







Tendencias e Innovaciones en Ingeniería y Ciencia como Agentes de Cambio Engineering and Science Trends and Innovations Driving Change

A. Jiménez-Montoya ^{a,*}, L. S. Villaseñor-Cerón ^b, L. García-Guzmán ^a, O. Catarino-Aguilar ^c, V. Rodríguez-Lugo ^b, F. Núñez Piña ^d

^a División de Ingeniería Civil, Tecnológico Nacional de México TES-San Felipe del Progreso, 50640, San Felipe del Progreso, México, México.

^b Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184, Pachuca, Hidalgo, México.

^c División de Ingeniería Informática, Tecnológico Nacional de México TES-San Felipe del Progreso, 50640, San Felipe del Progreso, México, México.

^d Universidad Tecnológica de México, 52970 Blvd. Calacoaya 7, La Ermita, Cdad. López Mateos, Méx., México.

Estimadas y estimados Lectores

La curiosidad inherente al ser humano ha sido, desde los albores de la civilización, un impulso constante y transformador en la generación de conocimiento. Ese afán por comprender la naturaleza de los fenómenos, por descifrar sus causas y anticipar sus efectos, ha dado origen a preguntas esenciales: el ¿cómo? y el ¿por qué?, que, lejos de agotarse en la reflexión teórica, han trascendido hacia la construcción de soluciones concretas. Así, la búsqueda intelectual no solo responde a una inquietud filosófica, sino que se entrelaza con necesidades prácticas vinculadas con la industria, la salud, la alimentación, la defensa y el progreso tecnológico. En esa convergencia entre interrogante y aplicación, la ciencia y la ingeniería se consolidan como pilares estratégicos para interpretar, modelar y transformar la realidad, convirtiendo el conocimiento en innovación y desarrollo social.

A lo largo de la historia, distintas sociedades han promovido foros de expresión, debate e intercambio académico como espacios privilegiados para compartir avances científicos y tecnológicos que, de manera acumulativa, configuran el desarrollo de nuestra civilización. Estos encuentros no solo permiten difundir resultados de investigación, sino también fortalecer redes de colaboración, contrastar enfoques metodológicos y abrir nuevas líneas de trabajo orientadas a la solución de problemáticas contemporáneas.

En este contexto, el Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso (TESSFP), a través de la División de Ingeniería Civil, llevó a cabo el Congreso Internacional de Ingeniería Civil, Ciencias Aplicadas y Tecnología, evento que reunió a especialistas de Colombia, España, Chile y México, tanto en modalidad presencial como virtual. El congreso contó con la participación de investigadores, docentes, estudiantes y tecnólogos provenientes de al menos diez instituciones, entre las que destacan el Tecnológico Nacional de México, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Michoacana de San

Nicolás de Hidalgo, la Universidad La Gran Colombia, la Universidad Autónoma del Estado de México y la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, esta última fungiendo además como institución anfitriona de la presente edición especial a través de *Pädi, Boletín Científico del ICBI*.

El programa académico inició con la conferencia magistral del Arquitecto Magíster Manuel Fernando Martínez Forero, de la Universidad La Gran Colombia, titulada “*Construcción con Bambú Guadua: ventajas y retos*”, quien además impartió el taller “*Aproximación práctica al armado de estructuras recíprocas*”, en colaboración con el ingeniero Arturo Vega Haro. La clausura estuvo a cargo del Dr. José Antonio Calderón Arenas, investigador del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, con la conferencia “*La técnica fotoacústica: estudiando la materia con luz y calor*”.

En modalidad virtual se presentaron conferencias internacionales de alto nivel, entre ellas “*Tecnología de Materiales y Nanomateriales*”, impartida por la Dra. Johanna Castaño Agudelo, de la Universidad de Concepción (Chile); “*Aplicación de redes neuronales artificiales e ingeniería industrial*”, por el Dr. Joselito Medina Marín, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; y “*Ingeniería Híbrida Asistida por IA*”, a cargo del Dr. Juan José del Coz Díaz, de la Universidad de Oviedo (España).

Durante el desarrollo del congreso se presentaron un total de 39 ponencias, distribuidas en temáticas como obra civil sustentable, tecnología de materiales, ecotecnia, energías renovables, domótica y viviendas inteligentes, inteligencia artificial y redes neuronales, tecnología de alimentos, nanomateriales, ingeniería ambiental, diseño y automatización, transporte y aeronáutica, así como hidrología y calidad del agua. Estas líneas temáticas se articulan con las áreas estratégicas de investigación del TESSFP y de las instituciones colaboradoras, consolidando un enfoque multidisciplinario orientado a la solución de problemáticas regionales y globales.

*Autor para la correspondencia: adan.jm@sfelipeprogreso.tecnm.mx

Correo electrónico: adan.jm@sfelipeprogreso.tecnm.mx (Adán Jiménez Montoya), leslysabina@gmail.com (Lesly Sabina Villaseñor Cerón), lucia.gg@sfelipeprogreso.tecnm.mx (Lucía García-Guzmán), octavio.ca@sfelipeprogreso.tecnm.mx (Octavio Catarino Aguilar), venturar@uaeh.edu.mx (Ventura Rodríguez Lugo), federico_nunez@my.unitec.edu.mx (Federico Núñez-Piña).

En el tercer día del evento se desarrolló un concurso de carteles científicos, en el que investigadores y estudiantes presentaron de manera sintética los avances de sus proyectos, sumando un total de 35 trabajos en esta modalidad. Asimismo, el congreso incluyó tres talleres prácticos orientados a la vinculación entre teoría y práctica profesional: *“Ingenieros en Acción. De la teoría a la obra”*, impartido por el Ing. Jesús Betancourt Miranda, del TESSFP; *“Software de Pavimentos”*, a cargo de la Ing. Brenda Susana Ortega Tovar, representante de la Asociación Mexicana del Asfalto, A.C.; y el taller especializado en estructuras recíprocas previamente mencionado.

Como resultado de esta numerosa participación académica, se recibieron treinta y nueve manuscritos derivados de los trabajos presentados, los cuales fueron sometidos a un proceso de revisión por pares bajo el esquema de doble ciego. Tras dicho proceso, fueron aceptados veinticinco que integran la presente edición especial, reflejando la diversidad temática, el rigor metodológico y el compromiso con la generación de conocimiento aplicado.

El artículo que apertura la lectura de este compendio se denomina *“Propiedades de recubrimientos de fosfato de manganeso modificados con nanopartículas de Al_2O_3 ”*, donde se sintetizaron y caracterizaron recubrimientos de $Mn_3(PO_4)_2$ sobre acero AISI 1020 incorporando 0.2, 0.4 y 0.6 g/L de Al_2O_3 (0.05 μm) para evaluar su efecto en la morfología, estructura y adherencia. La MEB mostró conservación de la morfología hexagonal a bajas concentraciones y pérdida de ésta a mayores contenidos; la DRX confirmó la fase monoclinica. Las pruebas conforme a VDI 3198 evidenciaron adherencia aceptable sin delaminación. Se concluye que la adición controlada de Al_2O_3 mantiene la calidad del recubrimiento (Esteban-Gatica et al., 2025).

A continuación, el trabajo *“Aplicación de un algoritmo estadístico para la clasificación de la susceptibilidad de pisos ante vibraciones mediante redes neuronales”*, propone un modelo basado en redes neuronales para clasificar vigas y losas según su susceptibilidad vibratoria a partir de la frecuencia natural. El algoritmo se fundamenta en teoría de muestreo estadístico, normalización del error mediante el Teorema Central del Límite y ajuste de pesos sinápticos, utilizando parámetros como carga distribuida, longitud, momento de inercia y módulo de Young. Los resultados muestran que la herramienta clasifica eficientemente los sistemas de piso, constituyendo una solución computacional robusta y de bajo costo para el análisis del confort y la seguridad estructural (Lara Gámez et al., 2025).

Más adelante, el artículo *“Demolición controlada en la industria alimentaria: ingeniería, seguridad e inocuidad”*, presenta el caso de una planta en Querétaro donde se demolieron y reconstruyeron losas de entrepiso debido a cambios de uso y nuevas cargas dinámicas. El objetivo fue desarrollar una metodología que garantizara continuidad operativa, seguridad estructural e inocuidad. Se aplicó un procedimiento integral que incluyó corte perimetral con disco diamantado, fragmentación controlada, logística de retiro especializada y protocolos sanitarios estrictos, además del diseño de una losa reforzada para nuevas condiciones de servicio. Los resultados evidencian que una planeación interdisciplinaria permite intervenciones seguras y eficientes en la industria alimentaria (Islas-Hernández et al., 2025).

De manera progresiva, el trabajo *“Influencia del recubrimiento TiN en la rugosidad superficial durante el fresado de acero A36 con cortadores HSS”*, evalúa el efecto del recubrimiento de nitruro de titanio en la rugosidad superficial (Ra) durante el fresado CNC de acero ASTM A36, comparando herramientas HSS con y sin recubrimiento en condiciones en seco y con lubricación. Se variaron velocidades de avance (30–45 m/min) y del husillo (1203–1805 r/min), con profundidad de corte de 1 mm. En seco, el TiN mostró una reducción promedio del 11.4 % en Ra sin significancia estadística; bajo lubricación, la mejora fue del 38.2 %, alcanzando Ra = 1.31 μm frente a 3.13 μm del HSS convencional. Se concluye que el recubrimiento ofrece ventajas sustanciales cuando el proceso se realiza con lubricación (Volpi-Lecuona et al., 2025).

La investigación denominada *“Análisis microestructural de una superaleación Inconel IN 713-C expuesta a altas temperaturas”*, presenta el estudio microestructural de un punzón colado que opera entre 600 y 900 °C, mediante microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos X. Se identificaron la matriz γ (austenita), la fase γ' y carburos ricos en Cr ($M_{23}C_6$), en concordancia con simulaciones realizadas con Thermo-Calc. El análisis permitió determinar que la falla del componente se originó por un rehecho o cavidad central asociado al último líquido solidificado, evidenciando la relación entre solidificación, microestructura y fractura en servicio (Molina-Morales et al., 2025).

Posteriormente, el trabajo *“NeuroMedX: Aplicación móvil para el monitoreo médico personalizado”*, presenta el desarrollo de una aplicación móvil que integra inteligencia artificial para optimizar el seguimiento de la salud y la comunicación médico-paciente. El sistema permite el registro local de signos vitales y su sincronización con una plataforma web, incorporando dos redes neuronales tipo Multilayer Perceptron: una para clasificar 14 enfermedades (precisión del 91%, pérdida 0.1557) y otra para reconocer 23 medicamentos (precisión del 89.86%, pérdida 0.249), ambas implementadas mediante TensorFlow Lite. Los resultados muestran estabilidad operativa y una tasa de error semántico aproximada del 12%, evidenciando la viabilidad técnica del sistema y su potencial en telemedicina preventiva (Pineda-Arizmendi et al., 2025).

El artículo *“Análisis y propuesta ergonómica de sillas educativas en estudiantes universitarios”*, tiene como objetivo proponer el rediseño de una silla universitaria para reducir trastornos musculoesqueléticos asociados al uso prolongado de mobiliario estándar. A partir de un diagnóstico de lesiones y la aplicación del método REBA, se evaluó el nivel de riesgo postural, incorporando medidas antropométricas para fundamentar el rediseño, el cual fue modelado e impreso a escala en 3D. Los resultados evidenciaron que las sillas convencionales no se adaptan adecuadamente, especialmente para estudiantes zurdos, y que la propuesta mejora la postura y contribuye a la salud del usuario (López-Hernández et al., 2025).

Por otro lado, en la investigación titulada *“Simulación de cuadro de bicicleta de aluminio 7075”*, desarrolla un estudio integral de la aleación 7075-T6 aplicada a cuadros de bicicleta de montaña, combinando ensayos de tensión bajo norma ASTM E8/E8M con simulaciones por elementos finitos. A partir de la caracterización mecánica —módulo de elasticidad,

límite elástico, resistencia máxima y punto de rotura— se generó la curva esfuerzo–deformación real y se modelaron condiciones de carga equivalentes al peso del ciclista y factores dinámicos en SolidWorks®. Los resultados identifican concentraciones críticas de tensión en la unión del tubo superior y la caja del pedal, demostrando que la simulación permite predecir fallas y optimizar el diseño estructural (Hernández-Caballero et al., 2025).

A continuación, el artículo “*Sistema web de identificación colorantes textiles mediante inteligencia artificial automática*”, tiene como objetivo desarrollar y validar un sistema web basado en inteligencia artificial para cuantificar la concentración de azul índigo en aguas residuales de la industria textil. Se entrenó un modelo YOLOv5 con 217 imágenes correspondientes a seis concentraciones (10–60 mg/L), utilizando Roboflow para anotación y evaluando su desempeño mediante métricas estándar. El modelo alcanzó una precisión de 0.93, recall de 0.91 y valores mAP@0.5 de 0.94–0.95, evidenciando un desempeño robusto y confiable. Los resultados demuestran que la herramienta constituye una alternativa accesible y eficiente para el monitoreo del color en aguas residuales (Sánchez González et al., 2025).

Posteriormente, el trabajo “*Obtención, caracterización y aplicación de colorante en polvo del betabel*”, tuvo como objetivo desarrollar un colorante natural en polvo a partir de *Beta vulgaris* mediante extracción y secado por aspersion, empleando maltodextrina como agente encapsulante. La microscopía electrónica de barrido confirmó la formación de microcápsulas esféricas estables con tamaño promedio de 3.82 μm , mientras que la espectroscopía visible identificó betacianinas con un pico característico en 537 nm. El producto presentó bajo contenido de humedad y adecuada estabilidad, y su aplicación en gomas comestibles demostró la conservación de sus propiedades, validando su potencial como alternativa natural a colorantes sintéticos (Gómez-Mondragón et al., 2025).

Más adelante, el artículo “*Cuantificación voltamperométrica de mercurio basada en nanopartículas de Bi₂O₃*”, propone el desarrollo de un electrodo de pasta de carbono modificado con óxido de bismuto para la determinación de iones Hg²⁺ en agua potable mediante voltamperometría diferencial de pulsos por redisolución anódica. El método alcanzó un límite de detección de 1.65 $\mu\text{mol/L}$ y un rango lineal de 5.78 a 20 $\mu\text{mol/L}$, con tasas de recuperación entre 97.5 % y 99.2 % en muestras reales. Los resultados demuestran que la modificación con Bi₂O₃ mejora el desempeño del sensor, permitiendo la cuantificación confiable de mercurio a niveles traza (Roa-Hernández & Álvarez Romero, 2025).

El trabajo “*Control PID estadístico para la regulación de variables en un modelo de Lorenz*”, presenta la estabilización del sistema caótico de Lorenz mediante un controlador proporcional y un PID con sintonización basada en adaptación estadística. El método ajusta las ganancias en tiempo real mediante la normalización del error usando media, desviación estándar y una función de mapeo, sin requerir un modelo matemático preciso. Las simulaciones muestran que mientras el control P solo atenúa las oscilaciones, el PID estadístico estabiliza los estados x, y, z hacia la referencia deseada con menor error cuadrático medio, demostrando mayor robustez en sistemas complejos (Rodríguez-Bravo et al., 2025).

A continuación, en el artículo “*Pastas funcionales a partir de residuos hortofrutícolas: integración entre compuestos bioactivos y caracterización*”, se evaluó el aprovechamiento de hojas y cáscaras vegetales (col, coliflor, betabel, haba y naranja) como ingredientes funcionales en pasta enriquecida. Se realizaron análisis proximales, determinación de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante (DPPH• y ABTS•±), además de pruebas tecnológicas y sensoriales. Las formulaciones mostraron alto contenido de fibra y minerales, así como incrementos significativos ($p < 0.05$) en compuestos fenólicos y actividad antioxidante, sin afectar la aceptación del consumidor. Los resultados evidencian el potencial de estos subproductos para el desarrollo de alimentos funcionales bajo un enfoque de economía circular (López-García et al., 2025).

Posteriormente, en la investigación titulada “*Influencia del ángulo de ataque de partículas abrasivas en biopolímeros*”, analiza el daño por desgaste ocasionado por partículas con ángulos de incidencia de 0°, 30°, 60° y 90° mediante simulaciones dinámicas explícitas en Abaqus®, empleando el modelo constitutivo de Johnson–Cook. Se utilizaron geometrías tridimensionales obtenidas por escaneo digital y escaladas a dimensiones micrométricas, evaluando su interacción sobre superficies modelo durante 0.3 s de contacto. Los resultados permiten identificar zonas críticas de desgaste y optimizar el diseño de materiales, aportando criterios predictivos para aplicaciones industriales y biomédicas (Cruz-Marcelo et al., 2025).

Seguidamente, en la investigación “*Síntesis de polímeros entrecruzados usando un nuevo monómero trifuncional*”, se reporta la síntesis y caracterización del monómero N,N'-bis(isopropil-anilino)-hidroxipropilmetacrilato (NNHPMA), obtenido a partir de N,N'-diglicidil-4-glicidiloxianilina y caracterizado mediante FTIR y RMN¹H. Debido a sus tres dobles enlaces, se empleó como agente entrecruzante de ácido metacrílico, ácido acrílico y metilmetacrilato mediante polimerización radicalaria con peróxido de benzoílo. El análisis sol-gel mostró contenidos de gel de 78, 86 y 73 %, respectivamente, confirmando que el NNHPMA actúa como entrecruzante eficiente capaz de modificar de manera controlada las propiedades estructurales y funcionales de las redes poliméricas (Herrera-González et al., 2025).

Posteriormente, el artículo “*Lodos residuales en México: perspectivas, retos y áreas de oportunidad*”, presenta un análisis del potencial de aprovechamiento de lodos provenientes de plantas de tratamiento y del río Lerma-Santiago. A partir de la revisión y clasificación de literatura técnica y académica, se examinan su caracterización, aplicaciones agrícolas, artesanales, en ingeniería civil y energéticas, así como los riesgos, normatividad e impacto ambiental asociados. Los resultados identifican áreas de oportunidad para su valorización bajo un enfoque sustentable, integrando los sectores académico, gubernamental y privado para lograr soluciones ambientalmente responsables y económicamente viables (Jiménez-Montoya et al., 2025).

Más adelante, el artículo “*Caracterización del proceso de fabricación artesanal de ladrillos rojos en el Estado de México*” evalúa el desempeño físico-mecánico del ladrillo rojo artesanal de la comunidad El Rodeo mediante análisis granulométrico y de plasticidad de suelos, así como ensayos de compresión y absorción conforme a norma mexicana. Los resultados muestran que la resistencia depende de la composición del suelo y del control de secado y cocción;

aunque los valores se ubican en rangos típicos nacionales, no cumplen consistentemente con requisitos estructurales. El estudio establece una línea base técnica y propone optimizar la mezcla y el proceso de fabricación para mejorar la calidad del material (Mendoza-De Jesús et al., 2026).

A continuación, en el artículo “*Influencia del tiempo y temperatura en la capa nitrurada*” se analiza la formación de capas endurecidas en acero AISI H13 mediante nitruración gaseosa, evaluando el efecto del tiempo de exposición y la temperatura. Las muestras fueron previamente templadas y revenidas, y posteriormente sometidas a distintas condiciones de nitruración, determinando espesor de capa y durezas superficial y del núcleo. Los resultados muestran que un mayor tiempo de tratamiento no siempre mejora la dureza, identificándose un punto crítico donde ésta disminuye por difusión excesiva de nitrógeno. Se concluye que el control preciso de los parámetros del proceso es clave para optimizar el desempeño mecánico del material en aplicaciones industriales (Lugo-Bustos & Alameda-López, 2026).

En el artículo “*Evaluación microestructural y mecánica del recubrimiento duro de Stellite 6 depositado por láser sobre acero inoxidable austenítico 316L*” se determina la resistencia al desgaste del acero AISI 316L mediante la deposición láser de Stellite-6. La caracterización se realizó mediante microscopía electrónica de barrido, difracción de rayos X y perfil de microdureza Vickers, además de ensayos de desgaste y coeficiente de fricción. La microestructura identificada, compuesta por fase α rica en Co y carburos tipo M7C3, mostró concordancia con cálculos de Thermo-Calc y evidenció una intercara homogénea. Los resultados confirman que el recubrimiento mejora significativamente la resistencia al desgaste, validando su aplicación en condiciones severas (Callejas-Hernández et al., 2026).

El artículo “*Clasificación de asentamientos humanos y análisis espacial urbano implementando SIG*” propone una metodología de análisis espacial multicriterio para identificar y clasificar asentamientos según su nivel de consolidación en Pachuca. Mediante observación visual con imágenes satelitales, recorridos virtuales y Sistemas de Información Geográfica, el territorio fue dividido en polígonos evaluados por infraestructura, morfología urbana y entorno construido. Los resultados indican que 9 % corresponde a asentamientos desarrollados, 29 % en desarrollo y 16 % precarios, evidenciando heterogeneidad urbana. Se concluye que la metodología es replicable y útil para diagnósticos territoriales en municipios con recursos limitados (Uribe-Cruz et al., 2026).

Por otro lado, en el artículo “*La pumicita como un agregado alternativo en la construcción*” se evalúa la viabilidad de la pumicita volcánica como sustituto de agregado convencional en morteros, considerando su disponibilidad en la región de Pachuca, Hidalgo. Se elaboraron probetas cúbicas de 5 cm conforme a ASTM C270-14a y se compararon sus resistencias a la compresión con morteros de control. Los resultados muestran que el mortero con pumicita alcanza resistencias iguales o superiores a las normativas y presenta menor densidad, reduciendo el peso sin afectar el desempeño mecánico. Se concluye que la pumicita es una alternativa viable para aplicaciones no estructurales bajo un enfoque de sostenibilidad y economía circular (Cabrera-Rosas et al., 2026).

A continuación, el artículo “*Caracterización física del biocompuesto PCL/fibras de hoja de maíz*” evalúa un

biocompuesto de policaprolactona (PCL) reforzado con fibras de hoja de maíz, analizando su permeabilidad y propiedades mecánicas. Las películas fueron sometidas a ensayos en celda de difusión con variaciones de pH y se determinaron deformación, resistencia tensil y módulo de Young. Los resultados indican que la incorporación de fibras modifica la permeabilidad y mantiene un desempeño mecánico adecuado, sugiriendo su potencial en aplicaciones como empaques y agricultura, aunque se requieren estudios adicionales de biodegradabilidad (del Razo Ramírez et al., 2026).

En el artículo “*Diseño, construcción y análisis de una mesa vibratoria de dos grados de libertad*” se presenta el desarrollo y validación de una mesa capaz de emular excitaciones sísmicas controladas mediante la variación de frecuencia, amplitud y dirección. El diseño fue realizado en CAD y validado por análisis de elemento finito, garantizando factores de seguridad mayores a dos para cargas de 200 kg. El sistema integra actuadores hidráulicos controlados por PLC y adquisición de datos mediante Raspberry Pi 5 con sensores MPU6050 y HC-SR04. Las pruebas experimentales a 0.25 Hz confirmaron la generación de movimientos armónicos en ejes horizontal y vertical. Se concluye que la integración mecánica, hidráulica y de control resulta eficaz, estableciendo una plataforma experimental funcional para estudios dinámicos (Cuevas-Gutiérrez et al., 2026).

El trabajo “*Influence of Spin-Orbit Coupling on the Electronic Structure of $MnBi_2Te_4$ and Bi_2Te_3* ” presenta un estudio teórico de ambos sistemas utilizando el código computacional SIESTA, con el objetivo de establecer una metodología adecuada de simulación. Se emplearon pseudopotenciales bajo las aproximaciones LDA y GGA, considerando casos no relativistas y completamente relativistas, además de incluir correcciones DFT+U y acoplamiento espín-órbita (SOC). Los gaps de energía obtenidos para $MnBi_2Te_4$ fueron 0.17 eV (LDA) y 0.21 eV (GGA), mientras que para Bi_2Te_3 fueron 0.17 eV (LDA) y 0.30 eV (GGA). Los resultados evidencian la importancia de incorporar el efecto SOC para describir adecuadamente las propiedades electrónicas de estos materiales, en concordancia con estudios previos (Flores-Cruz et al., 2026).

Para finalizar, el artículo “*Control adaptable estadístico para sistemas térmicos*” propone un esquema de control adaptable estadístico por modelo de referencia (CAEMR) para sistemas térmicos con parámetros desconocidos, abordando la incertidumbre asociada a la selección de la ganancia de adaptación γ . A diferencia de enfoques clásicos, se introduce un algoritmo basado en el Teorema del Límite Central para estimar dinámicamente γ a partir de la desviación estándar del error de seguimiento y su mapeo probabilístico. La validación se realizó mediante simulaciones en Simulink (Matlab) y pruebas experimentales en la plataforma térmica QNET-HVAC de Quanser©. Los resultados numéricos y experimentales demuestran un seguimiento eficaz de la señal de referencia bajo incertidumbre paramétrica, mejorando la robustez y estabilidad del controlador. El estudio confirma la viabilidad de integrar criterios estadísticos en la teoría de control adaptable (Oidor-Valencia et al., 2026).

Referencias

- Cabrera-Rosas, L. A., Rodríguez-Álvarez, C., Moreno-Pérez, E., & Navarro-Gómez, H. I. (2026). La pumicita como un agregado alternativo en la construcción. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 165–171. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16305>
- Callejas-Hernández, A. I., López-Hirata, V. M., Saucedo-Muñoz, M. L., Miranda-López, V., & López-López, N. A. (2026). Evaluación microestructural y mecánica del recubrimiento duro Stellite-6 depositado por láser sobre acero inoxidable austenítico 316L. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 154–158. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16036>
- Cruz-Marcelo, L., Guadalupe-Ramírez, J., Hernández-González, S., Torres-San-Miguel, C. R., & De la Mora-Ramírez, T. (2026). Influencia del ángulo de ataque de partículas abrasivas en biopolímeros. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 112–118. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16652>
- Cuevas-Gutiérrez, C., Hernández-Pérez, J., Pascual-Francisco, J. B., Castro-Romero, A. J., Rivera-Arreola, D. E., & Jiménez-Montoya, A. (2026). Diseño, construcción y análisis de una mesa vibratoria de dos grados de libertad. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 181–189. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16674>
- Del Razo Ramírez, M. A., Hernández-Hernández, R. N., Gómez-Soto, Z., Vázquez-García, R. A., Vázquez-Rodríguez, S., & Veloz-Rodríguez, M. A. (2026). Caracterización física del biocompuesto PCL/fibras de hoja de maíz. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 172–180. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16711>
- Escamilla-Barrera, E. J., Arias-Gutiérrez, S. A., & Arroyo-Barranco, C. A. (2026). Influencia del recubrimiento TiN en la rugosidad superficial durante el fresado de acero A36 con cortadores HSS. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 29–38. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.15768>
- Esteban-Gatica, A. J., Molina-Morales, M., Garrido-Hernández, A., García-Domínguez, G., de Ita de la Torre, A. S., & Reyes-Miranda, J. (2026). Propiedades de recubrimientos de fosfato de manganeso modificados con nanopartículas de Al₂O₃. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 1–6. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16075>
- Flores-Cruz, R., Ortega-Lazcano, J. B., Martínez-Legaría, K. A., & Rodríguez-Lugo, V. (2026). Influence of Spin–Orbit Coupling on the Electronic Structure of MnBi₂Te₄ and Bi₂Te₃. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 190–195. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.17123>
- Gómez-Mondragón, E. A., Acuña-Ávila, P. E., & Cortés-Camargo, S. (2026). Obtención, caracterización y aplicación de colorante en polvo del betabel. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 78–83. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16654>
- Hernández-Caballero, R., German-Flores, I., de la Mora-Ramírez, T., Torres-San-Miguel, C. R., & Soto-Mendoza, G. (2026). Simulación de cuadro de bicicleta de aluminio 7075. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 61–67. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16731>
- Herrera-González, A. M., Trejo-Carbajal, N., & Reyes-Ángeles, M. C. (2026). Síntesis de polímeros entrecruzados usando un nuevo monómero trifuncional. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 119–125. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16807>
- Islas-Hernández, A., Hernández-Perea, A., & Volpi-León, V. (2026). Demolición controlada en la industria alimentaria: ingeniería, seguridad e inocuidad. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 18–28. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16648>
- Jiménez-Montoya, A., García-Guzmán, L., Orantes-Calleja, P. D., Pérez-Jiménez, Y., Mejía-Cuero, M. R., & Dehonor-Márquez, E. (2026). Lodos residuales en México: perspectivas, retos y áreas de oportunidad. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 126–137. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16766>
- Lara-Gamez, L. F., Caballero-Garatachea, O., Cruz-Olguín, J. M., López-Morales, V., Ojeda-Misses, M. A., & Reséndiz-Aguilar, Y. N. (2026). Aplicación de un algoritmo estadístico para la clasificación de la susceptibilidad de pisos ante vibraciones mediante redes neuronales. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 7–17. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16637>
- López-García, G., López-Medina, F. A., Heredia-García, G., Morachis-Valdez, A. G., Saucedo-Vence, K., & Dublán-García, O. (2026). Pastas funcionales a partir de residuos hortofrutícolas: integración entre compuestos bioactivos y caracterización. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 104–111. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16601>
- López-Hernández, Ma. C., Ferreyra-Coroy, V. M., Cruz-Jaramillo, I. L., Cruz-Romero, J. A., & Valdés-Zetina, M. G. (2026). Análisis y propuesta ergonómica de sillas educativas en estudiantes universitarios. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 52–60. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16733>
- Lugo-Bustos, M. Á., & Alameda-López, R. A. (2026). Influencia del tiempo y temperatura en la capa nitrurada. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 146–153. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.15942>
- Mendoza-De Jesús, R., Vega-Haro, A., Guadarrama-Garduño, M., García-Guzmán, L., Dehonor-Márquez, E., & Jiménez-Montoya, A. (2026). Caracterización del proceso de fabricación artesanal de ladrillos rojos en el Estado de México, México. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 138–145. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16784>
- Oidor-Valencia, J. A., Ojeda-Misses, M. A., Villafuerte-Segura, R., Domínguez-Ramírez, O. A., Rodríguez-Lugo, V., & Gómez-Pozos, H. (2026). Control adaptable estadístico para sistemas térmicos. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 196–210. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16131>
- Pineda-Arizmendi, M. G., Alvaro-López, A., & Corona-Mondragón, J. (2026). NeuroMedX: Aplicación móvil para el monitoreo médico personalizado. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 44–51. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16697>
- Roa-Hernández, E. M., & Álvarez-Romero, G. A. (2026). Cuantificación voltamperométrica de mercurio basada en nanopartículas de Bi₂O₃. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 84–91. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16284>
- Rodríguez-Bravo, J. E., Cruz-Olguín, J. M., Franco-Arcega, A., Ojeda-Misses, M. A., & Hernández-Morales, F. (2026). Control PID estadístico para la regulación de variables en un modelo de Lorenz. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 92–103. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16653>
- Saucedo-Muñoz, M. L., López-Hirata, V. M., Miranda-López, V., De Jesús-Sánchez, I., Pérez-Téllez, C., & López-López, N. A. (2026). Análisis microestructural de una superaleación Inconel IN 713-C expuesta a altas temperaturas. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 39–43. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16044>
- Sánchez-González, R. A., Castillo-Suárez, L. A., & Pineda-Arizmendi, M. G. (2026). Sistema web de identificación colorantes textiles mediante inteligencia artificial automática. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 68–77. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16683>
- Uribe-Cruz, T., Rodríguez-Álvarez, C., Pérez-Isidro, E., Navarro-Gómez, H. I., & Cerón-Carballo, J. E. (2026). Clasificación de asentamientos humanos y análisis espacial urbano implementando SIG. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 14, 159–164. <https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial2.16296>