen production in a discontinuous process. Bovine manure was used as inoculum and co-substrate, and allowed the start of the biological Hydrogen production process. The results obtained fit the proposed kinetic model, with a correlation coefficient of more than 0.90.

**Keywords:** Biohydrogen, Agroindustrial waste, Pear bagasse, Dark fermentation, Mathematical Modeling.

Área Temática  
**Materiales**



Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1851>

# Coeficiente de fricción de piezas poliméricas construidas aditivamente

## Friction coefficient of additively manufactured polymeric parts

Presentación: 30/10/2024

### Andrés Bories Otondo

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Departamento Ingeniería Mecánica, Argentina.  
andres.bories97@gmail.com

### Karen Montes de Oca

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Departamento Ingeniería Mecánica, Argentina.  
karen.montesdeoca@hotmail.com

### Marcelo Tilio Piovan

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio de Materiales (GEMAT),  
Argentina.  
mpiovan@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

En este artículo se presentan los estudios efectuados para determinar, mediante procedimientos experimentales, las propiedades de fricción de piezas construidas aditivamente con filamentos poliméricos termo-rígidos. Los métodos experimentales están basados en una variante del clásico ensayo de plano inclinado, aunque en un dispositivo de diseño propio. Para ambos casos se construyó un banco de ensayo apropiado. Con este procedimiento se puede determinar el coeficiente de fricción dinámico. Se proponen probetas ad-hoc de diseño propio para evaluar diversas características de terminación superficial, interacción de materiales, etc., que afectan la variación del coeficiente de fricción en piezas impresas. Los especímenes del ensayo se construyen con 3 tipos comunes de filamentos empleados en la impresión 3D por el método de deposición de filamento. Particularmente, se evalúan Poli ácido láctico (PLA), Poliestireno de alto impacto (HIPS) y Polietileno modificado con Glicol (PETG).

**Palabras clave:** Coeficiente de fricción, PLA, HIPS, PETG, impresión 3D

### Abstract

This article shows the studies performed in order to determine, by means of experimental procedures, the friction properties of pieces additively manufactured with thermoset polymeric filaments. The experimental procedures are based on an alternative to the classical inclined plane test, although with a test rig of own design. With this procedure, it is possible to determine the dynamic friction coefficient. Ad-hoc specimens of own design are proposed to evaluate various features of surface finishing, materials, etc., which affect the variation of the friction coefficient in printed parts. The test specimens are constructed with 3 common types of filaments employed in 3D printing by the filament deposition method (FDM). Particularly Polylactic Acid (PLA), High Impact Poly Styrene (HIPS) and Polyethylene Terephthalate modified with Glycol (PETG) are evaluated.

**Keywords:** Friction coefficient, PLA, HIPS, PET, 3D printing

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1852>

# Comportamiento al creep de un acero Grado HP a 900°C

## Creep behaviour of HP Grade steel at 900°C

Presentación: 30/10/2024

### **Daniela Alessio**

Universidad Nacional del Sur, Departamento de Ingeniería, Argentina.  
dalessio@uns.edu.ar

### **Sandra Robles**

Universidad Nacional del Sur, Departamento de Ingeniería, Argentina.  
srobles@uns.edu.ar

### **René J. Molina**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios de Materiales (GEMAT), Argentina.  
rjmolina@criba.edu.ar

### **Lilian Moro**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios de Materiales (GEMAT), Argentina.  
lmoro@frbb.utn.edu.ar

### **Resumen**

Para el estudio de la resistencia del acero termo-resistente Gr HP microaleado con Nb y Ti se realizaron ensayos de creep a tracción a temperaturas en el rango de los 700 a 950°C y tensiones entre 50 y 110 MPa, con un equipo que permite ensayar hasta tres probetas en forma independiente a tensión y temperatura constantes, controlado por un sistema de adquisición de datos. Se observó que a 80 MPa y 900°C el estadio secundario es breve y la rotura de la probeta es súbita, no obstante, la velocidad de deformación en ese estadio resultó semejante a los valores determinados a tensiones inferiores en la misma condición de temperatura, en discordancia a la respuesta predecible. Se repitieron los ensayos a 900°C y a tensiones de 75, 80 y 85 MPa, y se constató el mismo comportamiento. Los resultados del análisis de la microestructura, que evidenció diferencias en la morfología, densidad de los carburos en borde grano e intragranulares, junto a los valores determinados de dureza a 80 MPa, convalidan la pérdida de la resistencia y el comportamiento observado.

**Palabras clave:** Acero termo-resistente, Grado HP, Termofluencia

### **Abstract**

For the study of the strength of a heat-resistant steel Gr HP microalloyed with Nb and Ti, tensile creep tests were carried out at temperatures in the range of 700 to 950°C and stresses between 50 and 110 MPa, with an equipment that allows up to three test pieces to be tested independently at constant stress and temperature, controlled by a data acquisition system.

It was observed that at 80 MPa and 900°C the secondary stage is short and the fracture of the specimen is sudden, however, the deformation rate at that stage was similar to the values determined at lower stresses under the same temperature condition, in disagreement with the predicted response.

The tests were repeated at 900°C and at stresses of 75, 80 and 85 MPa, and the same behavior was

observed. The results of the microstructure analysis, which showed differences in the morphology, density of the carbides at the grain boundary and intragranular, together with the determined hardness values at 80 MPa, validate the loss of strength and the observed behavior.

**Keywords:** Heat-resistant steel, HP Grade, Creep

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1853>

# Estudio de la actividad microbicina frente a *Escherichia coli* y *Streptococcus faecalis* de Oxihaluros de Bismuto (BiOBr y BiOI)

Study of the microbicidal activity against *Escherichia coli* and *Streptococcus faecalis* of Bismuth Oxyhalides (BiOBr and BiOI)

Presentación: 30/10/2024

## Marisa J. Sandoval

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Departamento de Ciencias Básicas, Argentina.  
Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur-INBOSUR (UNS-CONICET), Argentina.  
msandova@criba.edu.ar

## Ana Rossi

Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur-IFISUR (UNS-CONICET), Argentina.  
ana.rossi@uns.edu.ar

## Adrian Campelo

Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur-INBOSUR (UNS-CONICET), Argentina.  
acampelo@uns.edu.ar

## Claudia A. Neyertz

Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE), Argentina.  
cneyertz@fiq.unl.edu.ar

## Cecilia Morgade

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Departamento de Ciencias Básicas, Argentina.  
Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur-IFISUR (UNS-CONICET), Argentina.  
cmorgade@frbb.utn.edu.ar

## Resumen

Las bacterias, microorganismos que coexisten con los humanos, pueden causar graves enfermedades, particularmente cuando son ingeridas en aguas de bebida contaminadas. En este estudio, se seleccionaron dos bacterias pasibles de encontrarse en ambientes acuosos, cada una con formas y estructuras de pared celular diferentes, con la finalidad de estudiar la capacidad microbicina de materiales catalizadores emergentes como lo son los oxihaluros de bismuto. Estos materiales, a diferencia de los fotocatalizadores tradicionales, presentan una estructura en capas con un campo eléctrico estático interno perpendicular a las mismas, lo que potencialmente induce una separación efectiva en la generación de pares electrón-hueco. Las especies bacterianas patrón utilizadas en este estudio fueron *Escherichia coli* (ATCC 25922) y *Enterococcus faecalis* (ATCC 25212). Además, como parte del mismo se midieron las concentraciones de peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) generadas durante la reacción

fotocatalítica. Los resultados obtenidos mostraron para ambos oxihaluros, una excelente eficiencia bactericida, especialmente para BiOI y; una alta concentración de  $H_2O_2$ , particularmente superior para el BiOBr.

**Palabras clave:** Escherichia coli, Enterococcus faecalis, BiOBr, BiOI, actividad bactericida

## Abstract

Bacteria, microorganisms that coexist with humans, can cause serious diseases, particularly when ingested in contaminated drinking water. Two bacteria with different cell wall shapes and structures, that can be found in aqueous environments, were selected in order to study the microbicidal capacity of emerging catalytic materials such as bismuth oxyhalides. These materials, unlike traditional photocatalytic materials, have a layered structure with an internal static electric field perpendicular to them, which potentially induces an effective separation in the generation of electron-hole pairs. The standard species used in this study were, *Escherichia coli* (ATCC 25922) and *Enterococcus faecalis* (ATCC 25212). In addition, as part of the same, the concentrations of hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ) generated during the photocatalytic reaction were measured. The results obtained showed for both oxyhalides, an excellent bactericidal efficiency, especially for BiOI and a high concentration of  $H_2O_2$ , particularly higher for BiOBr.

**Keywords:** Escherichia coli, Enterococcus faecalis, BiOBr, BiOI, bactericidal activity

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1854>

# Estudio de los mecanismos de deformación al creep en aceros austeníticos

## Study of deformation mechanisms to creep in austenitic steel

Presentación: 03/09/2024

### **Carlos Nacud**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios de Materiales , Argentina.  
carlosnacud@frbb.utn.edu.ar

### **Ciro Sepúlveda**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios de Materiales , Argentina.  
cirosepu13@gmail.com

### **Alejandro Staffa**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios de Materiales , Argentina.  
astaffa@frbb.utn.edu.ar

### **Lilian Moro**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudios de Materiales , Argentina.  
lmoro@frbb.utn.edu.ar

### **Resumen**

El objetivo de este trabajo es estudiar los mecanismos de deformación que se presentan en tres aceros austeníticos aleados Cr – Ni – Fe, cuando operan durante largos períodos de tiempo a altas temperaturas y elevados estados de tensión; en estas condiciones el material se somete a la deformación por termofluencia (creep), que es el mecanismo responsable de la perdida de propiedades mecánicas.

Se realizan ensayos de termofluencia por tracción, trabajando a temperaturas entre 978 y 1173 K y a las tensiones entre 70 y 110 MPa, manteniendo ambas variables constantes durante cada ensayo en el material en condiciones de recepción. Se determinó la velocidad de deformación del estado estacionario o etapa secundaria en cada ensayo. A partir de este valor se calculan el exponente de endurecimiento “n” y la energía de activación “Q”; ambos parámetros permiten predecir el mecanismo de deformación dominante.

Se analiza también la variación microestructural del material, utilizando microscopía y electrónica de barrido (SEM) con análisis de espectroscopía dispersiva de rayos X (EDX), a efectos de evaluar las transformaciones cinéticas que ocurren en las fases precipitadas y la presencia de daños a nivel micro estructural.

**Palabras clave:** Termofluencia, Mecanismos de deformación, Energía de activación, coeficiente de tensión.

### **Abstract**

The objective of this work is to study the deformation mechanism's in three Cr – Ni – Fe alloyed austenitic steels, when they operate for long periods of time at high temperatures and high stress states,

in these conditions the material is subject to creep deformation, which is the responsible for the loss of mechanical properties.

Tensile creep tests are performed at a temperature range between 978 and 1173 K, and applied stresses between 70 and 110 MPa in the material reception. From experimental data the characteristic parameters are calculated such as the creep coefficient of tension and activation energy.

The microstructural variation of the material is also analyzed with optical microscopy and scanning electron microscopy (SEM) and analysis by dispersive X-ray spectroscopy (EDX), to evaluate the effects of kinetics changes occurred in the precipitated phases and the presence of microstructural damage.

**Keywords:** Creep, Deformation mechanisms, Coefficient of tension, Activation energy.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1855>

# Estudio químico-cuántico de la adsorción y disociación de CO<sub>2</sub> en el catalizador inverso W<sub>3</sub>O<sub>x</sub>/Cu(111)

Quantum-chemical study of CO<sub>2</sub> adsorption and dissociation on the W<sub>3</sub>O<sub>x</sub>/Cu(111) inverse catalyst

Presentación: 30/10/2024

## Oscar Hurtado-Aular

Instituto de Física del Sur (IFISUR), Universidad Nacional del Sur (UNS-CONICET), Av. L.N. Alem 1253, B8000CPB – Bahía Blanca, Argentina  
ohurtadoaular@ifisur-conicet.gob.ar

## Ricardo Ferullo

Instituto de Química del Sur (INQUISUR), Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur (UNS-CONICET), Av. L.N. Alem 1253, B8000CPB – Bahía Blanca, Argentina  
caferull@criba.edu.ar

## Patricia Belelli

Instituto de Física del Sur (IFISUR), Universidad Nacional del Sur (UNS-CONICET), Av. L.N. Alem 1253, B8000CPB – Bahía Blanca, Argentina  
patricia.belelli@uns.edu.ar

## Resumen

Cálculos DFT con corrección de dispersión (DFT-D3) se realizaron para estudiar la adsorción y dissociación de CO<sub>2</sub> en catalizadores inversos de W<sub>3</sub>O<sub>x</sub>/Cu(111) (x = 9 o 6). El agregado de W<sub>3</sub>O<sub>9</sub> se adsorbe en varias geometrías mediante la formación de enlaces O–Cu, con una transferencia de carga Cu(111)→W<sub>3</sub>O<sub>9</sub>. La partícula de W<sub>3</sub>O<sub>6</sub> se ancla muy fuertemente mediante la formación de enlaces W–Cu, con una transferencia de carga W<sub>3</sub>O<sub>6</sub>→Cu(111) que da lugar a una partícula de óxido con carga positiva. El CO<sub>2</sub> se activa solamente en la estructura menos estable de W<sub>3</sub>O<sub>9</sub>/Cu(111) (la que posee simetría Cs). Por el contrario, el CO<sub>2</sub> se activa en la interfaz óxido-metal de W<sub>3</sub>O<sub>6</sub>/Cu(111). En ambos casos, la dissociación de CO<sub>2</sub> es exotérmica y cinéticamente más favorable que en las superficies puras de Cu(111) y WO<sub>3</sub>(001). Nuestros resultados sugieren que la estequiometría y la simetría de los agregados de W<sub>3</sub>O<sub>x</sub> con soporte de Cu desempeñan un papel crucial en la activación y dissociación del CO<sub>2</sub>.

**Palabras clave:** Catalizadores inversos, Hidrogenación de CO<sub>2</sub>, DFT

## Abstract

Density functional calculations with dispersion correction (DFT-D3) have been performed to study the CO<sub>2</sub> adsorption and dissociation on W<sub>3</sub>O<sub>x</sub>/Cu(111) inverse catalyst (x = 9 or 6). The W<sub>3</sub>O<sub>9</sub> aggregate adsorbs in several different geometries through the formation of O–Cu bonds, in all cases taking electronic charge from the metal surface. The reduced W<sub>3</sub>O<sub>6</sub> particle anchors very strongly to Cu(111) by means of W–Cu bonds; in this case, the charge transfer is opposite to W<sub>3</sub>O<sub>9</sub>/Cu(111), yielding the oxide

particle positively charged.  $\text{CO}_2$  is activated on  $\text{W}_3\text{O}_6/\text{Cu}(111)$  only in the form that is by far the least stable (the one possessing Cs symmetry). In contrast,  $\text{CO}_2$  is activated on  $\text{W}_3\text{O}_6/\text{Cu}(111)$  at the oxide metal interface; its dissociation was found to be exothermic and kinetically favorable than on the pure counterparts,  $\text{Cu}(111)$  and  $\text{WO}_3(001)$  surfaces. Our results suggest that stoichiometry and symmetry of Cu-supported  $\text{W}_3\text{O}_x$  clusters play a crucial role in  $\text{CO}_2$  activation and dissociation.

**Keywords:** Inverse Catalysts,  $\text{CO}_2$  hydrogenation, DFT

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1856>

# Estudio teórico de la eliminación de nitratos, en agua de consumo humano, utilizando catalizadores de óxidos metálicos

Theoretical study of nitrate elimination in drinking water using metal oxide catalysts

Presentación: 30/10/2024

## Nicolás Domancich

Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.  
ndomancich@ifisur-conicet.gob.ar

## Lorena Meier

Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.  
lmeier@uns.edu.ar

## Cecilia Morgade

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, 11 de abril 461, Bahía Blanca, Argentina.  
Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina  
Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.  
cmorgade@frbb.utn.edu.ar

## Ana Rossi-Fernández

Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.  
anarossi@ifisur-conicet.gob.ar

## Silvia Fuente

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, 11 de abril 461, Bahía Blanca, Argentina.  
Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.  
silviafuente@frbb.utn.edu.ar

## Resumen

El uso de tecnologías catalíticas para la depuración de aguas contaminadas con altos niveles de nitratos es de gran interés en nuestro país, donde la contaminación del agua dulce con estos iones ya no es un hecho aislado o infrecuente. Esto ocurre por la confluencia de diversos factores, por ejemplo, el mayor uso de fertilizantes, pesticidas y la contaminación con desechos químicos de origen doméstico e industrial, entre otros. Se ha demostrado que los catalizadores basados en óxidos metálicos son altamente eficientes para la eliminación de estos iones del agua. En este trabajo se realizó el modelado teórico, basado en la Teoría del funcional de la densidad (DFT), de la adsorción de nitrato de sodio ( $\text{NaNO}_3$ ) sobre diferentes óxidos metálicos, en presencia y ausencia de agua. Se pudo observar que, en ambas situaciones, el sustrato más favorable para la adsorción de nitratos es  $\text{TiO}_2$  anatasa. En el sistema  $2\text{H}_2\text{O}-\text{NaNO}_3/\text{MgO}$  se observa una interacción de una molécula de agua con el catalizador.

**Palabras clave:**  $\text{NaNO}_3$ , DFT, óxidos metálicos.

## Abstract

The use of catalytic technologies to purify water contaminated with high levels of nitrates is of great interest in our country, where the contamination of fresh water with these ions is no longer an isolated or infrequent event. This occurs due to the confluence of various factors, for example, the increased use of fertilizers, pesticides, and contamination with chemical waste from domestic and industrial origin. Catalysts based on metal oxides have been shown to be highly efficient of removing these ions from water. In this work, theoretical modeling was carried out, based on Density Functional Theory (DFT), of the sodium nitrate ( $\text{NaNO}_3$ ) adsorption on different metal oxides, in the presence and absence of water. It could be observed that the most favorable substrate for nitrate adsorption is  $\text{TiO}_2$  anatase, in both situations. In the  $2\text{H}_2\text{O}-\text{NaNO}_3/\text{MgO}$  system, the dissociation of a water molecule can be observed.

**Keywords:**  $\text{NaNO}_3$ , DFT, metal oxides.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1857>

# Estudio teórico de la formación de polidopamina sobre grafeno regular como precursor de materiales compuestos

## Theoretical study of the formation of polydopamine on regular graphene as a precursor of composite materials

Presentación: 30/10/2024

### **Nicolás Domancich**

Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina  
[ndomancich@ifisur-conicet.gob.ar](mailto:ndomancich@ifisur-conicet.gob.ar)

### **Lorena Meier**

Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina  
[lmeier@uns.edu.ar](mailto:lmeier@uns.edu.ar)

### **Ana Rossi-Fernández**

Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina  
[anarossi@ifisur-conicet.gob.ar](mailto:anarossi@ifisur-conicet.gob.ar)

### **Norberto Castellani**

Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina  
[castella@criba.edu.ar](mailto:castella@criba.edu.ar)

### **Silvia Fuente**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, 11 de abril 461, Bahía Blanca, Argentina  
Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina  
[silviafuente@frbb.utn.edu.ar](mailto:silviafuente@frbb.utn.edu.ar)

### **Resumen**

Los materiales compuestos basados en grafeno presentan excelentes propiedades debido a su alta conductividad eléctrica y térmica, lo cual los hacen interesantes para aplicaciones en áreas como electrónica, energía y medicina. La polidopamina (PDA) se puede obtener a través de la autopolimerización de la dopamina (DA) formando, en condiciones adecuadas, un cubrimiento que impide la aglomeración de las láminas de óxido de grafeno reducido. Estos recubrimientos exhiben varias propiedades como ser la formación de enlaces fuertes, fácil implementación en diferentes superficies de sustrato, excelente biocompatibilidad y versátil accesibilidad post-funcionalización. Algunos estudios indicarían que el 5,6-dihydroxyindole (DHI) actúa como iniciador en la formación del recubrimiento de PDA. En este trabajo se estudia, mediante un modelo teórico, la adsorción de DHI y dímeros de PDA sobre la superficie de grafeno. Los cálculos se realizaron en el marco de la Teoría del Funcional de la Densidad (DFT) y considerando modelos periódicos. Se examinó comparativamente el comportamiento de estos sistemas y se evaluó la adhesividad.

**Palabras clave:** DHI, grafeno, DFT, adsorción.

## Abstract

Composite materials based on graphene have excellent properties due to their high electrical and thermal conductivity, which make them interesting for applications in areas such as electronics, energy and medicine. Polydopamine (PDA) can be obtained through the self-polymerization of dopamine (DA), forming, under appropriate conditions, a coating that prevents the agglomeration of the reduced graphene oxide sheets. These coatings exhibit several properties such as the formation of strong bonds, easy implementation on different substrate surfaces, excellent biocompatibility and versatile post-functionalization accessibility. Some studies would indicate that 5,6-dihydroxyindole (DHI) acts as an initiator in the formation of the PDA coating. In this work, the adsorption of DHI and PDA dimers on the graphene surface is studied using a theoretical model. The calculations were carried out within the framework of Density Functional Theory (DFT) and considering periodic models. The behavior of these systems was comparatively examined, and the adhesiveness was evaluated.

**Keywords:** DHI, graphene, DFT, adsorption.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1858>

# Estudio teórico de la influencia de las vacancias de halógeno en las propiedades del oxiioduro de bismuto

Theoretical study of the influence of halogen vacancies on the properties of bismuth oxyiodide

Presentación: 30/10/2024

## Adrián A. Jiménez G.

Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur, Argentina.  
IFISUR (UNS-CONICET), Argentina.  
adrian.gandica@uns.edu.ar

## Cecilia I.N. Morgade

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur, Argentina.  
IFISUR (UNS-CONICET), Argentina.  
cmorgade@frbb.utn.edu.ar

## Sergio Shinca Vanini

Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur, Argentina.  
sergio.schinca@uns.edu.ar

## Gabriela F. Cabeza

Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur, Argentina.  
IFISUR (UNS-CONICET), Argentina.  
gcabeza@uns.edu.ar

## Resumen

Los oxihaluros de bismuto ( $\text{BiOX}$ , X: haluro) son un eficiente grupo de fotocatalizadores que alcanzan la degradación de poluentes orgánicos en agua y poseen además propiedades bactericidas. En particular el oxiioduro de bismuto ( $\text{BiOI}$ ) resulta activable bajo radiación solar, por el menor ancho de banda de energía prohibida ( $E_g$ ) que presenta. Experimentalmente se pueden obtener diferentes estructuras y concentraciones de vacancias variando el procedimiento de síntesis lo que permite tunear el ancho de banda prohibida. En este trabajo presentamos los resultados obtenidos a partir de cálculos empleando el paquete comercial VASP basado en la Teoría de la Densidad Funcional e incluyendo fuerzas de Van der Walls. Los sistemas modelados  $\text{Bi}_7\text{O}_9\text{I}_3$ ,  $\text{Bi}_4\text{O}_5\text{I}_2$  y  $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{I}$  corresponden a los reportados experimentalmente. Podemos concluir que la baja en concentraciones de iodo se refleja en incrementos de anchos de banda prohibida y corrimientos a menores longitudes de onda. En resumen, el impacto de los cambios de concentración de iodo se refleja directamente en las propiedades optoelectrónicas de estos sistemas.

**Palabras clave:**  $\text{BiOI}$ , DFT, Propiedades, Vacancias

## Abstract

Bismuth oxyhalides ( $\text{BiOX}$ , X: halide) are an efficient group of photocatalysts that achieve the degradation of organic pollutants in water and also possess bactericidal properties. In particular, bismuth oxyiodide  $\text{BiOI}$  can be activated under solar radiation due to its smaller band gap ( $E_g$ ). Experimentally, different structures and vacancy concentrations can be obtained by varying the synthesis procedure, allowing for tuning of the band gap. In this work, we present results obtained from calculations using the commercial VASP package based on Density Functional Theory and including Van der Waals forces. The modeled systems  $\text{Bi}_7\text{O}_9\text{I}_3$ ,  $\text{Bi}_4\text{O}_5\text{I}_2$ , and  $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{I}$  correspond to those reported experimentally. We can conclude that a decrease in iodine concentration results in increased band gaps and shifts to shorter wavelengths. In summary, the impact of iodine concentration changes is directly reflected in the optoelectronic properties of these systems.

**Keywords:**  $\text{BiOI}$ , DFT, Properties, Vacancies

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1859>

# Evaluación de la velocidad de creep en aleaciones resistentes a altas temperaturas

## Evaluation of creep rate in high-temperature resistant alloy

Presentación: 30/10/2024

### **Gabriel González**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
ggonzal@frbb.utn.edu.ar

### **Roger Moscovakis**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
moscovakisroger@gmail.com

### **Jonathan Micael Resch**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
jonathanresch3@gmail.com

### **Juana Pochon**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
Juanapochon2015@gmail.com

### **Gerardo Pender**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
gpender@frbb.utn.edu.ar

### **Resumen**

Cuando los componentes de una planta industrial se encuentran sometidos a condiciones severas de temperatura y esfuerzos mecánicos, sufren una deformación plástica que continua a lo largo del tiempo. Este proceso, denominado termofluencia (creep), se presenta en industrias petroquímicas, plantas generadoras de energía y refinerías de petróleo, donde sus componentes son utilizados durante largos períodos de tiempo y expuestos a condiciones rigurosas de servicio. El objetivo de este trabajo es estudiar el comportamiento al creep de aleaciones de alto contenido de níquel ((Incoloy 800 (30 Ni – 20 Cr), Inconel 601 (60 Ni – 25 Cr) y aleación HP modificada con niobio (25 Cr – 35 Ni) que poseen, alta resistencia termomecánica asociada a la microestructura interna de la matriz. Se analiza la variación de la velocidad de deformación con la tensión aplicada y la temperatura; simultáneamente se caracteriza la evolución microestructural. En forma experimental, mediante ensayos de creep, se reproducirán condiciones de ensayo en el laboratorio, de características similares a las de operación en servicio. Las curvas experimentales obtenidas de esta forma, nos van a permitir conocer la variación de las propiedades físicas y mecánicas; estudiar los mecanismos responsables del fenómeno y describir parámetros que estén vinculados con la resistencia mecánica del material. Palabras clave: Velocidad de deformación, termofluencia, aleaciones resistentes, ensayos de creep.

**Palabras clave:** Velocidad de deformación, termofluencia, aleaciones resistentes, ensayos de creep.

## Abstract

When the components of an industrial plant are subjected to severe temperature and mechanical stress conditions, they suffer from a plastic deformation that continues over time. This process, known as creep, occurs in petrochemical industries, power generation plants, and oil refineries, where components are used for long periods and exposed to severe service conditions. The objective of this work is to study the creep behavior of nickel high content alloys (Incoloy 800 (30 Ni – 20 Cr), Inconel 601 (60 Ni – 25 Cr), and HP series steels (25 Cr – 35 Ni)) that possess high thermomechanical resistance associated with the internal microstructure of the matrix. The variation of the deformation rate with applied stress and temperature is analyzed; simultaneously, the microstructural evolution is characterized under conditions of temperature and time similar to those in the tests. Experimentally, through creep tests, laboratory conditions similar to service operation conditions will be reproduced. The experimental curves obtained in this way will allow us to understand the variation of physical and mechanical properties, study the mechanisms responsible for the phenomenon, and describe parameters related to the material's mechanical strength.

**Keywords:** Deformation rate, creep, high- temperature resistant alloys, creep tests.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1860>

# Evaluación del potencial de reutilización de residuos industriales en mezclas asfálticas en caliente mediante la sustitución de filler

Evaluation of the potential reuse of industrial waste in hot asphalt mixtures through filler substitution.

Presentación: 10/10/2024

## Montero, María Cecilia

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
monteromc@gmail.com

## Poggio, José María

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
josem.poggio@gmail.com

## Blázquez, Pamela Agustina

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
pamelablazquez@hotmail.com

## Escobar del Valle, Angélica Yamila

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
escobaryamila91@gmail.com

## Resumen

Para lograr una gestión sostenible en la industria de la construcción, es esencial analizar los impactos ambientales derivados de los materiales empleados en las obras. Dicho estudio evalúa la sustitución del filler, en mezclas asfálticas en caliente, utilizando polvo de piedra ornamental residual proveniente de una planta dedicada a la fabricación de mármol. El objetivo es estudiar el potencial de reutilización de estos residuos como alternativa viable y sostenible para reducir la dependencia de los recursos naturales y contribuir en la gestión adecuada de desechos. Se realizaron ensayos de laboratorio comparando mezclas estándar con aquellas que reemplazan la cal, utilizando porcentajes de residuos de corte de piedra del 33%, 66%, y 100% en peso. Los resultados reflejan una reducción en la estabilidad y un incremento en la fluencia de las mezclas asfálticas tras los reemplazos. El uso de estos residuos mostró un efecto positivo, limitando su reemplazo hasta un 50%, permaneciendo dentro de los parámetros normativos exigidos, generando además un beneficio ambiental, ya que reduce el consumo de recursos naturales y promueve la reutilización de residuos, evitando su disposición final.

**Palabras clave:** Sustentabilidad, Reúso, Residuos, Asfalto, Industrias, Filler.

## Abstract

To achieve sustainable management in the construction industry, it is essential to analyze the environmental impacts of the materials used in building projects. This investigation evaluates the filler

replacement in hot asphalt mixes using residual ornamental stone powder from a marble factory. This study aims to explore the potential for reusing these residues as a viable and sustainable alternative to reduce the dependence on natural resources and contribute to proper waste management.

Laboratory tests were conducted comparing standard mixtures with those that substitute lime, using stone cutting waste at 33%, 66%, and 100% by weight. The results showed a decrease in stability and an increase in the creep in the asphalt mixtures after the replacements. The use of these residues had a positive impact, with replacement limited to 50% while remaining within required regulatory standards. Additionally, it generated environmental benefits by reducing natural resource consumption and promoting the reuse of waste, preventing its final disposal.

**Keywords:** Sustainability. Filler. Reuse. Waste. Asphalt. Industries, Filler.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1861>

# Influencia de la naturaleza del catalizador en la adsorción de fluoroquinolonas

## Catalyst nature influence on fluoroquinolone adsorption

Presentación: 30/10/2024

### **Ana C. Rossi Fernández**

Instituto de Física del Sur- CONICET, Argentina.  
[anarossi@ifisur-conicet.gob.ar](mailto:anarossi@ifisur-conicet.gob.ar)

### **Lorena A. Meier**

Instituto de Física del Sur- CONICET, Argentina.  
[lmeier@uns.edu.ar](mailto:lmeier@uns.edu.ar)

### **Silvia A. Fuente**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
[sfuente@uns.edu.ar](mailto:sfuente@uns.edu.ar)

### **Cecilia I. N. Morgade**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
[ceciliamorgade@yahoo.com.ar](mailto:ceciliamorgade@yahoo.com.ar)

### **Resumen**

En este trabajo, se estudió la adsorción del antibiótico Norfloxacina (NFX) sobre dos tipos de catalizadores: ZnO (Wurtzita) y TiO<sub>2</sub> (Anatasa) utilizando el programa Vienna Ab Initio Simulation Package (VASP) que se basa en el formalismo de Density Functional Theory (DFT). Se modelaron las dos superficies polares de ZnO una con O expuestos (000-1) llamada “ZnO-O” y otra con Zn expuestos (0001) llamada “ZnO-Zn”, con el objetivo de evaluar sus diferencias y además comparar con la superficie de Anatasa (TiO<sub>2</sub>-A). La interacción adsorbato-substrato se evaluó haciendo un análisis de las cargas atómicas y del bond order mediante el método DDEC6. También se realizaron cálculos de diferencias de densidad de cargas atómicas. Las energías de adsorción ( $E_{ads}$ ) obtenidas fueron de carácter exotérmico, siendo las de mayor magnitud las situaciones donde la molécula se adsorbe sobre ZnO. En el caso de NFX sobre ZnO-O se produce una adsorción disociativa con pérdida de un hidrógeno de la molécula y formación de un hidroxilo con la superficie. Mientras que, tanto para las superficies de ZnO-Zn y TiO<sub>2</sub>-A, la adsorción es no disociativa.

**Palabras clave:** Norfloxacina, Wurtzita, Anatasa, adsorción, DDEC6

### **Abstract**

In this work, the Norfloxacin (NFX) adsorption on two types of catalysts: ZnO (Wurtzite) and TiO<sub>2</sub> (Anatase) was studied using the Vienna Ab Initio Simulation Package (VASP) program, which is based on the formalism of Density Functional Theory (DFT). The two ZnO polar surfaces were modeled, one with O exposed (000-1) called “ZnO-O” and the other with Zn exposed (0001) called “ZnO-Zn”. The aim is to evaluate the differences between ZnO surfaces and compare them with the Anatase surface (TiO<sub>2</sub>-A). The adsorbate-substrate interaction was analyzed by the atomic charges and the bond order using the

DDEC6 method. Density atomic charge differences were also carried out. The adsorption energies ( $E_{ads}$ ) obtained were exothermic, being the highest magnitude the situations in which the molecule adsorbs on ZnO. In the case of NFX on ZnO-O, a dissociative adsorption occurs with the loss of one hydrogen from the molecule and one hydroxyl formation on the surface. While, for ZnO-Zn and TiO<sub>2</sub>-A surfaces the adsorption is not dissociative.

**Keywords:** Norfloxacin, Wurtzite, Anatase, adsorption, DDEC6

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1862>

# La reactividad de defectos en superficies de hierro: estudio teórico de la disociación e hidrogenación de dióxido de carbono sobre sitios adatómo y escalón

The reactivity of defects at iron surfaces: theoretical study of carbon dioxide dissociation and hydrogenation on adatom and step sites

Presentación: 30/10/2024

## Ana C. Rossi-Fernández

Instituto de Química del Sur (INQUISUR) – Instituto de Física del Sur (IFISUR), Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.  
[anarossi@ifisur-conicet.gob.ar](mailto:anarossi@ifisur-conicet.gob.ar)

## Carolina E. Zubieta

Instituto de Química del Sur (INQUISUR) – Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.  
[carozubieta80@hotmail.com](mailto:carozubieta80@hotmail.com)

## Lorena A. Meier

Instituto de Física del Sur (IFISUR) – Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.  
[imeier@uns.edu.ar](mailto:imeier@uns.edu.ar)

## Ricardo M. Ferullo

Instituto de Química del Sur (INQUISUR) – Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.  
[caferull@criba.edu.ar](mailto:caferull@criba.edu.ar)

## Patricia G. Belelli

Instituto de Física del Sur (IFISUR) – Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.  
[patricia.belelli@uns.edu.ar](mailto:patricia.belelli@uns.edu.ar)

## Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de estudiar la adsorción, disociación e hidrogenación de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) sobre tres superficies de hierro (Fe). Dos de ellas están formadas a partir del plano (100): la terraza pura y la terraza que posee un átomo de Fe agregado (adatómo,  $\text{Fe}_{\text{ad}}\text{-Fe}(100)$ ). La tercera corresponde al plano Fe(310) que representa un escalón. Los cálculos teóricos fueron realizados usando el paquete de cálculo VASP, basado en la teoría del funcional de la densidad (DFT), que es capaz de representar superficies extendidas. El  $\text{CO}_2$  encuentra más modos de adsorción sobre las superficies que contienen defectos topológicos, al compararlo con Fe(100). Sin embargo, sus energías de adsorción

mejoran levemente. La disociación ( $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{O}$ ) es más favorecida en las superficies con defectos. La barrera de activación para la hidrogenación (formación de  $\text{HCOO}$ ) disminuye mucho sobre  $\text{Fe}(100)$ , pero es aún menor sobre  $\text{Fe}_{\text{ad}}\text{-Fe}(100)$ . Estos resultados sugieren que la hidrogenación de  $\text{CO}_2$  ocurrirá preferentemente sobre  $\text{Fe}(100)$  y sobre  $\text{Fe}_{\text{ad}}\text{-Fe}(100)$ , mientras que existirá una competencia entre la disociación e hidrogenación sobre la superficie escalonada de  $\text{Fe}(310)$ .

**Palabras clave:** dióxido de carbono, disociación, superficies de Fe, defectos topológicos, DFT

### Abstract

This study presents the results obtained from studying the adsorption, dissociation, and hydrogenation of carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ) on three iron (Fe) surfaces. Two of these surfaces are derived from the (100) plane: the pure terrace and the terrace with an added atom (adatom,  $\text{Fe}_{\text{ad}}\text{-Fe}(100)$ ). The third surface corresponds to the plane  $\text{Fe}(310)$ , which represents a stepped surface. The theoretical calculations were performed using the VASP calculation package, based on density functional theory (DFT), which is capable of representing extended surfaces.  $\text{CO}_2$  finds more adsorption sites on surfaces containing topological defects, compared to the  $\text{Fe}(100)$  terrace. However, their adsorption energies improve slightly. The dissociation ( $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{O}$ ) is more favorable on defected surfaces. The activation barrier for the hydrogenation ( $\text{HCOO}$  formation), is significantly reduced on  $\text{Fe}(100)$ , but it is even lower on the  $\text{Fe}_{\text{ad}}\text{-Fe}(100)$  surface. These results suggest that  $\text{CO}_2$  hydrogenation is more likely to occur on  $\text{Fe}(100)$  and  $\text{Fe}_{\text{ad}}\text{-Fe}(100)$ , whereas there will be competition between dissociation and hydrogenation on  $\text{Fe}(310)$ .

**Keywords:** carbon dioxide, dissociation, Fe surfaces, topological defects, DFT

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1863>

# Módulo de elasticidad volumétrico de piezas impresas con polímeros flexibles

## Bulk elasticity modulus of 3D printed pieces with flexible polymers

Presentación: 30/10/2024

### Manuel Colombo

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Departamento Ingeniería Mecánica, Argentina.  
Manuel.Colombo@hotmail.com

### Marcelo Tilio Piovan

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio de Materiales (GEMAT),  
Departamento Ingeniería Mecánica, Argentina.  
mpiovan@frbb.utn.edu.ar

### Andrés Esteban Romero

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Centro de Investigaciones en Mecánica Teórica  
y Aplicada (CIMTA), Departamento Ingeniería Mecánica, Argentina.  
andresrom147@hotmail.com.ar

### Resumen

El objeto de este artículo estriba en caracterizar experimentalmente el módulo de elasticidad volumétrico de piezas construidas por impresión 3D de elastómeros flexibles. El módulo de elasticidad volumétrico representa la resistencia de un material al cambio volumétrico cuando es sometido a compresión. Las variantes del filamento Poli-uretano termoplástico (TPU) permiten construir piezas muy flexibles empleadas en elementos de amortiguamiento o también supresión de vibraciones. La determinación de las propiedades elásticas de elastómeros impresos es de interés para su uso en software de modelación de componentes mecánicos. Se recurre a la norma ASTM D395 para concebir el protocolo experimental a ser aplicado en una máquina de ensayo de propósito múltiple construida ad-hoc para ensayos no convencionales y desarrollada originalmente en el CIMTA de la UTN-FRBB. En el estudio se evalúa la influencia de diversos parámetros de configuración del proceso de impresión 3D de las probetas.

**Palabras clave:** módulo de elasticidad volumétrico, impresión 3D, polímeros TPU

### Abstract

The purpose of this article is to experimentally characterize the bulk elastic modulus of parts built by 3D printing using flexible polymers. The bulk elastic modulus represents the resistance of a material to volumetric change when subjected to compression. The variants of the thermoplastic polyurethane (TPU) filament allow for the construction of highly flexible parts employed for damping elements or vibration suppression. The determination of elastic properties 3D printed elastomers is of interest due to its use in software for modeling mechanical components. The ASTM D395 standard is used to conceive the experimental protocol to be applied in a multiple purpose testing machine built ad-hoc for non-conventional tests, originally developed in the lab CIMTA of UTN-FRBB. The study evaluates the influence of various configuration parameters of the 3D printing procedure of the specimens.

**Keywords:** bulk elasticity modulus, 3D printing, TPU polymers

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1864>

# Remoción de paracetamol con carbón activado

## Removal of paracetamol using activated carbon

Presentación: 30/10/2024

### **Andres Díaz Compañy**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Investigación de Sistemas Catalíticos (SICAT), CIC, Buenos Aires, Argentina.

[andresdc5@hotmail.com](mailto:andresdc5@hotmail.com)

### **Gabriel Roman**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Investigación de Sistemas Catalíticos (SICAT), Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

[gabrieleduardoroman332@gmail.com](mailto:gabrieleduardoroman332@gmail.com)

### **Danila Ruiz**

Universidad Nacional de Lomas de Zamora (CEDECOR), Argentina.

[ruiz@quimica.unlp.edu.ar](mailto:ruiz@quimica.unlp.edu.ar)

### **Sandra Simonetti**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Investigación de Sistemas Catalíticos (SICAT), Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

[ssimonetti@frbb.utn.edu.ar](mailto:ssimonetti@frbb.utn.edu.ar)

### **Resumen**

La presencia de residuos farmacéuticos en el medio acuático es un problema conocido en todo el mundo. El paracetamol se usa ampliamente como analgésico y antipirético. Su alto consumo implica un vertido continuo en ambientes acuosos a través de aguas residuales industriales y domésticas que requiere estrategias de mitigación y remediación. El objetivo del presente estudio es analizar la eliminación del paracetamol de soluciones acuosas mediante la técnica de adsorción. Para ello se utilizan dos adsorbentes comerciales con diferentes propiedades texturales: los carbonos activados CAT y CARBOPAL. Se llevan a cabo una serie de experimentos de adsorción por lotes a diferentes valores de pH (3.0, 7.0 y 10.5) y fuerza iónica (0.01, 0.5 y 1 M) para investigar los efectos en la eliminación del paracetamol de la solución acuosa. Además, se investiga el mecanismo de adsorción utilizando cálculos computacionales basados en la Teoría del Funcional de la Densidad. Los estudios muestran que las capacidades de adsorción de CAT y CARBOPAL son adecuadas para la remoción de paracetamol en agua.

**Palabras clave:** Adsorción, Paracetamol, Carbón activado, DFT.

### **Abstract**

The presence of pharmaceutical residues in the aquatic environment is a known problem worldwide. Paracetamol is widely used as an analgesic and antipyretic. Its high consumption implies a continuous discharge into aqueous environments through industrial and domestic wastewaters that requires mitigation and remediation strategies. The aim of the present study is to analyze the removal of paracetamol from aqueous solutions by the adsorption technique. For this purpose, two commercial adsorbents

with different textural properties are used: CAT and CARBOPAL activated carbons. A series of batch adsorption experiments are carried out at different pH values (3.0, 7.0 and 10.5) and ionic strength (0.01, 0.5 and 1 M) to investigate the effects on the removal of paracetamol from aqueous solution. In addition, the adsorption mechanism is investigated using computational calculations based on Density Functional Theory. Studies show that the adsorption capacities of CAT and CARBOPAL are suitable for the removal of paracetamol in water.

**Keywords:** Adsorption, Paracetamol, Activated carbon, DFT.

Área Temática

Medio ambiente, contingencias,  
desarrollo sustentable



Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1865>

# Aprovechamiento integral de la cáscara de semilla de girasol en un modelo de Economía Circular: Producción de hongos, enzimas, biogás y biofertilizante

Comprehensive utilization of sunflower seed hulls in a Circular Economy model: Production of mushrooms, enzymes, and biogas and biofertilizer

Presentación: 30/10/2024

## Maximiliano Andrés Bidegain

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, CONICET, Grupo de Estudio Ambiente Química y Biología (GEAQB), Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina  
mbidegain@frbb.utn.edu.ar

## Sebastián Fiotto

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio Ambiente Química y Biología (GEAQB), Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina  
sfiotto@frbb.utn.edu.ar

## Ariel Airasca

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio Ambiente Química y Biología (GEAQB), Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina  
aairasca@frbb.utn.edu.ar

## Patricia Benedetti

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio Ambiente Química y Biología (GEAQB), Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina  
pbenedet@frbb.utn.edu.ar

## Resumen

Este trabajo aborda una propuesta de Economía Circular para aprovechar la cáscara de semilla de girasol (CSG), un residuo abundante en la industria aceitera, como sustrato para el cultivo de hongos comestibles y medicinales, en especial del género *Pleurotus*. Este proceso no solo genera alimentos, sino también un subproducto, el sustrato residual de hongos (SRH), con potencial para la producción de biofertilizantes, biogás y enzimas para biorremediación. Se evaluó la capacidad de un extracto acuoso del SRH para degradar colorantes, observando una degradación del 62 % en verde de malaquita, seguido por el azul de anilina (24 %). El rojo fenol no presentó decoloración significativa. Además, se estudió el uso de SRH para producir biogás en codigestión con estiércol bovino, observando mayor producción en las mezclas con mayor concentración de materia seca. Para cerrar el ciclo, se propone utilizar el biogás obtenido como fuente de energía para la pasteurización del sustrato para el cultivo de

hongos. En conclusión, esta estrategia ofrece un enfoque sostenible que genera tanto valor económico como ambiental.

**Palabras clave:** Biometano, Hongos Gírgolas, Lacasas, Pasteurización

## Abstract

This study addresses a Circular Economy proposal to utilize sunflower seed hulls (SSH), an abundant waste in the oilseed industry, as a substrate for the cultivation of edible and medicinal mushrooms, particularly for the Pleurotus genus. This process not only produces food but also generates a by-product, spent mushroom substrate (SMS) with potential for the production of biofertilizers, biogas, and enzymes for bioremediation. The ability of an aqueous extract of SMS to degrade dyes was evaluated, showing a 62% degradation of malachite green, followed by aniline blue (24%). Phenol red showed no significant decolorization. Additionally, the capacity of SMS to produce biogas in co-digestion with bovine manure was evaluated, showing higher production in mixtures with higher dry matter concentration. To close the cycle, it is proposed to use the obtained biogas as an energy source for pasteurization in mushroom cultivation. In conclusion, this strategy offers a sustainable solution that generates both economic and environmental value.

**Keywords:** Biomethane, Laccases, Oyster Mushroom, Pasteurization

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1866>

# Estudio de materiales filtrantes para remediación de arsénico y flúor

## Study of filter materials for remediation of arsenic and fluoride in water

Presentación: 30/10/2024

### **Sandra B. Ulacco**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
[sandraulacco@frbb.edu.ar](mailto:sandraulacco@frbb.edu.ar)

### **Nicolas Nario**

Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur- INQUISUR (UNS-CONICET), Argentina.  
[nicoanario@gmail.com](mailto:nicoanario@gmail.com)

### **Ivana L. Lehr**

Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur- INIEC (UNS-CONICET), Argentina.  
[ivalehr@gmail.com](mailto:ivalehr@gmail.com)

### **Ana P. Loperena**

Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur- INIEC (UNS-CONICET), Argentina.  
[paula.loperena@uns.edu.ar](mailto:paula.loperena@uns.edu.ar)

### **Cecilia I. N. Morgade**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur- IFISUR (UNS-CONICET), Argentina.  
[cmorgade@frbb.utn.edu.ar](mailto:cmorgade@frbb.utn.edu.ar)

### **Resumen**

Los materiales fotocatalíticos como el dióxido de titanio ( $TiO_2$ ) representan una alternativa promisoria para la remediación de aguas contaminadas. Sin embargo, una de las dificultades que presenta su utilización es la dificultad de extracción del medio remediado. Una alternativa es la adhesión del fotocatalizador en partículas capaces de sedimentar o de extraer por imantación. La propuesta de este trabajo es el estudio de la adhesión de  $TiO_2$  rutilo sobre arena de cercanía (Monte Hermoso) que por su alto contenido en óxido férrico ( $Fe_2O_3$ ) representa una solución superadora. La arena presenta excelentes propiedades como material filtrante y su contenido en óxido y sales de hierro contribuyen a la remoción de compuestos de arsénico. Por otra parte, el  $TiO_2$  rutilo permite la remoción por adsorción de iones fluoruro. El presente estudio se inicia con la caracterización de la arena y el  $TiO_2$ , el análisis de la afinidad entre ambos compuestos y el estudio de la remoción de arsénico y de fluoruro por los materiales aislados. Se continuará con estudios de remediación de  $TiO_2$  soportado en arena para compuestos de arsénico y fluoruro en aguas.

**Palabras clave:** Arsénico- Flúor- $TiO_2$  rutilo-Arena- $Fe_2O_3$

## Abstract

Photocatalytic materials such as titanium dioxide ( $\text{TiO}_2$ ) represent a promising alternative for the remediation of contaminated waters. However, one of the difficulties that its use presents is the difficulty of extracting it from the remediated medium. An alternative is the adhesion of the photocatalyst in particles capable of settling or extracting by magnetization. The proposal of this work is the study of the adhesion of  $\text{TiO}_2$  rutile on nearby sand (Monte Hermoso) which, due to its high content of ferric oxide ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), represents a superior solution. Sand has excellent properties as a filter material and its oxide and iron salt content contribute to the removal of arsenic compounds. On the other hand, rutile  $\text{TiO}_2$  allows the removal of fluoride ions by adsorption. The present study begins with the characterization of sand and  $\text{TiO}_2$ , the analysis of the affinity between both compounds and the study of the removal of arsenic and fluoride by the isolated materials. It will continue with remediation studies of  $\text{TiO}_2$  supported in sand for compounds of arsenic and fluoride in water.

**Keywords:** Arsenic- Fluorine- $\text{TiO}_2$  rutile-Sand- $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1867>

# Estudio preliminar de enzimas fosfatasas y $\beta$ -glucosidasas como indicadores bioquímicos en la codigestión anaeróbica de residuos de cebolla y estiércoles

Preliminary study of phosphatases and  $\beta$ -glucosidases enzymes as biochemical indicators in the anaerobic co-digestion of onion residues and manures

Presentación: 30/10/2024

## **Victoria Monserrat**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio Ambiente Química y Biología (GEAQB), Argentina.  
[victoriamonserrat@frbb.utn.edu.ar](mailto:victoriamonserrat@frbb.utn.edu.ar)

## **Milena Uribe Echevarría**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio Ambiente Química y Biología (GEAQB), Argentina.  
[milena@frbb.utn.edu.ar](mailto:milena@frbb.utn.edu.ar)

## **Ariel Airasca**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio Ambiente Química y Biología (GEAQB), Argentina.  
[aairasca@frbb.utn.edu.ar](mailto:aairasca@frbb.utn.edu.ar)

## **Patricia Benedetti**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio Ambiente Química y Biología (GEAQB), Argentina.  
[pbenedet@frbb.utn.edu.ar](mailto:pbenedet@frbb.utn.edu.ar)

## **Resumen**

En este trabajo se presenta el estudio preliminar de la actividad de las enzimas hidrolíticas fosfatasas y  $\beta$ -glucosidasas en reactores anaeróbicos de codigestión de residuos de cebolla y estiércoles de vaca y gallina, con y sin agregado de inóculo, con la finalidad de determinar su función como indicadores tempranos de las distintas etapas de la codigestión. El inóculo utilizado fue codigerido de estiércol de gallina. Los ensayos se llevaron a cabo por duplicado en 3 biodigestores de 2000 mL a temperatura entre 22 y 24 °C. Se midieron actividades enzimáticas, volumen de gas generado, pH y cromatografía del biogás. La mayor actividad enzimática se obtuvo para los reactores de estiércol de vaca, la que podría considerarse para fijar las condiciones iniciales de operación y control en la fase hidrolítica en los procesos de codigestión. La mayor producción de volumen de biogás fue para los reactores con estiércol de gallina con 69% de generación de metano.

**Palabras clave:** Enzimas hidrolíticas, Biogás, Codigestión anaeróbica, Biomasa residual

## Abstract

This work is a preliminary study of phosphatases and  $\beta$ -glucosidases hydrolytic enzymes activity in co-digestion of wastes of onion and hen and cow manure with and without addition of inoculum (co-digested hen manure) anaerobic reactors, in order to determine their function as early indicators of co-digestion different stages. The tests were carried out in duplicate on 3 biogesters of 2000 mL at temperatures between 22 and 24 °C. Enzymatic activities, volume of gas generated, pH and biogas chromatography were measured. The highest enzymatic activity was obtained for cow manure reactors, which could be considered to set the initial operating and control conditions in the hydrolytic phase in the co-digestion processes. The highest volume production of biogas was for reactors with hen manure with 69% methane generation.

**Keywords:** Hydrolytic enzymes, Biogas, Anaerobic codigestion, Residual biomass.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1868>

# Evaluación de oxihaluros de bismuto como agentes degradadores del antibiótico norfloxacina en medio acuoso

## Evaluation of bismuth oxyhalides as degrading agents of the antibiotic norfloxacin in aqueous medium

Presentación: 30/10/2024

### **Anabela S. Lorenzetti**

Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur, Argentina.  
INQUISUR (UNS-CONICET), Argentina.  
[anabela.lorenzetti@gmail.com](mailto:anabela.lorenzetti@gmail.com)

### **Claus Samuelsen Lucea**

Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur, Argentina.  
INQUISUR (UNS-CONICET), Argentina.  
[claus.samuelson@gmail.com](mailto:claus.samuelson@gmail.com)

### **Claudia A. Neyertz**

Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE), Argentina.  
[cneyertz@fiq.unl.edu.ar](mailto:cneyertz@fiq.unl.edu.ar)

### **Gabriela F. Cabeza**

Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur, Argentina.  
IFISUR (UNS-CONICET), Argentina.  
[gcabeza@uns.edu.ar](mailto:gcabeza@uns.edu.ar)

### **Cecilia I. N. Morgade**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur, Argentina.  
IFISUR (UNS-CONICET), Argentina.  
[cmorgade@frbb.utn.edu.ar](mailto:cmorgade@frbb.utn.edu.ar)

### **Resumen**

La contaminación del agua por productos químicos plantea un riesgo importante para la salud pública. El desarrollo de métodos analíticos de mayor sensibilidad ha revelado varios contaminantes de preocupación emergentes, entre los cuales se ha detectado al antibiótico norfloxacina (NFX).

El uso de fotocatálisis para la descontaminación se alinea con varios principios de la química verde y particularmente los oxihaluros de bismuto (BiOX), aparecidos más recientemente en la literatura, han llamado la atención debido a sus propiedades ópticas y electrónicas.

En este trabajo se muestra una caracterización de los materiales utilizados oxibromuro de bismuto (BiOBr) y oxiyoduro de bismuto (BiOI), como distribución y tamaño de partículas, difracción de rayos X, tamaño de poros y área superficial y se evalúa la capacidad de los mismos para remediar el

antibiótico NFX en disolución acuosa. Los resultados muestran una excelente actividad fotocatalítica para el BiOBr y asimismo excelente actividad adsorptiva en el caso del BIOI lográndose en ambos casos un 100% de eficiencia remediativa.

**Palabras clave:** Fotocatálisis, BiOBr, BiOI, norfloxacina

### Abstract

Water contamination by chemicals products poses a significant risk to public health. The development of analytical methods of greater sensitivity has revealed several contaminants of emerging concern, among which the antibiotic norfloxacin (NFX) has been detected.

The use of photocatalysis for environmental decontamination adheres to several green chemistry principles and particularly bismuth oxyhalides, appearing more recently in the literature, have attracted attention due to their optical and electronic properties. This work shows a characterization of the materials used, bismuth oxybromide (BiOBr) and bismuth oxyiodide (BiOI) such as particle distribution and size, X-ray diffraction, pore size and surface area, and their ability to remediate the antibiotic norfloxacin in aqueous solution. The results show excellent photocatalytic activity for BiOBr and also excellent adsorptive activity in the case of BIOI, achieving 100% remedial efficiency in both cases.

**Keywords:** Photocatalysis, BiOBr, BiOI, norfloxacin

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1869>

# Evaluación higrotérmica de distintas tipologías constructivas en viviendas de Bahía Blanca

## Hygrothermal evaluation of different construction typologies of homes in Bahía Blanca

Presentación: 10/09/2024

### Sofia A. Luna

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA), Argentina.  
sofiaamparoluna@gmail.com

### Mariana V. González

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA), Argentina.  
mgonzal@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

En este artículo se analiza el confort higrotérmico de tres viviendas unifamiliares en Bahía Blanca, cada una construida con métodos distintos: tradicional, hormigón armado y construcción en seco. El objetivo es ampliar el conocimiento en el marco de la línea de investigación del PID 8416: Eficiencia energética y acondicionamiento higrotérmico en proyectos de ingeniería del sector residencial una aproximación como medidas de mitigación al cambio climático, proporcionando un bagaje de información de base para futuros estudios.

El análisis se compone de un seguimiento en cada hogar a través de mediciones de temperatura y humedad durante invierno y verano, contemplando el cumplimiento de las normativas IRAM sobre acondicionamiento térmico que rigen en nuestro país.

Este trabajo aspira a ofrecer información que pudiera aportar a la construcción de viviendas sostenibles, centradas en el bienestar de los residentes y la reducción del consumo energético y su huella ambiental.

**Palabras clave:** Eficiencia energética, acondicionamiento higrotérmico, viviendas, termografía, Bahía Blanca.

### Abstract

This article analyzes the hygrothermal comfort of three single-family homes in Bahía Blanca, with different construction methods: traditional, reinforced concrete and dry construction. The objective is to expand knowledge within the framework of the research PID 8416: Energy efficiency and hygrothermal conditioning in engineering projects in the residential sector, an approach as mitigation measures to climate change, providing a base of information for future studies.

The analysis consists of monitoring each home through temperature and humidity measurements during winter and summer, contemplating compliance with the IRAM regulations on thermal conditioning.

This work offers information that could contribute to the construction of sustainable homes, focused on the well-being of residents and the reduction of energy consumption and its environmental footprint.

**Keywords:** Energy efficiency, Hygrothermal conditioning, Houses, Thermography, Bahía Blanca.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1870>

# Influencia de la presencia de humedad en la adsorción de especies de arsénico gaseoso sobre $\text{TiO}_2$ anatasa

## Influence of the presence of humidity on the adsorption of gaseous arsenic species on $\text{TiO}_2$ anatase

Presentación: 30/10/2024

### Silvia A. Fuente

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, 11 de abril 461, Bahía Blanca, Argentina.  
Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.  
sfuente@frbb.utn.edu.ar

### Cecilia I. N. Morgade

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, 11 de abril 461, Bahía Blanca, Argentina.  
Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina  
Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.  
cmorgade@frbb.utn.edu.ar

### Gabriela F. Cabeza

Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina  
Instituto de Física del Sur, Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina.  
gcabeza@uns.edu.ar

### Resumen

La presencia de arsénico en el ambiente es una de las formas más graves de contaminación. Existe a nuestro entender amplia literatura de estudios de remediación del contaminante en fase acuosa, pero ésta es escasa en sistemas gaseosos. Actividades humanas como la minería, metalurgia, quema de combustibles fósiles y algunos procesos naturales como erupciones volcánicas, contribuyen a la presencia del metaloide en este medio. Siendo la adsorción, una tecnología simple, eficiente y económica, la finalidad de este trabajo es realizar un estudio teórico en condiciones de potencial isoeléctrico para establecer valores de afinidad y transferencia electrónica de compuestos de arsénico sobre la superficie estequiométrica (101) de  $\text{TiO}_2$  anatasa.

Del estudio de la adsorción de átomos aislados de As se evidencia mayor atracción por el dímero quien exhibe disociación por ruptura del enlace As-As. A su vez, se verifica mayor afinidad por el óxido  $\text{As}_2\text{O}_5$  y oxidación del  $\text{As}_2\text{O}_3$ , lo que resulta interesante debido a la mayor toxicidad de este último. Por último, las formas ácidas difieren en su comportamiento en presencia o en ausencia de agua.

**Palabras clave:**  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{TiO}_2$  anatasa.

### Abstract

The presence of arsenic in the environment is one of the most severe forms of contamination. To our knowledge, there is extensive literature on the remediation of this contaminant in aqueous phases, but

this is scarce in gaseous systems. Human activities such as mining, metallurgy, fossil fuel combustion, and certain natural processes like volcanic eruptions contribute to the presence of this metalloid in the atmosphere. Given that adsorption is a simple, efficient, and cost-effective technology, the aim of this work is to conduct a theoretical study under isoelectric potential conditions to establish affinity values and electronic transfer of arsenic compounds on the stoichiometric (101) surface of  $\text{TiO}_2$  anatase.

The study of the adsorption of isolated As atoms reveal a stronger attraction to the dimer, which exhibits dissociation due to the breaking of the As-As bond. Additionally, there is a greater affinity for  $\text{As}_2\text{O}_5$  oxide and oxidation of  $\text{As}_2\text{O}_3$ , which is particularly interesting due to the higher toxicity of the latter. Finally, the acidic forms differ in their behavior in the presence or absence of water.

**Keywords:**  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{TiO}_2$  anatase.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1871>

# Localización óptima de una planta de transferencia de residuos textiles para una gestión eficiente y sostenible

## Optimal location of a textile waste transfer plant for efficient and sustainable management

Presentación: 30/10/2024

### Juan Ignacio Ardenghi

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
Universidad Nacional del Sur, Departamento de Matemática, Argentina.  
ardenghi@frbb.utn.edu.ar

### Marta Cecilia Vidal

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
mcvidal@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

Con el aumento de la población y el creciente consumo que ello conlleva, la generación de residuos textiles se ha convertido en un problema cada vez más arduo. La disposición final de un alto porcentaje de estos residuos en rellenos sanitarios, si bien se considera una mejora en comparación con una quema a cielo abierto o la eliminación en vertederos no controlados, presenta serias consecuencias ambientales, sociales y económicas que exigen atención urgente. Reducir la cantidad de residuos textiles que se envían a estas instalaciones requiere de la implementación de estrategias integrales que contemplen el reciclaje, la reutilización y la valorización de estos materiales. Para abordar esta problemática, en este trabajo se plantea una solución estratégica: la localización óptima de una planta de transferencia de residuos textiles para centralizar la gestión de estos desechos, mejorando su manejo, procesamiento y valorización. Para ello, se desarrolla un modelo matemático que permite identificar la ubicación más adecuadas para esta planta, minimizando los costos de transporte y maximizando la eficiencia del sistema.

**Palabras clave:** Residuos textiles, plantas de transferencia, modelos matemáticos, optimización.

### Abstract

With the increase in population and the growing consumption that this entails, the generation of textile waste has become an increasingly difficult problem. The final disposal of a high percentage of this waste in landfills, although considered an improvement compared to open burning or disposal in uncontrolled dumps, actually presents serious environmental, social and economic consequences that require urgent attention. Reducing the amount of textile waste sent to these facilities requires the implementation of comprehensive strategies that contemplate the recycling, reuse and valorization of these materials. To address this problem, this work proposes a strategic solution: the optimal location of a textile waste transfer plant to centralize the management of this waste, improving its handling, processing and valorization. To do this, a mathematical model is developed that allows identifying the most suitable location for this plant, minimizing transportation costs and maximizing the efficiency of the system.

**Keywords:** textile wastes, transfer plants, mathematical models, optimization.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1872>

# Metodología para Estimar la Huella de Carbono de los Buques en el Puerto de Bahía Blanca

## Methodology for Assessing the Carbon Footprint of Vessels in the Port of Bahía Blanca

Presentación: 30/10/2024

### Guillermo Friedrich

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
gfried@frbb.utn.edu.ar

### Aloma Sartor

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
asartor@frbb.utn.edu.ar

### Daniela Escudero

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
gfried@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

El Grupo de Estudios de Ingeniería Ambiental de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca realizó la estimación de la Huella de Carbono (HC) del Puerto de Bahía Blanca, incluyendo las actividades industriales que se desarrollan en su ámbito, para 2017 y 2020. Actualmente se trabaja sobre 2023.

Los resultados muestran que la HC total está fuertemente determinada por las actividades industriales, ya sea por sus emisiones directas como por los consumos de energía eléctrica. Sin embargo, cuando se consideran las actividades específicamente relacionadas con el movimiento portuario, las tres modalidades de transporte (buques, camiones y trenes) explican el 89% de la HC. Según resultados de 2017, los camiones aportaron el 49,2%, los buques 36,1% y el tren 3,9%. Cuando se considera la distancia recorrida y el tonelaje transportado, los buques resulta ser los más eficientes en términos de emisiones por tonelada-kilómetro.

El objetivo del presente trabajo es describir la metodología utilizada para estimar la HC del transporte marítimo, que pone en evidencia aspectos que permitirían proponer estrategias de mitigación para mejorar aún más su desempeño.

**Palabras clave:** Huella de Carbono, Puertos, Transporte marítimo, Estimación.

### Abstract

The Environmental Engineering Studies Group of the National Technological University, Bahía Blanca Regional Faculty, estimated the Carbon Footprint (CF) of the Port of Bahía Blanca. It included the industrial activities carried out in the port area for 2017 and 2020. Currently, data from 2023 are being worked on.

The results have shown that the total CF is strongly determined by industrial activities, either by their direct emissions or by the consumption of electric energy. However, when the specific activities of port movement are considered, the three modes of transport (ships, trucks and trains) explain 89% of the CF. According to 2017 results, trucks contributed 49.2%, ships 36.1% and trains 3.9%. Considering the distance traveled and the tonnage transported, ships are the most efficient in terms of emissions per tonne-kilometer.

The goal of this paper is to describe the methodology used to estimate the CF of maritime transport, highlighting aspects that would allow proposing mitigation strategies to improve its performance.

**Keywords:** Carbon Footprint, Ports, Maritime Transport, Estimation.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1873>

# Revisión sobre estrategias de optimización para el control ambiental en recursos hídricos

## Review of Optimization Strategies for Environmental Control in Water Resources

Presentación: 30/10/2024

### Cecilia I. Stoklas

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Centro de Investigaciones en Mecánica Teórica y Aplicada (CIMTA), 11 de abril 461, 8000 Bahía Blanca, Argentina.  
stoklas@frbb.utn.edu.ar

### Víctor H. Cortínez

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Centro de Investigaciones en Mecánica Teórica y Aplicada (CIMTA), 11 de abril 461, 8000 Bahía Blanca, Argentina,  
vcortine@frbb.utn.edu.ar

### Patricia N. Dominguez

Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, 8000 Bahía Blanca, Argentina,  
pdoming@uns.edu.ar

### Resumen

Se presenta una revisión de diversos trabajos de investigación previamente publicados por el Centro de Investigaciones en Mecánica Teórica y Aplicada (CIMTA) sobre problemas de diseño relacionados con la calidad del agua en cuerpos acuáticos. Esta revisión destaca la evolución en el desarrollo y combinación de enfoques matemáticos para reducir la cantidad de simulaciones numéricas y minimizar los tiempos computacionales necesarios para resolver problemas de diseño. Se incluye una breve introducción sobre la problemática ambiental, la importancia de los modelos matemáticos y métodos numéricos como herramientas predictivas, y las ventajas del enfoque de simulación-optimización en el diseño y gestión para la toma de decisiones. Se describen los avances de los trabajos analizados y se muestran algunos ejemplos ilustrativos. Finalmente, se realiza un análisis comparativo de los mismos.

**Palabras clave:** Calidad de Agua, Modelo Hidromorfológico, Elementos Finitos, Estrategias de Optimización.

### Abstract

This review presents various research works previously published by the Center for Theoretical and Applied Mechanics (CIMTA) on design problems related to water quality in aquatic environments. The review highlights the evolution in the development and combination of mathematical approaches aimed at reducing the number of numerical simulations and minimizing the computational times required to solve design problems. It includes a brief introduction to the environmental issues, the importance of mathematical models and numerical methods as predictive tools, and the advantages of the simulation-optimization approach in design and management for decision-making. The review describes the advancements in the analyzed works and provides some illustrative examples. Finally, a comparative analysis of these works is conducted.

**Keywords:** Water Quality, Hydromorphological Model, Finite Elements, Optimization Strategies.

Área Temática  
**Sistemas de  
información, informática**



Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1874>

# nano-datasets: Facilitando la investigación eficiente de la comprensión de video con subconjuntos personalizables de datos a gran escala

## Nano-datasets: Enabling Efficient Video Understanding Research with Customizable Subsets of Large-Scale Datasets

Presentación: 30/10/2024

### **Joel Ermantraut**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
joelermantraut@gmail.com

### **Lucas Tobio**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
lucasltobio@gmail.com

### **Segundo Foissac**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
segufoissac@gmail.com

### **Javier Iparraguirre**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
jiparraguirre@frbb.utn.edu.ar

### **Resumen**

El avance del aprendizaje auto-supervisado en la comprensión de video ha sido facilitado por conjuntos de datos a gran escala, pero su tamaño plantea desafíos para los investigadores con recursos computacionales limitados. Para abordar esto, presentamos nano-datasets, un repositorio de scripts diseñados para generar subconjuntos personalizables de conjuntos de datos de video establecidos como Kinetics, Something-Something-v2 e ImageNet-1K. Estos scripts mantienen la integridad semántica y la estructura de los conjuntos de datos originales, al tiempo que permiten a los usuarios crear versiones más pequeñas y manejables adaptadas a sus necesidades de investigación específicas. Al permitir que los investigadores experimenten con diversas arquitecturas y modelos de ajuste fino en conjuntos de datos accesibles, nano-datasets tiene como objetivo democratizar la investigación de comprensión de video y fomentar la reproducibilidad y la colaboración dentro del campo.

**Palabras clave:** nano-datasets, aprendizaje autosupervisado, representaciones de vídeo, visión artificial, aprendizaje automático

### **Abstract**

The advancement of self-supervised learning in video understanding has been facilitated by large-scale datasets, yet their size poses challenges for researchers with limited computational resources.

To address this, we introduce nano-datasets, a repository of scripts designed to generate customizable subsets from established video datasets like Kinetics, Something-Something-v2, and ImageNet-1K. These scripts maintain the semantic integrity and structure of the original datasets while allowing users to create smaller, more manageable versions tailored to their specific research needs. By enabling researchers to experiment with diverse architectures and fine-tune models on accessible datasets, nano-datasets aims to democratize video understanding research and foster reproducibility and collaboration within the field.

**Keywords:** nano-datasets, self-supervised learning, video representations, computer vision, machine learning

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1875>

# nano-JEPA: Una propuesta para posibilitar la interpretación de video usando computadoras personales

## nano-JEPA: A Proposal to Enable the Video Understanding Using Personal Computers

Presentación: 30/10/2024

### **Adrián Rostagno**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
arostag@frbb.utn.edu.ar

### **Javier Iparraguirre**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
jiparraguirre@frbb.utn.edu.ar

### **Joel Ermantraut**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
arostag@frbb.utn.edu.ar

### **Guillermo R. Friedrich**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
gfried@frbb.utn.edu.ar

### **Resumen**

V-JEPA es un modelo de inteligencia artificial cuyo objetivo es comprender y predecir el contenido de videos. Utiliza un enfoque de aprendizaje autosupervisado; se pre-entrena con datos sin etiquetar y luego se adapta a tareas específicas. Aprende a predecir partes perdidas o enmascaradas de un video, obligando al modelo a comprender y desarrollar una visión integral de la escena. Pretende desarrollar una inteligencia artificial que aprenda de manera similar a los humanos, formando modelos internos del mundo que les rodea para adaptarse y completar tareas de manera eficiente. Sin embargo, sus enormes demandas computacionales, que suelen requerir potentes clústeres de GPU, limitan la accesibilidad para muchos investigadores. Por ello se propone nano-JEPA, una adaptación de V-JEPA para ejecutarse en computadoras personales, incluso sin GPU. Se presenta además el repositorio de nano-conjuntos de datos (nano-datasets), que facilita la creación de subconjuntos manejables a partir de grandes conjuntos públicos de datos de video. El objetivo es permitir una mayor participación y experimentación en la investigación con modelos similares a V-JEPA. Se pudo observar un rendimiento razonable de nano-JEPA en tareas posteriores, abriendo puertas para una mayor exploración e innovación.

**Palabras clave:** Predicción de Características, Aprendizaje No Supervisado, Representación Visual, Video, JEPA.

### **Abstract**

V-JEPA is an artificial intelligence model whose objective is to understand and predict video content. Uses a self-supervised learning approach; It is pretrained on unlabeled data and then tailored

to specific tasks. It learns by predicting missing or masked parts of a video, forcing the model to understand and develop a comprehensive view of the scene. It aims to develop artificial intelligence that learns in a similar way to humans, forming internal models of the world around them to adapt and complete tasks efficiently. However, their enormous computational demands, which often require powerful GPU clusters, limit accessibility for many researchers. Therefore, nano-JEPA, an adaptation of V-JEPA, is proposed to run on personal computers, even without GPU. The nano-dataset repository is also presented, which facilitates the creation of manageable subsets from large public video data sets. The goal is to enable greater participation and experimentation in research with models similar to V-JEPA. Reasonable performance of nano-JEPA could be observed in subsequent tasks, opening doors for further exploration and innovation.

**Keywords:** Feature Prediction, Unsupervised Learning, Visual Representations, Video, JEPA.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1876>

# SIG Portuario. Aplicaciones sobre el Estuario Bahiense

## Port GIS. Applications on the Bahía Blanca Estuary

Presentación: 30/10/2024

### **Daniela Escudero**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo Estudio de Ingeniería Ambiental, Argentina.  
[danielaeescudero@frbb.utn.edu.ar](mailto:danielaeescudero@frbb.utn.edu.ar)

### **Silvina Medus**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo Estudio de Ingeniería Ambiental, Argentina.  
[silvinamedus@frbb.utn.edu.ar](mailto:silvinamedus@frbb.utn.edu.ar)

### **Olga Cifuentes**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Grupo Estudio de Ingeniería Ambiental, Argentina.  
[ocifuentes@frbb.utn.edu.ar](mailto:ocifuentes@frbb.utn.edu.ar)

### **Resumen**

La gobernanza portuaria involucra objetivos sociales, económicos y ambientales. Además, la expansión de la actividad económica y del comercio plantea desafíos para la optimización del uso del espacio de los puertos, generando una creciente demanda de información para su planificación y gestión. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) organizan, administran, comparten y analizan grandes volúmenes de datos georreferenciados, funcionando como una herramienta de apoyo eficaz en la toma de decisiones. Esta presentación pretende difundir aplicaciones del SIG Portuario en estudios territoriales, desarrolladas en el marco del Proyecto de Investigación titulado “Herramienta de apoyo a la gobernanza portuaria en el estuario bahiense”. Para ello, se describen brevemente dos casos, incorporando algunos mapas elaborados a partir de la información implementada. Estos ejemplos muestran la utilidad del SIG para diagnóstico y/o gestión de temas territoriales, destacando que la clave de su éxito radica en la concentración y actualización constante de la información disponible. Por ello, es fundamental que los actores responsables de la toma de decisiones establezcan mecanismos colaborativos dentro de sus organizaciones para garantizar este proceso.

**Palabras clave:** Sistema de Información Geográfica (SIG), Puerto, Estuario Bahía Blanca

### **Abstract**

Port governance involves social, economic and environmental objectives. In addition, the expansion of economic activity and trade poses challenges for optimizing the use of port land, leading to an increasing demand for information to support its planning and management. Geographic Information Systems (GIS) organize, manage, share, and analyze large volumes of georeferenced data, serving as an efficient decision-support tool. This presentation aims to disseminate some applications of the Port GIS in territorial studies. These were developed within the framework of the Research Project entitled “Support tool for port governance in the Bahía Blanca estuary”. For this purpose, two cases are briefly described, featuring maps generated from the implemented data. These examples show the usefulness

of GIS for diagnosis and/or management of territorial issues. Success relies on concentration and constant updating of available information. Therefore, it is essential that decision-makers establish collaborative mechanisms within their organizations to ensure this process.

**Keywords:** Instructions: Geographic Information System (GIS), Port, Bahía Blanca Estuary

Área Temática

# Tecnologías educativas y enseñanza de la ingeniería



Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1877>

# Análisis de una propuesta de formación por competencias con aprendizaje activo en Ingeniería y Sociedad en el contexto de las adecuaciones de los diseños curriculares de carreras de Ingeniería

Analysis of a competency-based training proposal with active learning in Engineering and Society in the context of the adaptations of the curricular designs of Engineering careers

Presentación: 30/10/2024

## **Karina Ferrando**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Argentina.  
kferrando@fra.utn.edu.ar

## **Olga Páez**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Argentina.  
opaez@fra.utn.edu.ar

## **Jorge Forno**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Argentina.  
jforno@fra.utn.edu.ar

## **Resumen**

A partir del desarrollo e incorporación de entornos digitales en la educación, se torna necesario para los equipos docentes incursionar en nuevas formas de abordar los procesos de enseñanza aprendizaje. Las adecuaciones curriculares realizadas en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y que están siendo implementadas en la actualidad, requieren de incorporar un enfoque de enseñanza basado en competencias con aprendizaje centrado en el estudiante (ACE). En este trabajo presentamos una actividad innovadora de gamificación propuesta desde la cátedra de Ingeniería y Sociedad, asignatura de los primeros años, en la Facultad Regional Avellaneda (FRA) siguiendo el enfoque educativo basado en competencias con aprendizaje centrado en el estudiante. Se describe el proceso de la actividad, sus pasos y los resultados obtenidos a partir de su puesta en práctica. La gamificación ayuda a estimular la motivación intrínseca del estudiantado, despierta iniciativa para hacer la misma actividad, les genera diversión y satisfacción mientras aprenden.

**Palabras clave:** gamificación, formación por competencias, aprendizaje activo

## Abstract

Based on the development and incorporation of digital environments in education, it becomes necessary for teaching teams to venture into new ways of approaching teaching-learning processes. The curricular adjustments made at the National Technological University (UTN) and that are currently being implemented require incorporating a competency-based teaching approach with student-centred learning (ACE). In this work we present an innovative gamification activity proposed by the subject Engineering and Society, at the initial stage of the careers at the Avellaneda Regional Faculty (FRA) following the educational approach based on competencies with student-centered learning. The process of the activity, its steps and the results obtained from its implementation are described. Gamification helps stimulate the students' intrinsic motivation, awakens initiative to do the same activity, and generates fun and satisfaction while they learn.

**Keywords:** gamification, competency-based training, active learning

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1878>

# Análisis del Impacto en la Implementación de una Planificación Basada en Formación por Competencias, en Carreras de Ingeniería

## Analysis of the Impact of Implementing Competency-Based Training in Engineering Degree Programs

Presentación: 30/10/2024

### Rumi Lucia

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
luciarumi@frbb.utn.edu.ar

### Montero María Cecilia

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
monteromc@gmail.com

### Escobar del Valle Angélica Yamila

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
escobaryamila91@gmail.com

### Resumen

Este trabajo se enmarca en un proyecto de investigación que tiene como objetivo analizar la implementación y seguimiento de la propuesta de formación por competencias en el contexto de las adecuaciones de los diseños curriculares de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). En este caso, se presentan los resultados de la implementación gradual de las planificaciones basadas en Formación por Competencias (FPC) y Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE) en una asignatura del tercer año de la carrera de Ingeniería Civil. La adecuación de la planificación en esta asignatura comenzó con la definición de la tributación de competencias genéricas y específicas de la carrera, de acuerdo con lo establecido en el nuevo Diseño Curricular de Carrera (Ord. 1853/2022), y el Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad Regional Bahía Blanca. Luego se delinearon los Resultados de Aprendizaje (RA), a partir de los cuales pudieron diseñar las estrategias de enseñanza-aprendizaje y el sistema de evaluación. En este trabajo se analizan los primeros resultados de la implementación de la planificación propuesta en la asignatura Tecnología del Hormigón.

**Palabras clave:** Portafolios de evidencias, Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Formación por Competencias (FPC), Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE)

### Abstract

This work is part of a research project aimed at analyzing the implementation and monitoring of the competency-based training proposal within the framework of the curricular adjustments of the National Technological University (UTN). In this case, the results of the gradual implementation of

competency-based training (CBT) and student-centered learning (SCL) plans in a third-year course of the Civil Engineering program are presented. The adjustment of the planning in this course began with the definition of the contribution of generic and specific competencies of the program, in accordance with the new Curricular Design (Ord. 1853/2022) and the Civil Engineering Department of the Bahía Blanca Regional Faculty. Learning Outcomes (LO) were then outlined, from which the teaching-learning strategies and evaluation system could be designed. This paper analyzes the initial results of the proposed planning implementation.

**Keywords:** Evidence Portfolios, Problem-Based Learning (PBL), Competency-Based Training (CBT), Student-Centered Education (SCE)

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1879>

# Avances en la incorporación de actividades curriculares en entornos digitales para carreras de ingeniería en UTN. El caso de Ingeniería y Sociedad.

Advances in the incorporation of curricular activities in digital environments for engineering careers at UTN. The case of Engineering and Society.

Presentación: 30/10/2024

## Karina Ferrando

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Argentina.  
kferrando@fra.utn.edu.ar

## Julieta Rozenhauz

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Argentina.  
julirozen@rec.utn.edu.ar

## Rafael Cura

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Argentina.  
rocura@frbb.utn.edu.ar

## Resumen

La experiencia en materia de educación en entornos digitales ocurrida durante la pandemia, y el marco de los desafíos que impone la adecuación curricular que se está dando en las carreras de ingeniería, encuentra a nuestras Facultades de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) con un déficit en la oferta de asignaturas en modalidades de cursadas alternativas a la opción presencial tradicional.

Teniendo en cuenta los resultados logrados desde la cátedra de Ingeniería y Sociedad de la Facultad Regional Avellaneda con el dictado en modalidad virtual durante 2020 y 2021 en el contexto de emergencia sanitaria, sumado a una experiencia piloto en el ciclo lectivo 2022, conformamos un equipo de investigación y elaboramos un Proyecto PID-UTN donde nos proponemos abordar el problema de la incorporación de actividades curriculares en entornos digitales para carreras de ingeniería en UTN, que fue aprobado e inició actividades en abril de 2024.

Presentamos algunos avances en lo que hace a la incorporación de la modalidad virtual como una alternativa para la enseñanza de las materias básicas en los primeros años de las carreras de ingeniería.

**Palabras clave:** EaD, bimodalidad, prácticas virtualizadas, formación de Ingenieros

## Abstract

The experience in education in digital environments that occurred during the pandemic, and the framework of the challenges imposed by the curricular adaptation that is occurring in engineering

careers, finds our Faculties of the National Technological University (UTN) with a deficit in the offer of subjects in alternative modalities to the traditional face-to-face option.

Taking into account the results achieved from the Department of Engineering and Society of the Avellaneda Regional Faculty with virtual teaching during 2020 and 2021 in the context of a health emergency, added to a pilot experience in the 2022 school year, we formed a team of research and developed a PID-UTN Project where we propose to address the problem of incorporating curricular activities in digital environments for engineering careers at UTN. which was approved and began activities in April 2024.

We present some advances regarding the incorporation of the virtual modality as an alternative for teaching basic subjects in the first years of engineering careers.

**Keywords:** Distance learning , bimodality, virtualized practices, engineering training

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1880>

# Formación por competencias y proyecto de investigación interfacultad

## Competency-based training and interfaculty research project

Presentación: 30/10/2024

### Rafael Omar Cura

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
rocura@frbb.utn.edu.ar

### Adrián Gerico

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
agerico@frbb.utn.edu.ar

### Sergio Obiol

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
sobiol@frbb.utn.edu.ar

### Verónica Vanoli

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
vvanoli@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

En la República Argentina las carreras de Ingeniería se encuentran implementando nuevos diseños curriculares basados en el desarrollo de competencias. Equipos de docentes investigadores de las Facultades Regionales de Avellaneda, Bahía Blanca, Chubut, Neuquén, San Nicolás y Trenque Lauquen de la Universidad Tecnológica Nacional elaboraron un proyecto de investigación para analizar la implementación de dicho proceso entre 2024 y 2026. El objeto de estudio es la correspondencia entre los resultados de aprendizaje, la metodología didáctica y el sistema de evaluación en el desarrollo de las nuevas planificaciones didácticas. Estas variables comprenden subvariables que se interrelacionan en las actividades formativas y evaluativas del cursado. El estudio es descriptivo y, también, de cambio educativo desde el enfoque de investigación acción, al establecer fortalezas, dificultades y mejoras. Los instrumentos principales son registros de observación y encuestas con datos cuantitativos y cualitativos. El trabajo se organiza con referentes regionales, trabajo local y en aulas virtuales, en grupos de primer año, mitad de carrera y fin de carrera. Se aprecian interesantes avances en los equipos participantes.

**Palabras clave:** Formación por competencias, trabajo colaborativo, investigación e Ingeniería.

### Abstract

In the Argentine Republic, engineering majors are implementing new curricular designs based on the development of competencies. Teams of research professors from the Regional Faculties of Avellaneda, Bahía Blanca, Chubut, Neuquén, San Nicolás and Trenque Lauquen of the National Technological University developed a research project to analyze the implementation of said process between 2024 and 2026. The object of the study is the correspondence between the learning results, the teaching methodology and the evaluation system in the development of the new teaching plans. These variables

comprise subvariables that are interrelated in the training and evaluation activities of the course. The study is descriptive and also about educational change from the action research approach, establishing strengths, difficulties and improvements. The main instruments are observation records and surveys with quantitative and qualitative data. The work is organized with regional references, local work and in virtual classrooms, in first-year, mid-career and end-of-career groups. There are interesting advances in the participating teams.

**Keywords:** Training by competencies, collaborative work, research and engineering.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1881>

# Fortalezas y dificultades en el cursado bimodal en Ingeniería y Sociedad (2023-2024)

## Strengths and difficulties in the bimodal course in Engineering and Society (2023-2024)

Presentación: 30/10/2024

### **Adrián Gerico**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
agerico@frbb.utn.edu.ar

### **Mariana González**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
mgonzal@frbb.utn.edu.ar

### **Andrea Rossi**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
aprossi@frbb.utn.edu.ar

### **Omar Cura**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
rocura@frbb.utn.edu.ar

### **Resumen**

La formación en las carreras de Ingeniería en la República Argentina está atravesando cambios de diseño curricular, modelo de formación por competencias y de nuevas modalidades de cursado. Los nuevos diseños curriculares de las carreras de la Universidad Tecnológica Nacional aprobados en 2022 vienen adoptando estas características. Luego del diseño de las nuevas planificaciones docentes de Ingeniería y Sociedad de la Facultad Regional Bahía Blanca recibieron la convocatoria del Sistema Institucional de Educación a Distancia de la Universidad para diseñar e implementar una experiencia de cursado bimodal. Este trabajo analiza logros y dificultades del desarrollo de esta modalidad formativa durante el segundo semestre de 2023 y el primero de 2024. Se trata de una investigación educativa descriptiva cuya metodología se basa en obtener datos cuantitativos y cualitativos relevantes de variables significativas del aprendizaje. Se encuadra en un Proyecto de Investigación. Los incipientes análisis evidencian la pertinencia de las actividades diseñadas para el logro de resultados esperados y de la formación de algunas competencias, y también se plantean mejoras y enriquecimientos.

**Palabras clave:** Ingeniería y Sociedad, Cursado bimodal, Formación por competencias.

### **Abstract**

Training in Engineering careers in the Argentine Republic is undergoing changes in curricular design, competency-based training model and new course modalities. The new curricular designs of the National Technological University courses approved in 2022 are adopting these characteristics. After the design of the new teaching plans for Engineering and Society of the Bahía Blanca Regional Faculty,

they received the call from the University's Institutional Distance Education System to design and implement a bimodal course experience.

This work analyzes achievements and difficulties in the development of this training modality during the second semester of 2023 and the first of 2024. It is a descriptive educational research whose methodology is based on obtaining relevant quantitative and qualitative data on significant learning variables. It is part of a Research Project. The incipient analyzes show the relevance of the activities designed to achieve expected results and the formation of some competencies, and improvements and enrichments are also proposed.

**Keywords:** Engineering and Society, Bimodal course, Skill-bases training,

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1882>

# Metodologías activas centradas en el estudiantado de Informática de primer año

## Active methodologies student-centered in a first-year Computing

Presentación: 30/10/2024

**Verónica L. Vanoli**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
vvanoli@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

Se presentan nuevos desafíos en las metodologías de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional debido a la reformulación de planificaciones basadas en el modelo de formación por competencias. Por ello, la Facultad Regional Bahía Blanca en su asignatura Fundamentos de Informática con régimen cuatrimestral correspondiente al primer año del plan de carreras de varias Ingenierías propone metodologías activas centradas en el estudiantado que contribuyan a este proceso de cambio. Para ello, en este trabajo se presentan tres experiencias aplicadas en actividades prácticas referidas a tres objetos de conocimiento de la asignatura respectivamente, describiendo de cada una de ellas: su implementación en diferentes cuatrimestres, los beneficios de su realización y los resultados obtenidos a partir de la opinión que tiene cada estudiante luego de su participación en las actividades. Se concluye demostrando lo favorable de la incorporación de estas metodologías y la participación en estas actividades durante el proceso de formación, y cerrando con una idea de trabajo futuro.

**Palabras clave:** Metodologías activas, Informática, Formación por competencias.

### Abstract

There are new challenges in teaching and learning methodologies at the Universidad Tecnológica Nacional due to the reformulation of planning based on the competency training model. For this reason, the Facultad Regional Bahía Blanca, in its four-monthly course Fundamentos de Informática, corresponding to the first year of several Engineering degree programmes, proposes active methodologies student-centered that contribute to this process of change. For it, this paper presents three experiences applied in practical activities related to three objects of knowledge of the subject respectively, describing each of them: their implementation in different four-monthly, the benefits of their realisation and the results obtained from the opinion of each student after their participation in the activities. It concludes by showing how favourable the incorporation of these methodologies and participation in these activities during the training process is, and closes with an idea for future work.

**Keywords:** Active methodologies, Computing, Competency training.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1883>

# Nuevas tecnologías en la formación por competencias: propuestas didácticas en Álgebra y Álgebra y Geometría Analítica.

New technologies in competency-based education:  
didactic proposals in Algebra and Algebra and Analytic  
Geometry.

Presentación: 30/10/2024

## **Claudia Caruso**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
ccaruso@frbb.utn.edu.ar

## **Mónica García Zatti**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
gzatti@frbb.utn.edu.ar

## **Antonela Risueño**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
antonelarisueno@frbb.utn.edu.ar

## **Resumen**

El objetivo de este trabajo es presentar las propuestas didácticas que, en el marco de la adecuación a la Formación por Competencias, vienen desarrollando los equipos docentes de las materias Álgebra y Álgebra y Geometría Analítica. En este sentido, una de estas propuestas consistió en la incorporación del uso de tecnologías en ambas asignaturas a través del diseño y la implementación de materiales audiovisuales e hipermediales como apoyo a las clases presenciales. El material diseñado de este modo, alojado en el Aula Virtual de las cátedras, facilitó la incorporación de otras estrategias metodológicas como, por ejemplo, Aprendizaje Flexible, permitiendo al estudiantado recibir múltiples opciones sobre cuándo, dónde y cómo aprender. Por último, se presentan posibles líneas de acción a desarrollar a futuro, incorporando el uso didáctico de la tecnología y buscando no sólo desarrollar los contenidos propios de la asignatura, sino también competencias y habilidades necesarias en la formación y futuro profesional de las y los estudiantes.

**Palabras clave:** tecnología educativa, competencias, Álgebra y Geometría Analítica.

## **Abstract**

The objective of this paper is to present the didactic proposals that, within the framework of the competency-based education approach, have been developed by the teaching teams of the subjects Algebra and Algebra and Analytical Geometry. In this context, one of these proposals involved incorporating the use of technology in both subjects through the design and implementation of audiovisual and hypermedia materials as support for in-person classes. The material designed in this way, hosted on

the virtual classroom of the courses, facilitated the incorporation of other methodological strategies, such as Flexible Learning, allowing students to receive multiple options regarding when, where, and how to learn. Finally, possible future actions are presented, incorporating the didactic use of technology and aiming not only to develop the subject's content but also to foster the competencies and skills necessary for the training and future professional development of the students.

**Keywords:** educational technology, competencies, Algebra and Analytic Geometry.

Texto Completo / Full Text: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1884>

# Empleo de portafolio evaluativo en la formación por competencias

## Use of an evaluative portfolio in competency-based training

Presentación: 30/10/2024

**Sergio A. Miglioli**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina.  
smiglioli@frbb.utn.edu.ar

### Resumen

Tomando como piedra angular al nuevo Diseño Curricular de Ingeniería Mecánica, basado en la Formación por Competencias, se presenta una experiencia que surgió como respuesta a la búsqueda de un portafolio de herramientas para construir una justa evaluación basándose en la formación por competencias, para la asignatura Física II (como asignatura homogénea de las cuatro ingenierías), propuestas en la matriz de tributación de la misma. La propuesta además buscó en forma directa, cubrir varios aspectos. Ellos son, la formación en los saberes, y en los Resultados de Aprendizaje (RA). Estas actividades fueron llevadas a cabo tanto en el trabajo áulico como en el laboratorio, tratando en cada oportunidad el desarrollo y la potenciación de capacidades y habilidades de los estudiantes, para el manejo y comprensión de los objetos de conocimiento de Física II. Como resultado del empleo de esta propuesta, la mayoría de los estudiantes logró la cursada, una cantidad interesante mostró interés en la investigación y un 20% alcanzó la aprobación directa. Por último, a la par de las conclusiones, se recurre a la opinión anónima de los estudiantes como método de autoevaluación docente, así como también se exponen las propuestas de mejora.

**Palabras clave:** Formación por Competencias, Evaluación en la Formación por Competencias, Grupos heterogéneos.

### Abstract

Taking as a cornerstone the new Curriculum Design of Mechanical Engineering, based on Competence-Based Training, an experience is presented that arose as a response to the search for a portfolio of tools to build a fair evaluation based on competency-based training, for the subject Physics II (as a homogeneous subject of the four engineering courses), proposed in the tax matrix of the same. The proposal also sought to directly cover several aspects. These are, training in knowledge, and in Learning Results. These activities were carried out both in classroom work and in the laboratory, trying in each opportunity to develop and enhance the capacities and skills of the students, for the management and understanding of the objects of knowledge of Physics II. As a result of the use of this proposal, the majority of the students passed the course, an interesting number showed interest in research and 20% achieved direct approval. Finally, in addition to the conclusions, the anonymous opinion of students is used as a method of teaching self-assessment, and proposals for improvement are also presented.

**Keywords:** Competency-based training, Evaluative forms in competency-based training, Heterogeneous groups.

