

PRÓLOGO

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) es la institución educativa del Estado mexicano que, durante 84 años ha contribuido a impulsar el desarrollo de México a través, de la educación y la investigación científica y tecnológica. Su presencia en la vida nacional, así como las aportaciones realizadas en beneficio de la sociedad mexicana, han sido posibles gracias a que el Politécnico ha tenido muy clara la misión que debe cumplir y las estrategias para hacer frente a los desafíos y oportunidades de los entornos nacional e internacional, donde la única constante es el cambio.

Actualmente el IPN se proyecta ante un escenario que supera todas las experiencias de cambio de etapas anteriores. El Plan Nacional de Desarrollo del 2019-2024 establece los lineamientos de la Cuarta Transformación del País, y la Cuarta Revolución Industrial está provocando cambios radicales en las formas de vivir, trabajar, socializar y, por supuesto, educar. El nuevo rostro de la modernidad exige la formación al Talento 4.0, un talento humano capaz de resolver problemas complejos, innovar, ser responsable con el medio ambiente y promotor del bienestar de la sociedad. En el Instituto se comprende muy bien la responsabilidad que esto significa y se reconoce que debe transformarse desde sus estructuras internas para mantener su pertinencia y posición, como la mejor institución de educación tecnológica del país; al tiempo que reafirma su papel como motor de desarrollo y espacio de igualdad, conservando el sentido social que le dio origen. La transformación del Politécnico tiene como punto de partida un enfoque integral y tiene rumbo; está guiada por la Agenda Estratégica de Transformación y el Programa de Desarrollo Institucional 2019-2024.

La cobertura del IPN en la modalidad escolarizada, no escolarizada, en educación continua y a distancia, así como la formación de lenguas extranjeras, suma más de 600 mil personas, entre alumnos y usuarios de servicios educativos complementarios, atendidos con la dedicación y empeño de los 16 mil 265 académicos registrados, en 104 unidades ubicadas en 34 localidades de 23 entidades federativas.

Para el IPN es relevante consolidar la investigación y el desarrollo tecnológico como estrategia formativa de alumnos, emprendedores, empleadores y para el desarrollo de los sectores social, productivo y gubernamental del país. En esta Casa de estudios estamos convencidos que el crecimiento económico de México y el bienestar social, dependen de la calidad y pertinencia educativa y de investigación, por ello la relevancia de renovar y transformar las formas de organización de la investigación mediante el impulso a la conformación de grupos de investigación más consolidados para abordar temas de mayor amplitud y dimensión, la orientación de la investigación hacia la solución de los grandes problemas nacionales, así como el impulso a las redes de investigación existentes y la creación de nuevas.

A la fecha, el IPN cuenta con 1,254 profesores investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SIN), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). De los investigadores del Instituto, cerca de 700 de ellos están adscritos a alguna de las siguientes doce Redes de investigación y Expertos: Biotecnología, Medioambiente, Nanociencias Micro y Nanotecnologías, Computación, Energía, Desarrollo Económico, Salud, Robótica y Mecatrónica, Telecomunicaciones, Sistemas Complejos, Innovación Automotriz e Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos.

En específico, la Red de Investigación en Nanociencias, Micro y Nanotecnologías RNMN, fue creada en 2009. La membresía de la red a diciembre de 2019 es de 71 investigadores activos, adscritos a escuelas y centros de investigación antes mencionados; 61 de estos profesores pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores SNI, además cuenta con un programa de Doctorado en Red en Nanociencias, Micro y Nanotecnologías y cuenta con un Centro de Servicios en Nanociencias Micro y Nanotecnologías CNMN con dos laboratorios nacionales CONACyT. Uno especializado en caracterización de materiales y el otro especializado en micro y nanofabricación de dispositivos micro-electro-mecánicos MEMS. A su interior la RNMN se ha organizado en cinco grupos de aplicación de las Nanociencias, Micro y nanotecnologías: Salud, Energía, Alimentos, Medioambiente y Seguridad.

Este Libro “**Avances de investigación en nanociencias, micro y nanotecnologías volumen II**”, se presenta en cuatro áreas la actividad de los grupos multidisciplinarios de investigación de la RNMN, describiendo sus aportaciones a algunos retos de los problemas nacionales. El área de Alimentos incluye dos capítulos. En el primer capítulo, la Doctora Aleana Ledezma Delgadillo y colaboradores del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Legaria del IPN, presentan los avances en el estudio de “Nanoesferas poliméricas conteniendo nutrientes para su aplicación en cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*)”, donde se nanoencapsuló urea en una matriz de quitosano (QS), para reducir la cantidad de urea empleada en el cultivo de lechuga sembrada en suelo. En el segundo capítulo el Doctor Miguel Ángel Aguilar Méndez de CICATA Legaria y colaboradores de UPIBI y la Universidad de Chapingo, presentan los resultados del estudio “Nanoencapsulación de compuestos bioactivos con actividad antioxidante de *Justicia spicigera* (muicle) y *Theobroma cacao* L. (cacao)”. En este trabajo, se elaboraron nanopartículas cargadas con extractos polifenólicos de cacao y muicle.

El área de Energía está integrada por tres capítulos. En el primer capítulo, el Doctor Norberto Hernández Como del Centro de Nanociencias y Micronanotecnologías del IPN y sus colaboradores de la ESIT del IPN, muestran los resultados del estudio sobre “Pilas galvánicas flexibles de Ag–Al a base de textiles”. En el capítulo 2 la Doctora Ana María Salomón Preciado de la ESFM del IPN y sus colaboradores de la Universidad Autónoma de Querétaro y el CNMN del IPN, presentan los avances de la investigación sobre el “Crecimiento de películas delgadas en atmósfera de oxígeno mediante la técnica de sublimación-CSVT” y en el tercer capítulo el Doctor Christian Rodríguez de CICATA Legaria y colaboradores del Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, reportan los avances en la “Aplicación de la Técnica *Machine Learning* al Desarrollo de Catalizadores para Procesos de Producción de Energía.” Las tres investigaciones presentadas en esta área son de vital importancia en los procesos de generación de energía.

El área de Salud está integrada por dos capítulos. El Doctor Juan Manuel Vélez Reséndiz de la ESM del IPN y sus colaboradores de la Facultad de Ciencias, UNAM, reportan los hallazgos de la investigación sobre la “Aplicación terapéutica de nanodispositivos (medicamentos inteligentes) para la prevención y remediación de enfermedades cardiovasculares”. La aplicación de la nanotecnología es una gran promesa para la prevención y tratamiento de estas enfermedades. En

el capítulo 2 la Doctora Rocío Guadalupe Casañas Pimentel de CICATA Legaria del IPN y colaboradores de la Universidad La Salle, muestran sus avances en la investigación de “Fitofármacos nanotransportados en el tratamiento de cáncer de mama”. En este trabajo se concluye que son muchos los aspectos a considerar para el desarrollo de nanofitofármacos pero un trabajo colaborativo de especialistas en múltiples áreas puede dar lugar a la generación de productos exitosos, eficaces y seguros.

El área de Medio Ambiente se compone de dos capítulos. En el primer capítulo el Doctor Ariel Guzmán Vargas y colaboradores de la ESIQIE IPN, presentan los avances en la investigación “Aplicación de hidróxidos laminares de Ni, Fe y Co para la conversión de energía: hidrólisis del agua”. En este trabajo se establece que, los materiales multi-hidróxidos laminares, comúnmente conocidos como HDL, brindan un panorama prometedor ya que sus propiedades y composición pueden ser moduladas desde la síntesis, para una amplia gama de usos y aplicaciones. En el capítulo 2 la Doctora Paulina Abrica González deUPIBI IPN y colaboradores de la

Universidad Austral de Chile, muestran sus resultados sobre “Nanopartículas de oro y sus efectos sobre micro- organismos acuáticos, un estudio sobre “*Daphnia pulex*”. Esta investigación aborda el efecto que tienen las nanopartículas de oro con recubrimiento de quitosano sobre *Daphnia pulex*, microorganismos generadores primarios en la cadena trófica.

Avances de investigación en nanociencias, micro y nanotecnologías volumen II”, es el segundo de libro de los integrantes de la RNMN que presenta nuevos avances en la investigación en esta disciplina y resulta un libro útil para investigadores, académicos y estudiantes.

Dr. Hugo Necoechea Mondragón

Coordinador de Operación de Redes de Investigación del IPN.