

# DIPLOMADO EN NANOTECNOLOGÍA: ALTO IMPACTO EN LA INDUSTRIA

## INSTRUCTOR Y COORDINADOR: Dr. Emilio Muñoz Sandoval

Investigador Titular de la División de Materiales Avanzados

**INFORMACIÓN E INSCRIPCIONES:** [magdalena.acevedo@ipicyt.edu.mx](mailto:magdalenacevedo@ipicyt.edu.mx),

Tel. (444) 8 34 2000 Ext. 7290 y 7225.

El Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. (IPICYT) forma parte del Sistema de Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT). Se enfoca en el desarrollo de ciencia y tecnología, la formación de recursos humanos de alto nivel y la transferencia de conocimientos hacia la sociedad. En este marco, la División de Materiales Avanzados del IPICYT ofrece eventos de capacitación abiertos a público que tienen por objeto brindar conocimientos teóricos, herramientas prácticas y actualización permanente en temáticas vinculadas al desarrollo de nuevos materiales avanzados y su uso en la industria mediante la innovación tecnológica.

## FUNDAMENTACIÓN

La nanotecnología está impactando apreciablemente diferentes campos, no solo de la ciencia sino industriales. Las propiedades realmente importantes de los nanomateriales han promovido a incorporar, en dispositivos de uso común, estos diminutos componentes. Productos para el cuidado de la salud, cosméticos, productos electrónicos, prendas de vestir, automóviles, contienen materiales de tamaño nanométrico. Es imprescindible que nuestra industria y nuestra área científico-tecnológica y de enseñanza consideren la incorporación de esta nueva tecnología multidisciplinaria en sus proyectos de innovación.

Este diplomado tiene por objetivo principal dar a conocer el estado del arte de la nanotecnología y los diferentes materiales de tamaño nanométrico que tienen aplicación potencial y actual en los productos y procesos industriales.

## ¿A QUIEN VA DIRIGIDO ESTE DIPLOMADO?

Este diplomado está dirigido a emprendedores, que vean nichos de oportunidad en el desarrollo de la nanotecnología; a industriales consolidados, que tengan la posibilidad de mejorar sus productos o iniciar procesos que permitan incorporarles nanotecnología o inclusive crear nuevos; a inversionistas con enlaces internacionales que tengan canales para transferir tecnología mexicana a empresas globales. El diplomado también está dirigido a directores de áreas gubernamentales ligado a fondos de inversión y a académicos interesados en el desarrollo de proyectos nanotecnológicos.

## FECHAS Y REQUISITOS

- **Inscripciones:** hasta el 13 de abril de 2018.
- **Impartición del diplomado:** El diplomado considera cinco días de conferencias magistrales presenciales, del lunes 23 al viernes 27 de abril de 09:00 a 18:00 h. Esta etapa permite a los participantes acreditar 40 horas de capacitación.
- **Idioma oficial:** Este diplomado será impartido en idioma español.
- **Cupo máximo:** 40 participantes.

## METAS ESPECÍFICAS PARA LOS PARTICIPANTES

Al final del diplomado, se espera que los participantes tengan una visión general y específica de los diferentes nanomateriales que están impactando actualmente en los procesos y productos industriales. De igual manera, los participantes valorarán posibilidades reales de inversión para desarrollar nanomateriales que permitan implementar innovaciones a productos o procesos usando nanotecnología. Las áreas de oportunidad que se abordarán en este diplomado incluyen las de seguridad ambiental, dispositivos electrónicos, catálisis, almacenamiento de energía y nanomateriales de alto impacto.

## METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La metodología de enseñanza-aprendizaje considera una etapa formativa de 40 horas en las instalaciones del IPICYT (23 al 27 de abril de 2018), que incluye tanto conferencias magistrales formativas presenciales como actividades multidisciplinarias en grupos de trabajo. Los criterios de evaluación son los establecidos para los programas de posgrado del IPICYT. El diplomado cuenta con su propio material didáctico, que será entregado a través de un repositorio digital.

## CONTENIDOS Y OBJETIVOS DEL DIPLOMADO

### ·Módulo 1: Estado del arte de la nanotecnología en la industria

**Objetivo para los participantes:** Conocer los nichos de oportunidad de inversión en los campos que actualmente se desarrollan a nivel mundial y elaborar proyectos innovadores exitosos a corto plazo.

**Contenidos:**

1. Nanotecnología: academia, ciencia e industria
2. Industria aeroespacial e industria automotriz
3. Energía, electrónica y electrodomésticos, medio ambiente y desarrollo responsable y sostenido

**Actividades prácticas:** Elaboración de proyectos semilla

### ·Módulo 2: Nuevos nanomateriales para aplicaciones fotónicas

**Objetivo para los participantes:** Conocer los nanomateriales de última generación con gran potencial en aplicaciones en telecomunicaciones, informática y multimedia.

**Contenidos:** Conocer los nanomateriales de última generación con gran potencial en la industria

1. Calcogenuros de metales de transición: propiedades ópticas
2. Fotónica
3. Fotosensores

**Actividades prácticas:** Elaboración de proyectos semilla II

### ·Módulo 3: Supercapacitores nanoestructurados

**Objetivo para los participantes:** Conocer la tecnología de almacenamiento de energía y carga usando nanomateriales.

**Contenidos:**

1. Almacenamiento de energía.
2. Mecanismos de almacenamiento de carga
3. Métodos para mejorar celdas supercapacitivas
4. Caracterización y fabricación de electrodos
5. Perspectivas

#### ·Módulo 4: Grafeno

**Objetivo para los participantes:** Entender las múltiples aplicaciones en las que el grafeno puede estar involucrado para desarrollar dispositivos con un alto valor agregado.

**Contenidos:**

1. Sensores
2. Películas conductoras
3. Electrodo
4. Polímeros

**Actividades prácticas:** Elaboración de proyectos semilla III

#### ·Módulo 5: Aplicaciones electrónicas y compuestos poliméricos nanoestructurados

**Objetivo para los participantes:** Conocer el amplio espectro de aplicaciones tecnológicas de los polímeros nanoestructurados.

**Contenidos:**

1. Materiales compuestos en la construcción
2. Propiedades electrónicas de los nanomateriales y materiales compuestos
3. Espintrónica y Emisión de campo
4. Ingeniería de dispositivos cuánticos basados en estructuras 1D y 2D

**Actividades prácticas:** Taller: Deposición química de Vapor.

#### ·Módulo 6: Nanotecnología en el desarrollo de procesos de purificación y tratamiento de aguas

**Objetivo para los participantes:** Conocer el uso de nanomateriales para aplicaciones en filtración, tratamiento y purificación del agua.

**Contenidos:**

1. Procesos de purificación y tratamiento de aguas
2. Nanocarbón activado
3. Nanotubos de carbono
4. Nanobiomateriales

**Actividades prácticas:** Taller: Deposición química de Vapor.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

### Módulo 1

1. Nanotechnology Commercialization: Manufacturing Processes and Products. Thomas O. Mensah, Ben Wang, Geoffrey Bothun, Jessica Winter, Virginia Davis. Amer Inst of Chemical Engineers and Wiley 2017.
2. Nanotechnology Commercialization for Managers and Scientists 1st Edition. Editores: Wim Helweggen y Luca Escoffier. Pan Stanford 2012.
3. Nanotechnology: Business Applications and Commercialization (Nano and Energy) 1st Edition. Autor: Sherron Sparks. CRC Press; 1 edition 2012.
4. Nanotechnology Commercialization. Autor Takuya Tsuzuki. Pan Stanford 2013.

### Módulo 2

1. Two-Dimensional Transition-Metal Dichalcogenides. Autores: Kolobov, Alexander V., Tominaga, Junji. Springer Series in Materials Science 2016.
2. Applications of Chalcogenides: S, Se, and Te. Editors: Ahluwalia, Gurinder Kaur (Ed.). Springer International Publishing 2017.
3. Metal Chalcogenide Nanostructures for Renewable Energy Applications. Scrivener Publishing LLC 2015.

### Módulo 3

1. Supercapacitors: Materials, Systems, and Applications. Autores: Francois Beguin and Elzbieta Frackowiak. Wiley-VCH 2013.
2. Energy Storage: Systems and Components por Alfred Rufer. 2017.
3. Electrochemistry of Carbon Electrodes por Richard C. Alkire and Philip N. Bartlett. WILEY-VCH 201.
4. A.K. Cuentas-Gallegos, M. Miranda-Hernández, D. Pacheco-Catalán. "Environmentally-Friendly Supercapacitors" en "Materials for sustainable energy applications. Conversion, Storage, Transmission and Consumption" Pan Stanford publishing, 2016, 450 paginas, ISBN 978-981-4411-81-3 (Hardcover), 978-981-4411-82-0 (eBook).

### Módulo 4

1. Graphene: A New Paradigm in Condensed Matter and Device Physics. Author. E. L. Wolf. Oxford University Press
2. Graphene: Fundamentals and emergent applications 1st Edition. Authors: Jamie H. Warner, Franziska Schaffel, Mark Rummeli, Alicja Bachmatiuk. Elsevier 2013.

### Módulo 5

1. Nanocomposites for Civil Engineering Applications: Development of Epoxy-organoclay Nanocomposite as High Performance Coating and as Matrix Material of Durable GFRP Composite. Author: Zhu Honggang. VDM Verlag Dr. Müller, 2009.
2. Carbon Nanotubes - Polymer Nanocomposites. Autor: Siva Yellampalli. In Tech Open 2011.
3. Hybrid Nanocomposites for Nanotechnology: Electronic, Optical, Magnetic and Biomedical Applications. Autor: Lhadi Merhari. Springer 2009.
4. Quantum Dots for Quantum Information Technologies (Nano-Optics and Nanophotonics. Autor: Peter Michler. Springer 2017.

### Módulo 6

1. Nanotechnology for Water and Wastewater Treatment (Integrated Environmental Technology). Editores: P. N. L. Lens, J. J. Virkutyte, V. Jegatheesan. IWA publishing 2013.
2. Nanotechnology for Water Treatment and Purification (Lecture Notes in Nanoscale Science and Technology). Editores: Anming Hu, Allen Apblett. Springer 2014.
3. Application of Nanotechnology in Water Research. Editor: Ajay Kumar Mishra. John Wiley & Sons 2014.

## SERVICIOS OFRECIDOS DURANTE EL DIPLOMADO

Al abonar la cuota de recuperación, los participantes adquieren el derecho a los siguientes servicios básicos durante el diplomado:

- 1) Acceso a revistas científicas y libros electrónicos especializados, cuyas suscripciones son pagadas por el IPICYT para fines de estudio.
- 2) Materiales de las conferencias formativas.
- 3) Servicio de coffee-break en clases.

## RECONOCIMIENTOS Y CALIFICACIONES FINALES

Los participantes que concluyan satisfactoriamente la etapa de formación presencial recibirán su Diploma Oficial el último día de clases. Los participantes recibirán en sus correos electrónicos una Constancia Digital de Calificación donde se indicará la cantidad de horas de capacitación acreditadas. En caso de que el participante requiera una constancia en formato físico con firmas manuscritas, la misma será enviada a la dirección que se indique y con cargo al solicitante, sin responsabilidad del IPICYT por la correcta recepción del documento.

## PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN

Los interesados deben solicitar el Formato de Registro a [magdalena.acevedo@ipicyt.edu.mx](mailto:magdalena.acevedo@ipicyt.edu.mx). Tras confirmarse la inscripción se enviarán los datos de la cuenta bancaria donde se debe realizar el abono de la cuota de recuperación. Los participantes disponen de cinco días hábiles para abonar la cuota de recuperación, debiéndose enviar copia digital del comprobante de depósito para acreditar el pago. Si el pago no se realiza en el período indicado, la inscripción será dada de baja y el cupo quedará disponible para otros interesados.

## CUOTA DE RECUPERACIÓN

La cuota de recuperación considera descuentos por inscripción temprana.

### **Inscripciones entre el 18 de enero y el 18 de febrero de 2018**

Un pago de \$8,000 / Dos pagos de \$4,000

### **Inscripciones entre el 19 de febrero y el 18 de marzo de 2018**

Un pago de \$8,500 / Dos pagos de \$4,250

### **Inscripciones entre el 19 de marzo y el 15 de abril de 2018**

Un pago de \$9,000 / Dos pagos de \$4,500

## FACTURACIÓN

Todos los pagos recibidos serán facturados por el IPICYT. Si el participante no requiere factura, la misma se emitirá a nombre de "Público en General". Los pagos en parcialidades generarán una factura por cada parcialidad percibida. Las facturas se emitirán tras acreditarse los pagos en la cuenta bancaria indicada usando los datos provistos en el formato de registro. El IPICYT enviará los archivos PDF y HTML de la factura al correo electrónico del participante.

## POLÍTICA DE REEMBOLSOS

Los participantes que cancelen su inscripción deberán informarlo antes del 13 de abril de 2018 y se les reembolsará el 30% del monto abonado. El 70% restante será retenido por IPICYT para cubrir gastos administrativos incurridos e impuestos. No se realizarán reembolsos en fechas posteriores.