

Dirección de Información Científica y Publicaciones

**BIBLIOTECA CENTRAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO**

# **BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA**



**SEPTIEMBRE 2020**

# EDITORIAL

Dra. Elena Elizabeth Lon Kan Prado  
**Vicepresidenta de Investigación**  
 Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur



La Vicepresidencia de Investigación tiene como principal objetivo promover y difundir el conocimiento científico en toda nuestra comunidad universitaria. Por ello, nos complace poner a su disposición, a través de la Oficina de Biblioteca Central Santiago Antúnez de Mayolo, el quinto Boletín de Información Científica UNTELS, septiembre 2020. Seguimos avanzando con el trabajo colaborativo con las instituciones con quienes tenemos convenios colaborativos o convenios marcos interinstitucionales nacionales e internacionales, así como talleres de investigación y gestión de la información científica en beneficio de nuestra comunidad académica UNTELS, para fomentar la investigación formativa y colaborar en dar soluciones a los problemas de nuestro país que nos permitan superar las dificultades y enrumbarnos hacia la superación de la crisis. Claro ejemplo de ello, son los resultados de la primera convocatoria PATENTA UNTELS, donde han sido seleccionadas cinco propuestas UNTELS por el Programa Patenta Universidad del INDECOPI, de acuerdo al Reporte de Viabilidad son material patentable, ahora se iniciarán los talleres para la redacción de la patente y la solicitud de registro de propiedad intelectual en el INDECOPI.



Tema del proyecto	Coordinador
Mascarilla especial 1	Raul Eduardo Huarote Zegarra
Generador dinámico	Raul Eduardo Huarote Zegarra
Diseño de plataforma electrónica	Simon Alejandro Sanchez Lopez
Mascarilla especial 2	Angel Fernando Navarro Raymundo
Termómetro especial	Raul Eduardo Huarote Zegarra

**Presentación:**

La Biblioteca Central de la UNTELS se une al esfuerzo para la lucha contra el COVID-19 facilitando acceso a la información científica especializada mediante el envío de un boletín mensual con publicaciones en ingenierías y relacionadas al COVID-19.

**Contenido:**

- ❖ Artículos de información científica
- ❖ Artículos en preprint
- ❖ Lecturas de interés
- ❖ Noticias
- ❖ Bases de datos de acceso abierto

**ARTÍCULOS DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA****DISEÑO DE UN RADIADOR ELECTROMAGNÉTICO DE ALTA POTENCIA DE MESOBANDA QUE UTILIZA UN OSCILADOR CONMUTADO Y UN GENERADOR DE CORRIENTE DE CORONA****RESUMEN**

Este artículo presenta un diseño de radiador electromagnético de alta potencia de mesobanda utilizando un oscilador conmutado coaxial y una corriente de corona generador. Primero, se presenta un FDTD simulación del oscilador conmutado y se compara los resultados numéricos obtenidos con la ecuación analítica derivada de Baum. Se encuentra que la ecuación analítica es capaz de reproducir con precisión el voltaje aplicado a la antena.

**[[Más información](#)]**




# BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA

## DISEÑO DE CIRCUITOS ANALÓGICOS BASADOS EN AMPLIFICADORES OPERACIONALES USANDO ALGORITMOS GENÉTICOS CON FUNCIÓN DE APTITUD DIFUSA

### RESUMEN

Este artículo presenta una propuesta para el diseño de circuitos analógicos basados en amplificadores operacionales usando un algoritmo genético simple. La entrada al algoritmo es la función de transferencia requerida por el diseñador expresada como la respuesta al escalón unitario que el circuito debería exhibir. Adicionalmente, una característica especial del algoritmo radica en que la función de aptitud se implementa como un sistema de inferencia difusa. Se incluye en el artículo un resumen de la metodología utilizada para el diseño del algoritmo y resultados para un circuito de topología específica.

**[Más información]**



### Diseño de circuitos analógicos basados en amplificadores operacionales usando algoritmos genéticos con función de aptitud difusa

**Historia:**  
Federico Serranía\*  
Rigoberto Melgar\*\*

#### RESUMEN

Este artículo presenta una propuesta para el diseño de circuitos analógicos basados en amplificadores operacionales usando un algoritmo genético simple. La entrada al algoritmo es la función de transferencia requerida por el diseñador expresada como la respuesta al escalón unitario que el circuito debería exhibir. Adicionalmente, una característica especial del algoritmo radica en que la función de aptitud se implementa como un sistema de inferencia difusa. Se incluye en el artículo un resumen de la metodología utilizada para el diseño del algoritmo y resultados para un circuito de topología específica.

**Palabras clave:** algoritmo genético, amplificador operacional, circuito analógico, sistema de inferencia difusa, función de aptitud, función de transferencia.

**OPERATIONAL AMPLIFIER ANALOG CIRCUIT DESIGN USING GENETIC ALGORITHMS WITH FUZZY FITNESS FUNCTION**

#### ABSTRACT

This paper presents a genetic algorithm approach to the design of analog circuits consisting of operational amplifiers. The input of the algorithm is the transfer function of the required system. The fitness function of the genetic algorithm is implemented by means of a fuzzy inference system. A summary of the methodology used in the design is included and results with a specific circuit topology for multiple transfer functions are reported.

**Key words:** genetic algorithm, operational amplifier, analog circuit, fuzzy inference system, fitness function, transfer function.

#### 1. INTRODUCCIÓN

En el proceso de diseño de circuitos analógicos es muy común que a la hora de requerir respuestas que implican circuitos complejos se tenga que hacer uso de herramientas de optimización numérica [3]. La razón de esto es que el modelamiento matemático de este tipo de topologías que genera mejores resultados es la mayoría de las veces complejo. Estas herramientas se basan en topologías clásicas y en aproximaciones del comportamiento de los circuitos que solo alcanzan soluciones en mínimos locales [1].

Es por esta razón que buscando soluciones a este tipo de problemas surgen diferentes paradigmas como por ejemplo, la computación evolutiva [1]. Esta ciencia aborda el estudio de los fundamentos y las aplicaciones de técnicas computacionales basadas en los principios de la evolución natural [4]. Son técnicas que pueden ser vistas como métodos de búsqueda y optimización; dentro de las reportadas se pueden citar: estrategias de evolución [8], programación evolutiva [9] y los algoritmos genéticos [10].

Tomando como referencia los resultados obtenidos en [1],[2] y [3], se propone en este trabajo emplear un algoritmo de este tipo, el cual a partir de una función de transferencia específica, encuentre un circuito basado en un amplificador operacional, resistencias y capacitancias. La estructura de la red en esta aproximación es estática lo que quiere decir que el algoritmo solo determina los valores de los elementos pasivos, no cuales de esos elementos deben formar el circuito. El propósito del algoritmo es generar una buena solución teniendo en cuenta el error con respecto a la respuesta al paso que genera la función de transferencia objetivo.

\* Estudiante de la Facultad de Ingeniería, Universidad Distrital.  
\*\* Estudiante de la Facultad de Ingeniería, Universidad Distrital.  
\* Profesor de la Facultad de Ingeniería, Universidad Distrital.

REVISTA INGENIERA - FACULTAD DE INGENIERIA, UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



# SISTEMA DE ALIMENTACIÓN PARA UNA ANTENA DE HAZ DE SEGUIMIENTO

## RESUMEN

El sistema de alimentación que se analiza en el presente artículo, muestra como un desfase en una señal de alta frecuencia se puede lograr mediante modulación de señales. Consiste en dos etapas, la primera se trata de una etapa de modulación de fase a baja frecuencia en donde se logra el desfase de manera relativamente fácil. Esta señal de baja frecuencia se traslada a una señal de alta frecuencia por medio de un modulador balanceado y filtrando la banda lateral superior resultante. Finalmente, se verifica que el desfase obtenido cumple con propiedades de linealidad.

**[Más información]**



### Sistema de alimentación para una antena de haz de seguimiento

**Cristina Susana Díaz\***  
**Ignacio Castañeda\***

\* Miembro Grupo de Investigación en Telecomunicaciones de la Universidad Tecnológica de Lima Sur

**RESUMEN**

El sistema de alimentación que se analiza en el presente artículo, muestra como un desfase en una señal de alta frecuencia se puede lograr mediante modulación de señales. Consiste en dos etapas, la primera se trata de una etapa de modulación de fase a baja frecuencia en donde se logra el desfase de manera relativamente fácil. Esta señal de baja frecuencia se traslada a una señal de alta frecuencia por medio de un modulador balanceado y filtrando la banda lateral superior resultante. Finalmente, se verifica que el desfase obtenido cumple con propiedades de linealidad.

**Palabras clave:** AMDE, Antena Inteligente, Arreglo de fase progresiva, Sistema de desfase, Sistema de traslación.

**FEEDING SYSTEM FOR A PHASED ARRAY**

**ABSTRACT**

The feeding system, analyzed in this paper, shows how a certain phase angle in a signal of high frequency can be obtained by modulation of signals. It consists in two stages, the first one is about a phase modulation system in low frequency where the angular movement is obtained relatively easy. This signal in low frequency is translate to another signal in high frequency with a balanced modulator and a filter which eliminates the lower side band. Finally, the obtained phase angle is into the properties of linearity.

**Key words:** SDMA, Smart Antenna, Phased Array, Phased System, Frequency Translation System

**1. INTRODUCCIÓN**

El reciente aumento de usuarios en los sistemas de comunicación inalámbrica, sobretudoo de la red de telefonía móvil celular ha llevado a la búsqueda y creación de nuevas tecnologías que aumenten la capacidad del sistema para soportar un mayor tráfico prestando el mejor servicio

posible al usuario. Debido a esto, se crea una nueva forma de multiplexación en el envío de la información: SDMA [14], que en español significa Acceso Múltiple por División de Espacio, la cual es compatible con las ya existentes CDMA, TDMA y FDMA [11]. Esta nueva técnica proporciona cierta cantidad de canales los cuales se reutilizan al cambiar la zona que cubre en su área de cobertura total. Para la implementación de esta técnica se requiere de Antenas Inteligentes, las cuales no son antenas convencionales como las que se utilizan en Colombia en la actualidad. Su característica más relevante es la movilidad y adaptación de sus haces de radiación de acuerdo a la posición en la que se encuentra el usuario con el que se quiere comunicar, esto desde el punto de vista de una estación base de una red de telefonía celular. Las Antenas Inteligentes se organizan en tres clases [14]: antenas de haz conmutado, antenas de haz de seguimiento y antenas de haz adaptativo. Cada una de estas requiere alimentación independiente en cada uno de los elementos de antena que la conforman. Las primeras tienen un conjunto de haces predefinidos los cuales al sobreponerse uno con otro realizan una cobertura total del área, generalmente el principio de funcionamiento se basa en la conmutación de líneas de transmisión de diferente longitud. Las antenas de haz de seguimiento requieren de un corrimiento angular progresivo en la señales de alimentación de cada elemento, manteniendo la amplitud de la portadora constante. Es también esencial que esta variación de fase se produzca de manera suave y continua para que el lóbulo de radiación producido no presente perturbaciones que puedan hacer perder el sincronismo del sistema. Las antenas de haz adaptativo, cambian el valor de fase y amplitud en cada elemento para generar los nulos y máximos del haz de radiación.

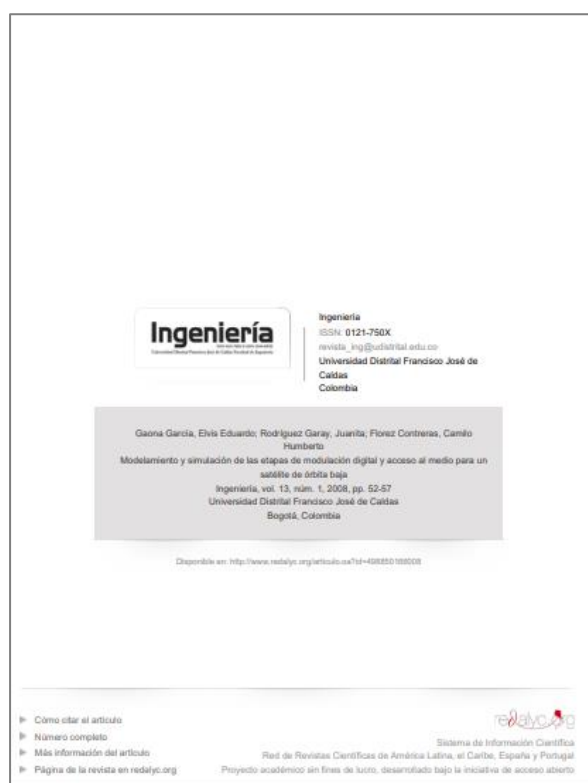
**2. ARREGLOS DE ANTENAS DE HAZ DE SEGUIMIENTO**

Las antenas de haz de seguimiento presentan un movimiento angular continuo del haz princi-

## MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN DE LAS ETAPAS DE MODULACIÓN DIGITAL Y ACCESO AL MEDIO PARA UN SATÉLITE DE ÓRBITA BAJA

### RESUMEN

El uso de satélites de órbita baja dentro de los sistemas de comunicación ha tomado una gran relevancia gracias a la implementación en ámbitos en los que se requiere un enlace económico y directivo para señales transmisoras de baja potencia. Este artículo describe los esquemas de modulación y acceso al medio para un sistema satelital de órbita baja basados en GFSK y FHSS/TDMA. A través de simulaciones son comparados estos esquemas con sistemas utilizados convencionalmente en el manejo de satélites LEO. [\[Más información\]](#)



## **PROGRAMACIÓN DE CONTROLADORES LÓGICOS (PLC) UTILIZANDO LENGUAJE DE CONTROL ESTRUCTURADO Y EN ESCALERA (SCL) EN MATLAB**

### **RESUMEN**

Existen diferentes lenguajes de programación para los Controladores lógicos programables (PLC), el más común de ellos es el lenguaje de programación gráfico llamado LADDER. Sin embargo, LADDER no es amigable en los programas que requieren cálculos de ecuaciones matemáticas, por ejemplo, para calcular el volumen de un tanque en situaciones de control de nivel. Los lenguajes alternativos, como el lenguaje de control estructurado (SCL), están menos estudiados debido a su complejidad y son poco populares en la pequeña y mediana industria.

**[Más información]**

ISSN 0121-1129  
eISSN 2357-6328

Programación de Controladores Lógicos (PLC) mediante Ladder y Lenguaje de Control Estructurado (SCL) en MATLAB

Programming logic controllers (PLC) using ladder and structured control language (SCL) in MATLAB

Programação de Controladores Lógicos (PLC) mediante Ladder e Linguagem de Controle Estruturado (SCL) em MATLAB

Fecha de Recepción: 03 de Diciembre de 2014  
Fecha de Aceptación: 04 de Abril de 2015

Heyder David Pérez-Logreira\*  
Ronald Zamora-Musa\*\*  
José Bohórquez-Pérez\*\*\*

#### Resumen

Existen diferentes lenguajes de programación de Controladores Lógicos Programables (PLC), el más común de ellos es el lenguaje de programación gráfico para autómatas programables llamado LADDER. Sin embargo, el lenguaje LADDER no es amigable en programas que requieren de cálculos de ecuaciones matemáticas, por ejemplo, el cálculo del volumen de un tanque en un control de nivel. Lenguajes alternativos como el Lenguaje de Control Estructurado (SCL) son menos estudiados dada su complejidad y poca popularidad en la pequeña y mediana industria. En este artículo se compara los resultados del lenguaje de programación LADDER y el lenguaje SCL generado mediante la herramienta Simulink® PLC Coder de MATLAB® tomando como caso de estudio el cálculo de volumen de un tanque. Finalmente, este trabajo demuestra que la herramienta Simulink® PLC Coder presenta una alternativa de desarrollo más eficiente.

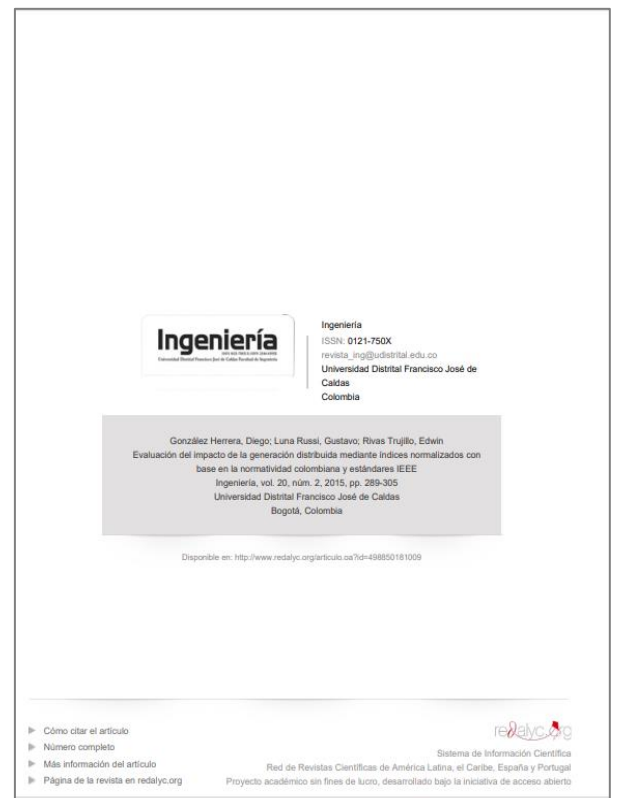
**Palabras Claves:** MATLAB, Simulink PLC Coder, LADDER, Bloque de función FB, PLC.

\* Universidad de la Costa (Barranquilla - Atlántico, Colombia), hpae@ucn.edu.co.  
\*\* Universidad de la Costa (Barranquilla - Atlántico, Colombia), rnzamor@ucn.edu.co.  
\*\*\* Universidad de la Costa (Barranquilla - Atlántico, Colombia), jbohorpez@gmail.com.

## **EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA MEDIANTE ÍNDICES NORMALIZADOS CON BASE EN LA NORMATIVIDAD COLOMBIANA Y ESTÁNDARES IEEE**

### **RESUMEN**

Se presenta una breve revisión de la literatura científica referente a índices normalizados en calidad de potencia y el marco regulatorio colombiano; el trabajo fue motivado por el reto de otros autores de plantear índices para evaluar el impacto de las perturbaciones de calidad de potencia (con enfoque cualitativo y cuantitativo, sin y con generación distribuida). Por ende, se presenta una propuesta de índices normalizados (*IREG* Regulación de tensión, *ISU* sobretensión y subtensión). **[Más información]**





## **CARACTERIZACIÓN DE GENERADOR DE INDUCCIÓN PARA UN GENERADOR EÓLICO DE MEDIA Y BAJA POTENCIA**

### **RESUMEN**

El artículo que se presenta a continuación es resultado del trabajo de investigación del semillero GEOM para el desarrollo de generadores eólicos de media y baja potencia. Se planteó la necesidad de generar y desarrollar propuestas de prototipos que contribuyeran desde la innovación y la investigación al desarrollo de las energías renovables no convencionales. Se estudió el comportamiento de un generador eléctrico de inducción con el objetivo de utilizarlo en el diseño e implementación de un generador de energía eólica o aerogenerador de baja y media potencia.

**[Más información]**



### **Induction Generator Characterization for a Medium and Low Wind- Power Generator**

Julián-Esteban Camacho-Quintana; Jorge-Enrique Salamanca-Céspedes; Adriana-Patricia Gallego-Torres

**Citación:** J.-E. Camacho-Quintana, J.-E. Salamanca-Céspedes, and A.-P. Gallego-Torres, "Induction Generator Characterization for a Medium and Low Wind- Power Generator," *Revista Facultad de Ingeniería*, vol. 29 (54), e10900, 2020.  
<https://doi.org/10.19053/01211129.v29.n54.2020.10900>

**Recibido:** Febrero 28, 2020; **Aceptado:** Abril 17, 2020;  
**Publicado:** Abril 22, 2020

**Derechos de reproducción:** Este es un artículo en acceso abierto distribuido bajo la licencia [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)




**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

**SMART LUMINI: SISTEMA DE LUMINOSIDAD INTELIGENTE BASADO EN IOT PARA AMBIENTES ACADÉMICOS USANDO HARDWARE LIBRE****RESUMEN**

El consumo racional de energía eléctrica en grandes construcciones depende tanto de la cultura de consumo de los usuarios como de los sistemas de gestión implementados. En Colombia, pocas edificaciones cuentan con sistemas de gestión energética que se caractericen por adaptarse al usuario y que cuenten con un grado de inteligencia. Por ello, este documento describe el proceso de investigación para el desarrollo de un sistema de internet de las cosas (IoT).

**[Más información]**




**Smart Lumini: A Smart Lighting System for Academic Environments Using IOT-Based Open-Source Hardware**

Carlos-Andrés González-Amarillo, Cristian-Leonardo Cárdenas-García, Julián-Andrés Calcedo-Muñoz, Miguel-Angel Mendoza-Moreno

**Citación:** C.-A. González-Amarillo, C.-L. Cárdenas-García, J.-A. Calcedo-Muñoz, and M.-A. Mendoza-Moreno, "Smart Lumini: A Smart Lighting System for Academic Environments Using IOT-Based Open-Source Hardware," *Revista Facultad de Ingeniería*, vol. 29 (54), e11060, 2020.  
<https://doi.org/10.19053/01211129.v29.n54.2020.11060>

**Recibido:** Mayo 20, 2020; **Aceptado:** Junio 16, 2020;  
**Publicado:** Junio 17, 2020

**Derechos de reproducción:** Este es un artículo en acceso abierto distribuido bajo la licencia [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REVISTA FACULTAD DE INGENIERÍA ISSN 0121-1129 e ISSN 2357-5328

**ARTÍCULOS EN PREPRINT**

**El estrés inducido por el estilo de vida impulsa las oscilaciones inmunes naturales y las infecciones por COVID-19**

Las infecciones por coronavirus y COVID-19 continúan causando estragos en todo el mundo. Curiosamente, las infecciones y muertes por COVID-19 muestran ciclos claros de siete días. El análisis matemático utilizando modelos lineales de efectos mixtos muestra que esta periodicidad no se debe a errores de informe. Presumimos que estos ciclos COVID-19 están relacionados con ciclos inmunes naturales que también oscilan cada siete días. Estos ciclos inmunes están regulados por el estrés y están mediados por los sistemas endocrino y nervioso central.

[\[Más información\]](#)



**Sistema de monitoreo respiratorio de múltiples pacientes económico para ventilación con casco durante la pandemia de COVID-19**

La ventilación no invasiva por casco (NIV) es una forma de presión positiva continua aplicada que se ha convertido en una terapia útil para pacientes con COVID-19 que requieren asistencia respiratoria pero que no requieren ventilación invasiva. Casco NIV ha visto un aumento en el uso durante la pandemia de COVID-19 porque es de bajo costo, fácilmente disponible y proporciona filtros virales entre el paciente y el clínico. Casco NIV también puede proporcionar mejores resultados para los pacientes al retrasar o eliminar la necesidad de ventilación invasiva. Su adopción generalizada se ha visto limitada por la falta de un sistema de monitoreo respiratorio.

[\[Más información\]](#)

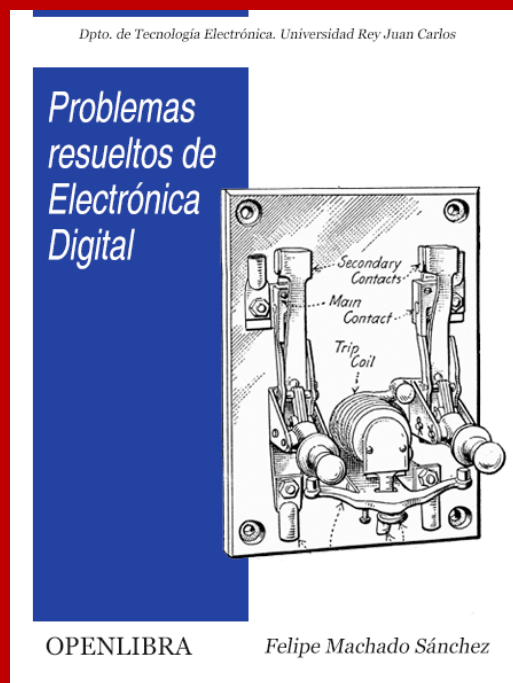


**BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA****LECTURAS DE INTERÉS***Problemas resueltos de electrónica digital*

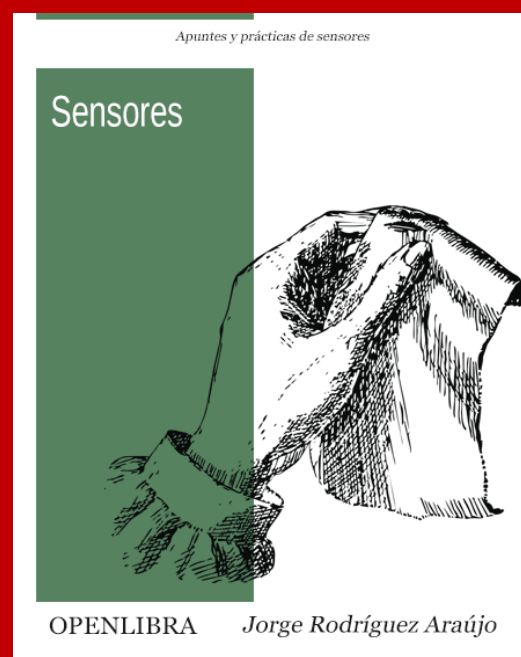
En este manual se han recopilado algunos de los problemas propuestos en clase y en exámenes de la asignatura Electrónica Digital I de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC).

Los problemas tratan los sistemas de numeración y su aritmética, el álgebra de Boole, el diseño de circuitos con puertas lógicas y bloques combinatoriales, el diseño de contadores y el análisis de circuitos sencillos.

[\[Más información\]](#)

*Sensores: apuntes y prácticas de sensores*

Un sensor es un dispositivo que convierte una variable física que se desea medir en una señal eléctrica que contiene la información correspondiente, ya sea modulada en tensión, corriente o frecuencia. Para ello el sensor suele ir acoplado a un circuito acondicionador de señal, que convierte la señal del sensor a valores adecuados para que dicha señal se pueda procesar, registrar o presentar. En general, este circuito electrónico amplifica, filtra, adapta impedancias, y modula o demodula la señal. [\[Más información\]](#)

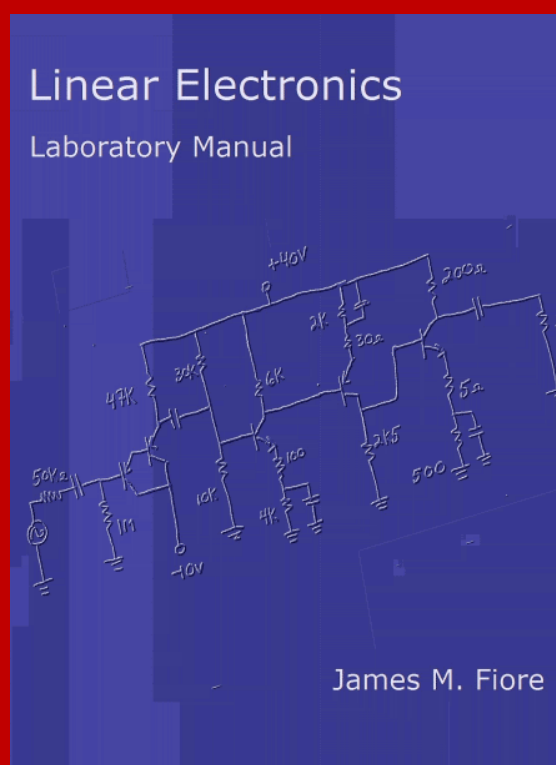




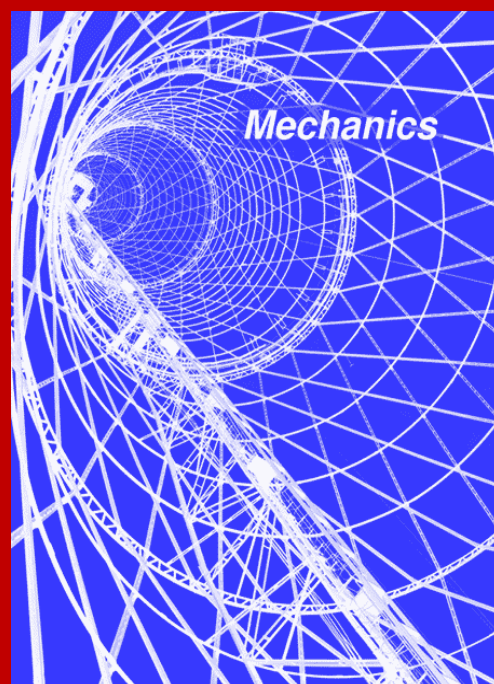
**BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA***Manual de laboratorio para electrónica lineal*

Este manual está destinado a usarse en un curso de dispositivos semiconductores lineales y es apropiado para currículos de tecnología de ingeniería eléctrica de dos y cuatro años. El manual contiene ejercicios para un curso típico de 15 semanas con un período de práctica de dos a tres horas. Los temas cubren los diodos básicos a través de polarización DC y análisis AC de amplificadores bipolares y FET de señal pequeña junto con análisis de señal grande de clase A y B. Para el equipo, cada estación de laboratorio debe incluir una fuente de alimentación de CC ajustable doble, un osciloscopio de doble traza, un generador de funciones y un DMM de calidad.

[\[Más información\]](#)

*Mecánica*

Este es un libro basado en el cálculo destinado al primer semestre del tipo de curso de encuesta de primer año tomado por estudiantes de ingeniería y ciencias físicas. Un tratamiento de la relatividad se intercala con la mecánica newtoniana, en secciones opcionales. El libro está diseñado para que pueda usarse como un reemplazo directo de la parte correspondiente de Simple Nature, para instructores que prefieren un orden tradicional de temas. La naturaleza simple hace energía antes que la fuerza, mientras que la mecánica hace fuerza antes que la energía. Simple Nature tiene su tratamiento de la relatividad todo en un solo capítulo, en lugar de en paralelo con el desarrollo de la mecánica newtoniana. [\[Más información\]](#)

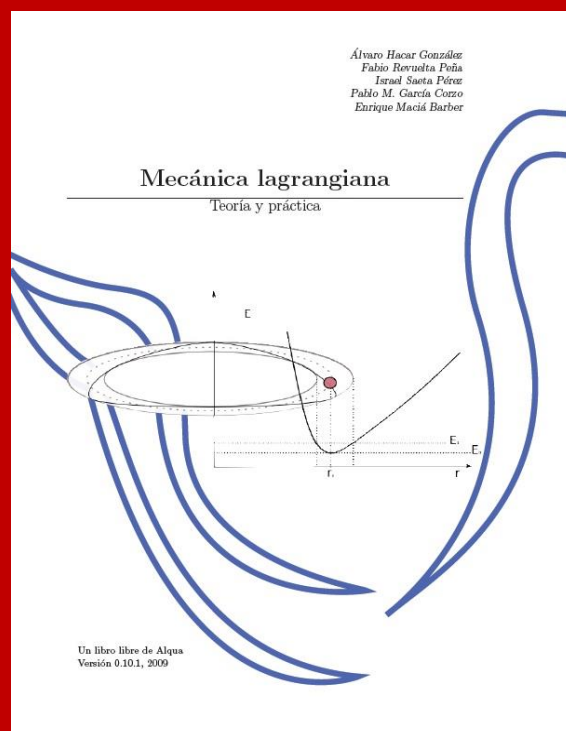




# BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA

## Mecánica lagrangiana

La mecánica lagrangiana es una reformulación de la mecánica clásica introducida por Joseph Louis Lagrange en 1788. En la mecánica lagrangiana, la trayectoria de un objeto es obtenida encontrando aquella que minimiza la acción, que es la integral del lagrangiano en el tiempo; siendo ésta la energía cinética del objeto menos la energía potencial del mismo. La formulación lagrangiana simplifica considerablemente muchos problemas físicos. Los sistemas de referencia inerciales son tratados en pie de igualdad y, a diferencia de las leyes de Newton. [\[Más información\]](#)



## Manual de Supervivencia del Administrador de MySQL

MySQL es uno de los gestores de bases de datos relacionales (SGBDR) más utilizado en el mundo, con más de 10 millones de instalaciones.

Este documento es una guía rápida de referencia para quienes tengan que administrar un Servidor de Bases de Datos MySQL.

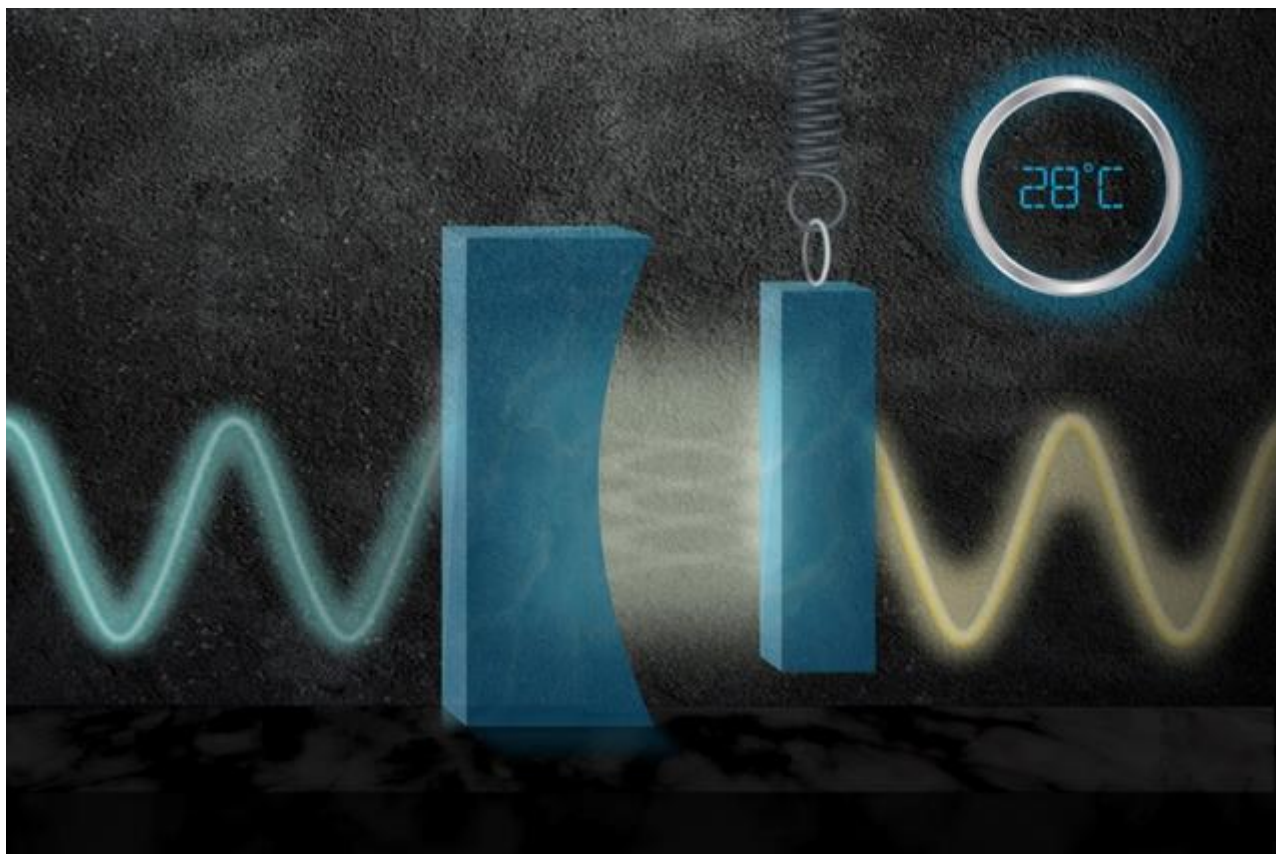
Todo el trabajo se basa en MySQL 5. Para todos los puntos, salvo el apartado de Instalación en Windows, donde se utilizará un sistema operativo gnu/Linux.

[\[Más información\]](#)



## NOTICIAS

### EL SISTEMA PORTÁTIL AUMENTA LA PRECISIÓN DEL LÁSER A TEMPERATURA AMBIENTE



Los físicos del MIT han diseñado un "exprimidor de luz" cuántico que reduce el ruido cuántico en un rayo láser entrante en un 15 por ciento. Es el primer sistema de este tipo que funciona a temperatura ambiente, por lo que es compatible con una configuración compacta y portátil que se puede agregar a experimentos de alta precisión para mejorar las mediciones láser donde el ruido cuántico es un factor limitante.

El corazón del nuevo exprimidor es una cavidad óptica del tamaño de una canica, alojada en una cámara de vacío y que contiene dos espejos, uno de los cuales es más pequeño que el diámetro de un cabello humano. El espejo más grande está parado mientras que el otro es móvil, suspendido por un voladizo con forma de resorte.

## BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA

La forma y composición de este segundo espejo "nanomecánico" es la clave para la capacidad del sistema de trabajar a temperatura ambiente. Cuando un rayo láser entra en la cavidad, rebota entre los dos espejos. La fuerza impartida por la luz hace que el espejo nanomecánico se balancee hacia adelante y hacia atrás de una manera que permite a los investigadores diseñar la luz que sale de la cavidad para tener propiedades cuánticas especiales.

La luz láser puede salir del sistema en un estado comprimido, que puede usarse para realizar mediciones más precisas, por ejemplo, en computación cuántica y criptología, y en la detección de ondas gravitacionales.

"La importancia del resultado es que puede diseñar estos sistemas mecánicos para que, a temperatura ambiente, puedan tener propiedades mecánicas cuánticas", dice Nergis Mavalvala, profesor de mármol y jefe asociado de física del MIT. "Eso cambia el juego por completo en términos de poder usar estos sistemas, no solo en nuestros propios laboratorios, alojados en grandes refrigeradores criogénicos, sino en todo el mundo".

El equipo ha publicado sus resultados hoy en la revista Nature Physics. La autora principal del artículo es Nancy Aggarwal, una ex estudiante graduada de física en el Laboratorio MIT LIGO, ahora un postdoctorado en la Universidad Northwestern. Otros coautores del artículo junto con Mavalvala son Robert Lanza y Adam Libson en el MIT; Torrey Cullen, Jonathan Cripe y Thomas Corbitt de la Louisiana State University; y Garrett Cole, David Follman y Paula Heu de Crystalline Mirror Solutions en Santa Bárbara, California.

### Un frío "showtopper"

Un láser contiene multitudes de fotones que fluyen en ondas sincronizadas para producir un haz de luz brillante y enfocado. Sin embargo, dentro de esta configuración ordenada, hay un poco de aleatoriedad entre los fotones individuales de un láser, en forma de fluctuaciones cuánticas, también conocidas en física como "ruido de disparo".

Por ejemplo, el número de fotones en un láser que llegan a un detector en un momento dado puede fluctuar alrededor de un número promedio, de una manera cuántica que es difícil de predecir. Del mismo modo, el momento en que un fotón llega a un detector, relacionado con su fase, también puede fluctuar alrededor de un valor promedio.

Ambos valores, el número y el tiempo de los fotones de un láser, determinan con qué precisión los investigadores pueden interpretar las mediciones con láser. Pero de acuerdo con el principio de incertidumbre de Heisenberg, uno de los principios fundamentales de la mecánica cuántica, es imposible medir simultáneamente la posición (o el tiempo) y el momento (o número) de partículas al mismo tiempo con absoluta certeza.

**BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA**

Los científicos trabajan en torno a esta restricción física mediante la compresión cuántica: la idea de que la incertidumbre en las propiedades cuánticas de un láser, en este caso el número y la sincronización de los fotones, puede representarse como un círculo teórico. Un círculo perfectamente redondo simboliza la misma incertidumbre en ambas propiedades. Una elipse, un círculo comprimido, representa una incertidumbre más pequeña para una propiedad y una incertidumbre más grande para la otra, dependiendo de cómo se manipula el círculo y la proporción de incertidumbre en las propiedades cuánticas de un láser.

Una forma en que los investigadores han llevado a cabo la compresión cuántica es a través de sistemas optomecánicos, diseñados con piezas, como espejos, que pueden ser movidas en un pequeño grado por la luz láser entrante. Un espejo puede moverse debido a la fuerza que le aplican los fotones que componen la luz, y esa fuerza es proporcional al número de fotones que golpean el espejo en un momento dado. La distancia que el espejo se movió en ese momento está conectada a la sincronización de los fotones que llegan al espejo.

Por supuesto, los científicos no pueden conocer los valores precisos tanto para el número como para la sincronización de los fotones en un momento dado, pero a través de este tipo de sistema pueden establecer una correlación entre las dos propiedades cuánticas, y así reducir la incertidumbre y la cantidad total del láser y ruido.

Hasta ahora, el exprimido optomecánico se ha realizado en grandes configuraciones que deben alojarse en congeladores criogénicos. Esto se debe a que, incluso a temperatura ambiente, la energía térmica circundante es suficiente para tener un efecto en las partes móviles del sistema, causando una "fluctuación" que supera cualquier contribución del ruido cuántico. Para protegerse contra el ruido térmico, los investigadores han tenido que enfriar los sistemas a unos 10 Kelvin, o -440 grados Fahrenheit.

"En el momento en que necesita enfriamiento criogénico, no puede tener un exprimidor portátil y compacto", dice Mavalvala. "Eso puede ser un espectáculo espectacular, porque no se puede tener un exprimidor que viva en un refrigerador grande, y luego usarlo en un experimento o algún dispositivo que funcione en el campo".

**Dando un ligero apretón**

El equipo, dirigido por Aggarwal, buscó diseñar un sistema optomecánico con un espejo móvil hecho de materiales que absorben intrínsecamente muy poca energía térmica, para que no sea necesario enfriar el sistema externamente. Finalmente diseñaron un espejo muy pequeño de 70 micrones de ancho de capas alternas de arseniuro de galio y arseniuro de aluminio y galio. Ambos materiales son cristales con una estructura atómica muy ordenada que evita que se escape el calor entrante.

**BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA**

"Los materiales muy desordenados pueden perder energía fácilmente porque hay muchos lugares donde los electrones pueden golpearse y colisionar y generar movimiento térmico", dice Aggarwal. "Cuanto más ordenado y puro es un material, menos lugares tiene para perder o disipar energía".

El equipo suspendió este espejo multicapa con un pequeño voladizo de 55 micras de largo. El voladizo y el espejo multicapa también se han moldeado para absorber una energía térmica mínima. Tanto el espejo móvil como el voladizo fueron fabricados por Cole y sus colegas en Crystalline Mirror Solutions, recientemente adquiridos y ahora parte de Thorlabs Inc., y colocados en una cavidad con un espejo estacionario.

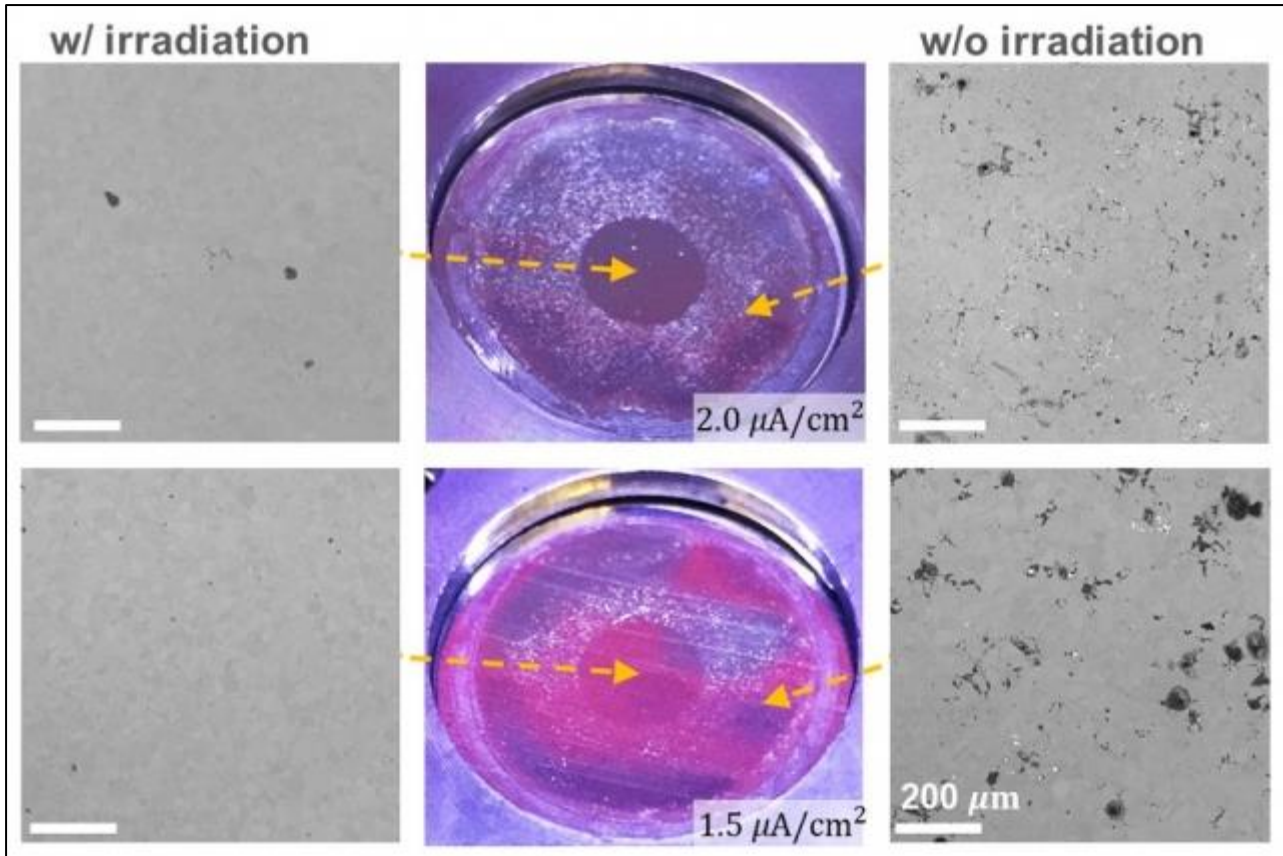
Luego, el sistema se instaló en un experimento con láser construido por el grupo de Corbitt en la Louisiana State University, donde los investigadores realizaron las mediciones. Con el nuevo exprimidor, los investigadores pudieron caracterizar las fluctuaciones cuánticas en el número de fotones frente a su sincronización, ya que el láser rebotó y se reflejó en ambos espejos. Esta caracterización permitió al equipo identificar y, por lo tanto, reducir el ruido cuántico del láser en un 15 por ciento, produciendo una luz "exprimida" más precisa.

Aggarwal ha elaborado un plan para que los investigadores adopten el sistema a cualquier longitud de onda de luz láser entrante.

"A medida que los exprimidores optomecánicos se vuelven más prácticos, este es el trabajo que lo inició", dice Mavalvala. "Demuestra que sabemos cómo fabricar estos exprimidores agnósticos de longitud de onda a temperatura ambiente. A medida que mejoramos el experimento y los materiales, haremos mejores exprimidores".

**MÁS INFORMACIÓN:** <http://news.mit.edu/2020/quantum-noise-laser-precision-wave-detection-0707>



**BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA****PARA SORPRESA DE LOS INGENIEROS, LA RADIACIÓN PUEDE RETRASAR LA CORROSIÓN DE ALGUNOS MATERIALES**

La radiación casi siempre degrada los materiales expuestos a ella, acelerando su deterioro y requiriendo el reemplazo de componentes clave en entornos de alta radiación como los reactores nucleares. Pero para ciertas aleaciones que podrían usarse en reactores de fisión o fusión, lo opuesto resulta ser cierto: los investigadores en el MIT y en California ahora han descubierto que, en lugar de acelerar la degradación del material, la radiación en realidad mejora su resistencia, duplicando potencialmente la utilidad del material. toda la vida.

El hallazgo podría ser una bendición para algunos diseños de reactores nuevos y de vanguardia, incluidos los reactores de fisión enfriados con sales fundidas y nuevos reactores de fusión, como el diseño ARC que están desarrollando MIT y Commonwealth Fusion Systems.

El hallazgo, que fue una sorpresa para los científicos nucleares, se informa hoy en la revista Nature Communications, en un artículo del profesor de ciencias e ingeniería nuclear del MIT Michael Short, el estudiante graduado Weiyue Zhou y otros cinco en el MIT y en el Lawrence Berkeley Laboratorio Nacional.

## BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA

Short dice que el hallazgo fue un poco fortuito; de hecho, los investigadores buscaban cuantificar el efecto contrario. Inicialmente, querían determinar cuánta radiación aumentaría la velocidad de corrosión en ciertas aleaciones de níquel y cromo que se pueden usar como revestimiento para conjuntos de combustible nuclear.

Los experimentos fueron difíciles de llevar a cabo, porque es imposible medir temperaturas directamente en la interfaz entre la sal fundida, utilizada como refrigerante, y la superficie de la aleación metálica. Por lo tanto, era necesario determinar las condiciones indirectamente rodeando el material con una batería de sensores. Sin embargo, desde el principio, las pruebas mostraron signos del efecto opuesto: la corrosión, la causa principal de la falla de los materiales en el ambiente hostil de un recipiente del reactor, parecía reducirse en lugar de acelerarse cuando se bañaba en radiación, en este caso Un alto flujo de protones.

"Lo repetimos docenas de veces, con diferentes condiciones", dice Short, "y cada vez que obtuvimos los mismos resultados" mostrando corrosión retrasada.

El tipo de entorno del reactor que el equipo simuló en sus experimentos implica el uso de sal fundida de sodio, litio y potasio como refrigerante tanto para las barras de combustible nuclear en un reactor de fisión como para el recipiente de vacío que rodea un plasma súper caliente en una fusión futura reactor. Cuando la sal fundida caliente está en contacto con el metal, la corrosión puede ocurrir rápidamente, pero con estas aleaciones de níquel-cromo descubrieron que la corrosión tardó el doble en desarrollarse cuando el material se bañó en radiación de un acelerador de protones, produciendo un Ambiente de radiación similar al que se encontraría en los reactores propuestos.

Ser capaz de predecir con mayor precisión la vida útil de los componentes críticos del reactor podría reducir la necesidad de reemplazo preventivo y temprano de piezas, dice Short.

El análisis cuidadoso de las imágenes de las superficies de aleación afectadas mediante microscopía electrónica de transmisión, después de irradiar el metal en contacto con sal fundida a 650 grados Celsius (una temperatura de funcionamiento típica para la sal en tales reactores), ayudó a revelar el mecanismo que causa el efecto inesperado. La radiación tiende a crear defectos más pequeños en la estructura de la aleación, y estos defectos permiten que los átomos del metal se difundan más fácilmente, fluyendo para llenar rápidamente los vacíos que se crean por la sal corrosiva. En efecto, el daño por radiación promueve una especie de mecanismo de autocuración dentro del metal.

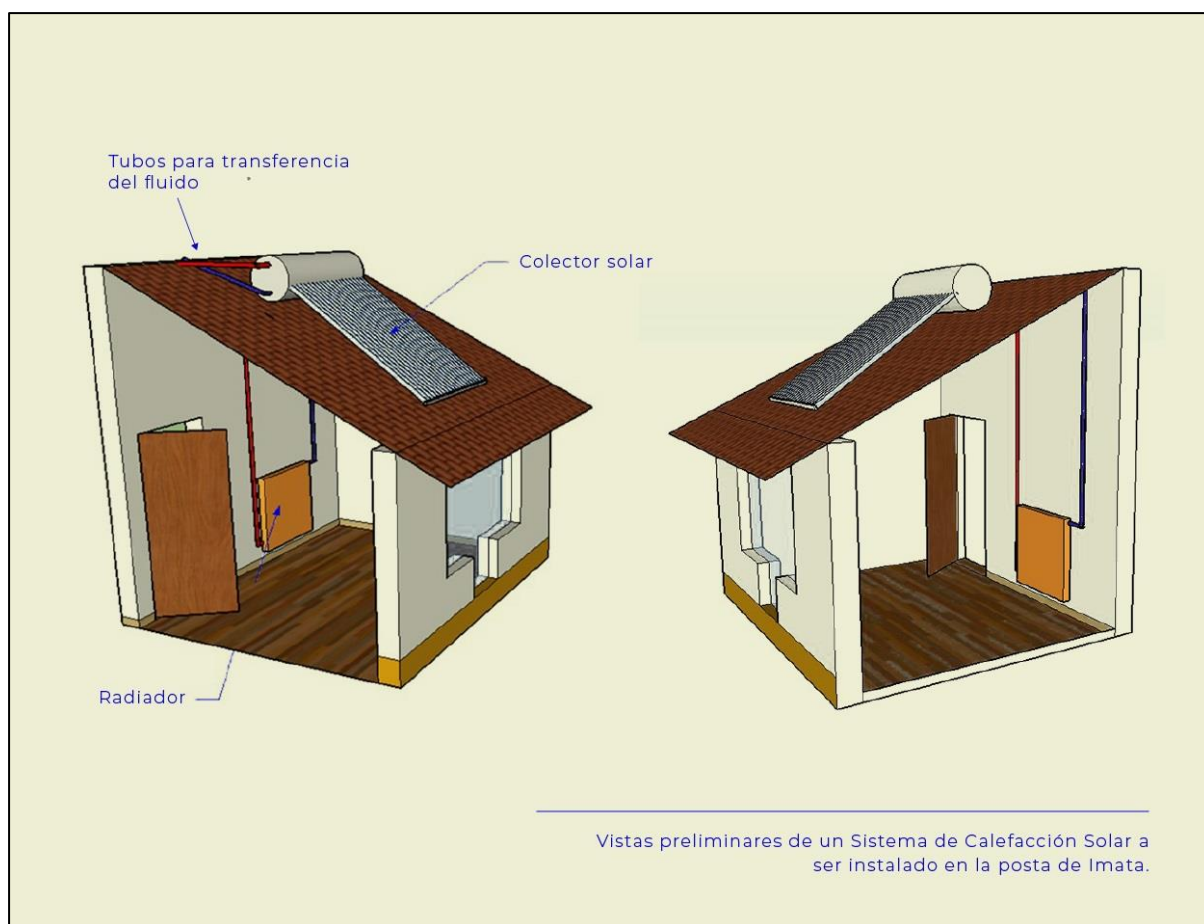
Hubo indicios de tal efecto hace medio siglo, cuando los experimentos con un primer reactor de fisión experimental refrigerado por sal mostraron una corrosión inferior a la esperada en sus materiales, pero las razones de esto habían sido un misterio hasta este nuevo trabajo, dice Short. Incluso después de los hallazgos experimentales iniciales de este equipo, Short dice: "nos tomó mucho más tiempo darle sentido".

**BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA**

El descubrimiento podría ser relevante para una variedad de nuevos diseños propuestos para reactores que podrían ser más seguros y más eficientes que los diseños existentes, dice Short. Se han propuesto varios diseños para reactores de fisión refrigerados por sal, incluido uno por un equipo dirigido por Charles Forsberg, un científico investigador principal en el Departamento de Ciencia e Ingeniería Nuclear del MIT. Los hallazgos también podrían ser útiles para varios diseños propuestos para nuevos tipos de reactores de fusión que las empresas de nueva creación persiguen activamente, y que tienen el potencial de proporcionar electricidad sin emisiones de gases de efecto invernadero y mucho menos desechos radiactivos.

**MÁS INFORMACIÓN:** <http://news.mit.edu/2020/radiation-slow-corrosion-materials-0709>

## **CIENTÍFICOS PERUANOS DESARROLLAN SISTEMA DE CALEFACCIÓN SOLAR PARA REDUCIR EFECTOS DE LAS HELADAS EN ZONAS ALTOANDINAS**



Con la finalidad de contribuir a mejorar la calidad de vida en las zonas altoandinas, la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), con el apoyo de Concytec y el Banco Mundial, viene llevando a cabo una investigación que consiste en el desarrollo de un Sistema de Calefacción Solar (SCS) que permitirá elevar la temperatura de las edificaciones ubicadas a las de 4000 m s.n.m. al sur del país.

Este Sistema de Calefacción Solar consiste en un colector solar fototérmico que se encarga de captar la radiación solar y transformarla en calor, un termotanque donde se almacena el calor recibido del colector solar y un radiador que se ubica en el ambiente para ser calentado. El transporte del calor se hace por medio de un fluido caloportador que se desplaza en dos circuitos cerrados por medio de dos pequeñas bombas eléctricas, las cuales pueden ser alimentadas por un pequeño panel fotovoltaico.

## BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA

Las instalaciones del Sistema de Calefacción Solar se harán en lugares ampliamente usados por la población como consultorios de las postas de salud o ambientes en los Tambos, lo que permitirá que su beneficio llegue a un sector amplio de la población. El Sistema de Calefacción Solar se caracteriza por ser de muy alta calidad, energéticamente sostenible y demanda un costo de mantenimiento competitivo con las opciones ya existentes en el mercado local.

Asimismo, este sistema permitirá que la población altoandina reconozca que el mejor medio de energización en su entorno debe provenir del sol, que ofrece un amplio e inagotable recurso energético que, siendo adecuadamente usado, puede enfrentar las condiciones climáticas extremas que se enfrentan en los meses de invierno en las zonas Altoandinas y afectan fuertemente la salud de niños menores de 5 años y adultos mayores, lo que son propensos a sufrir neumonía e infecciones respiratorias agudas.

Cabe señalar que, según el Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje 2018, en el Perú se han identificado más de 200 distritos con niveles muy altos de susceptibilidad a las heladas principalmente en la sierra sur, que abarca los departamentos de Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Cuzco, Apurímac, Puno, entre otros, es por ello que la investigación se centra en estas regiones.

“Todo el estudio, análisis de energía, dimensionamiento y tratamiento de datos para el diseño y construcción del SCS, se realizará para una edificación rural altoandina ubicada en zonas por encima de los 4000 m s.n.m. de una zona del sur del país, dado que en esta zona no solo es la que presenta mayor incidencia de heladas, sino que además cuenta con uno de los potenciales solares más altos del Perú”, indicó la doctora Mónica Gómez León, investigadora principal del proyecto.

Asimismo, manifestó que, en esta etapa, esperan se habilite el transporte para instalar 3 de estos sistemas en las regiones de Puno Tacna y Arequipa, zonas vulnerables y de difícil acceso.

Cabe señalar que este trabajo se desarrolla en coordinación con profesores de universidades nacionales del sur del Perú, y se espera que el SCS-prototipo atraiga la atención de sectores comerciales que se desarrollan en los rubros de minería, agricultura, ganadería y construcción.

Para la ejecución de esta iniciativa, la UNI recibió financiamiento por parte del Concytec, en convenio con el Banco Mundial, a través de su unidad ejecutora Fondecyt.

### MÁS INFORMACIÓN:

<https://portal.concytec.gob.pe/index.php/noticias/2282-cientificos-peruanos-desarrollan-sistemas-de-calefaccion-solar-para-reducir-efectos-de-las-heladas-en-zonas-altoandinas>



**BASES DE DATOS DE ACCESO ABIERTO:**

SciELO - Scientific Electronic Library Online (Biblioteca Científica Electrónica en Línea) es un modelo para la publicación electrónica cooperativa de revistas científicas en Internet. Especialmente desarrollado para responder a las necesidades de la comunicación científica en los países en desarrollo y particularmente de América Latina y el Caribe, el modelo proporciona una solución eficiente para asegurar la visibilidad y el acceso universal a su literatura científica, contribuyendo para la superación del fenómeno conocido como 'ciencia perdida'. Los sitios regionales disponibles son: Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, México, Perú, Portugal, Uruguay, Venezuela y Sudáfrica. En desarrollo se encuentra el sitio de Paraguay.



Plataforma de servicios de información científica en acceso abierto a nivel internacional, orientada a cubrir las necesidades de información especializada de estudiantes, investigadores y tomadores de decisiones en materia de desarrollo científico y tecnológico; a través de la recuperación y consulta de contenidos especializados y de la generación de indicadores que permitan conocer cuantitativamente y cualitativamente la forma en la que se está haciendo ciencia en Iberoamérica.

**BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA**The logo for Cogprints eprints, featuring the word "Cogprints" in a large, black, sans-serif font, followed by "eprints" in a smaller, blue, sans-serif font. The "e" in "eprints" is stylized with a blue square outline.

CogPrints es un archivo electrónico de documentos de auto-archivo en cualquier área de la psicología, la neurología, y la lingüística, y muchas áreas de Ciencias de la Computación (por ejemplo, la inteligencia artificial, la robótica, la visión, el aprendizaje, el habla, las redes neuronales), Filosofía (por ejemplo, la mente, el lenguaje, el conocimiento, la ciencia, la lógica), Biología (por ejemplo, la etología, ecología del comportamiento, la sociobiología, la genética del comportamiento, teoría de la evolución), Medicina (por ejemplo, Psiquiatría, Neurología, la genética humana, Imaging), Antropología (por ejemplo, la primatología, la etnología cognitiva, arqueología, paleontología), así como cualesquiera otras porciones de las ciencias físicas, sociales y matemáticas que son pertinentes para el estudio de la cognición.



ArXiv es el mayor recurso académico con artículos de ciencias matemáticas, físicas, informática y más, en acceso abierto y su calidad está garantizada por un control de expertos que revisan los documentos ahí subidos. No siempre son artículos publicados, pero sin duda pueden tener interés para los investigadores. Actualmente contiene más de 1,072,059 e-prints en Física, Matemáticas, Ciencias de la Computación, Biología Cuantitativa, Finanzas Cuantitativas y Estadística.

**BOLETÍN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA**

El objetivo principal de DOAB es aumentar la posibilidad de descubrir libros de acceso abierto. Se invita a los editores académicos a proporcionar metadatos de sus libros de acceso abierto a DOAB. Los metadatos serán cosechables para maximizar la difusión, la visibilidad y el impacto. Los agregadores pueden integrar los registros en sus servicios comerciales y las bibliotecas pueden integrar el directorio en sus catálogos en línea, ayudando a los académicos y estudiantes a descubrir los libros. El directorio está abierto a todos los editores que publican libros académicos revisados por pares en acceso abierto y deben contener tantos libros como sea posible, siempre que estas publicaciones estén en acceso abierto y cumplan con los estándares académicos.

# latindex

Latindex es producto de la cooperación de una red de instituciones que funcionan de manera coordinada para reunir y diseminar información bibliográfica sobre las publicaciones científicas seriadas producidas en la región.

Latindex es un sistema de Información sobre las revistas de investigación científica, técnico-profesionales y de divulgación científica y cultural que se editan en los países de América Latina, el Caribe, España y Portugal. La idea de creación de Latindex surgió en 1995 en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y se convirtió en una red de cooperación regional a partir de 1997.