

# Diplomado en Proyectos de Industria 4.0 y Ciencia de los Materiales

**100% a distancia**



Horario  
**Martes y jueves**  
**19:00 a 22:00 hrs.**  
y **Sábados**  
**8:00 a 14:00 hrs.**

Horario CDMX

Inicio  
**21 de Febrero, 2023**  
Fin  
**05 de Agosto, 2023**

TOTAL DE HORAS:  
**240 HRS.**

Para más informes comunícate al correo  
**[innovatec@materiales.unam.mx](mailto:innovatec@materiales.unam.mx)**



Instituto  
de Investigaciones  
en Materiales





## ANTECEDENTES

La industria de la transformación ha cambiado en los últimos 100 años y la incorporación de nuevas tecnologías está siendo cada vez más notoria, la incorporación de nuevos materiales, así como la aplicación de tecnologías disruptivas han cambiado la manera en la que consumimos y producimos bienes y servicios. Todo esto está pasando de manera rápida y compleja. La industria necesita expertos que conozcan el uso de distintos materiales y herramientas tecnológicas para innovar en los sistemas productivos y las cadenas de suministro. Por tal motivo, la Universidad Nacional Autónoma de México ha creado un programa que incorpore la gestión de la innovación, tecnologías 4.0 y la ciencia de los materiales para desarrollar las competencias teórico-prácticas que ingenieros, tecnólogos y administradores de la innovación requieren para diseñar e implementar proyectos de base tecnológica en la industria de transformación.



Instituto  
de Investigaciones  
en Materiales



# DESCRIPCIÓN

Este curso permitirá al participante desarrollar sus conocimientos y habilidades en tres pilares estratégicos de la industria que incluyen: la ciencia de materiales, tecnologías de la industria 4.0 e innovación en proyectos para la identificación de un problema en la industria. Con ello se pretende brindar las herramientas necesarias para entender el estrecho vínculo entre ciencia, tecnología e innovación desde una perspectiva ágil y práctica.



Instituto  
de Investigaciones  
en Materiales





## OBJETIVO

Brindar las herramientas teórico-prácticas necesarias para conocer, entender e implementar las distintas tecnologías de la industria 4.0, así como conocer los procesos de transformación digital que pueden ser aplicados a la industria de la transformación y cadena de suministro, de la mano del conocimiento de la ciencia de materiales y la generación ágil de proyectos de innovación tecnológica.

## MATERIALES Y REQUISITOS TÉCNICOS

Será necesario contar con un equipo de cómputo y conexión a internet estable.

## DURACIÓN DEL PROGRAMA

240 horas.

## PÚBLICO AL QUE ESTÁ DIRIGIDO

Este curso está dirigido a personas con interés de explorar y explotar las aplicaciones de la tecnología de la industria 4.0, la ciencia de los materiales y cómo crear proyectos ágiles basados en evidencias que puedan ser implementados en la industria, además permitirá al participante actualizarse en las aplicaciones y la manera de presentar un anteproyecto de transformación digital.

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- Diseño de un proyecto innovador.
- Entrevistas a potenciales usuarios.
- Participación oral o por chat durante la sesión.

## REQUISITOS

Cumplir con el 80% de asistencia durante el curso para ser acreedor al diploma.

## RESULTADOS A OBTENER

El participante conocerá el contexto de la ciencia de los materiales, las principales tecnologías aplicadas en la industria 4.0, como gestionar un proyecto ágil de innovación basado en evidencias y los aspectos que validan la deseabilidad, factibilidad técnica y viabilidad económica de proyectos en la industria de transformación.



Instituto  
de Investigaciones  
en Materiales



# TEMARIO

- **Introducción a la Investigación de Materiales (90 hrs)**
  - Introducción a la ciencia de materiales
    - ¿Qué es la ciencia e ingeniería de materiales?
    - Clasificación de los materiales.
    - Clasificación de los materiales según su funcionalidad.
  - Estructuras y geometría cristalina
    - Estructura cristalina.
    - Direcciones y planos cristalográficos.
    - Materiales cristalinos y no cristalinos.
  - Clasificación de los materiales según su funcionalidad
    - Metales y aleaciones metálicas.
    - Cerámicos.
    - Polímeros.
    - Semiconductores.
    - Materiales compuestos.
  - Procesos de obtención de materiales
    - Diagramas de fase: un componente, dos componentes, tres componentes.
    - Metales: colada en molde, enfriamiento rápido, enfriamiento ultrarrápido, metalurgia de polvos.
    - Cerámicos, Monocristales, Policristales.
    - Preparación de polvos: conminución, quemado, sinterizado.

# TEMARIO

- Dispersión de sólidos en líquidos, precipitación controlada, precursores orgánicos, coloides acuosos y no-acuosos, reología de suspensiones, sol-gel.
- Técnicas de conformado, extrusión, moldeo por inyección (metales, cerámicos y polímeros), prensado. Fabricación de cintas. Gel-casting, fibras, nanopulvos.
- Manufactura del vidrio y relaciones propiedad-estructura.
- Recubrimientos cerámicos, metálicos y poliméricos.
- Métodos básicos del procesamiento de materiales compuestos (metal-cerámico, cerámico-polímero).
- Propiedad de los materiales
  - Mecánicas.
  - Eléctricas.
  - Térmicas.
  - Magnéticas.
  - Ópticas.
- Técnicas y caracterización de microestructuras.
  - Difracción rayos x.
    - Casos de uso
  - Microscopía electrónica: SEM, TEM.
    - Casos de uso
  - Microscopía por sonda de barrido. SPM.
    - Casos de uso
- Técnicas de caracterización de otros tipos de materiales
  - Análisis térmico.
    - Casos de uso
  - Pruebas mecánicas.
    - Casos de uso
  - Espectroscopía.
    - Casos de uso
  - Cromatografía
    - Casos de uso

# TEMARIO

- **Industria 4.0 e Innovación (30 hrs)**

- ¿Qué es la industria 4.0?
- ¿Qué es la transformación digital?
- El fundamento de la industria 4.0: La internet de las cosas industrial.
- Aplicaciones industriales del internet de las cosas.
- Estrategia de datos.
- Inteligencia artificial.
- Realidad digital, robots e impresión 3D.
- Ciberseguridad y la nube.
- Introducción a los casos de uso de la industria 4.0.
- Aplicaciones de los casos de uso de la industria 4.0.

- **Revisión de caso práctico (9 hrs)**

- Revisión de una industria.
- Ciencia de datos aplicados.
- Otras aplicaciones de ciencia de datos.

- **Innovación y Creatividad (27 hrs)**

- Introducción a la creatividad.
- Metodologías para la ideación.
- Innovación con Design Thinking.
- Portafolio de proyectos de industria 4.0.





# TEMARIO

- **Gestión de la Innovación de Proyectos Ágiles (84 hrs)**

- Proceso de descubrimiento de clientes y Lean StartUp.
- Exploración de la oportunidad de mercado y cuantificación.
- Definición del cliente y problema.
- Definición de la propuesta de valor.
- Diseño del modelo de negocio.
- Validación de modelos de negocio y diseño de experimentos.
- Técnicas de storytelling y pitch para presentar proyectos.
- Introducción al plan de negocios.
- Estudio de mercado.
- Diseño del modelo operativo.
- Finanzas emprendedoras.
- Análisis financiero.
- Demo day.



Instituto  
de Investigaciones  
en Materiales



# BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- **Ciencia de Materiales**

- Fundamentals of Materials Science and Engineering, William D. Callister.
- The Science and Engineering of Materials, Donald R. Askeland and Pradeep P. Phule.
- Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales, William F. Smith.
- Solid state Chemistry and its Applications. Anthony R. West. J. Wiley.
- New directions in solid state chemistry. C. N.R. Rao and J. Gopalakrishnan.
- Mechanics of Materials. Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston.

- **Industria 4.0**

- Villalonga Jaén Alberto, El control de sistemas ciberfísicos industriales. Revisión y primera aproximación. (2019) Recuperado de <https://bit.ly/3h6EbN7>
- Ralf. C Schlaepfer, Industry 4.0 Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies (2015) Recuperado de <https://bit.ly/3H2UEMR>
- Occident Bongomin Industry 4.0 Disruption and Its Neologisms in Major Industrial Sectors: A State of the Art (2020) Recuperado de <https://bit.ly/3p64hV4>
- Álvarez Medina María de Lourdes, LA INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO Y EL APOYO DE LOS CLÚSTERES (2019) Recuperado de <https://bit.ly/3s6KfLW>
- Enno de Boer, Los "faros" de la industria lideran el camino – ¿podrá el resto seguirles el ritmo? (2019) Recuperado de <https://mck.co/3sXjjop>
- Modly Thomas, 5 megatrends (2016) Recuperado de <https://pwc.to/3LQFJsR>
- Klein Florian, Beyond the Noise The Megatrends of Tomorrow's World (2017) Recuperado de <https://bit.ly/3JN4fJp>
- Blasiak Kevin, Big Data; A Management Revolution (2014) Recuperado de <https://bit.ly/3sYJ5RW>
- Schroeck Maximilian, Digital transformation as a path to growth (2019) Recuperado de <https://bit.ly/3vaiAMf>
- United Nations, DIGITALECONOMY REPORT 2019 (2019) Recuperado de <https://bit.ly/36nMBO2>
- Fundació factor humà, Disrupción (2017) Recuperado de <https://bit.ly/3HpsNqF>
- Deloitte Development, Exponential technologies in manufacturing (2018) Recuperado de <https://bit.ly/3v4C6ts>
- Deloitte Insights, La cuarta revolución industrial está aquí - ¿está usted preparado? (2018) Recuperado de <https://bit.ly/3Hc1eAS>
- Towers Watson Willis, Responding to megatrends (2017) Recuperado de <https://bit.ly/33IOZoV>
- Jonas Prising, Revolución de Habilidades: DE CONSUMIDORES DE TRABAJO A CONSTRUCTORES DE TALENTO (2016) Recuperado de <https://bit.ly/35Lxde>
- Rothaermel Frank, Tesla Inc. (2020) Recuperado de <https://bit.ly/3pgfrsa>
- McKinsey Global Institute, Twenty-five years of digitization: Ten insights into how to play it right (2019) Recuperado de <https://mck.co/3JKCgdw>
- McKinsey & Company, Unlocking success in digital transformations (2018) Recuperado de <https://mck.co/3LVk2aW>
- Taylor, Simon Peter, What Is Innovation? (2017) Recuperado de <https://bit.ly/3LTjgvh>

# BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Schreiber Uschi, What's after what's next? The upside of disruption Megatrends shaping 2018 and beyond (2018) Recuperado de <https://bit.ly/3ldcSwO>
  - Harari Yuval Noah, 21 lecciones para el siglo XXI de Yuval Noah Harari (2018) Recuperado de <https://bit.ly/34TE7hz> "Jamali Jabraeil, Chapter 2
  - IoT Architecture (2019) Recuperado de <https://bit.ly/3pb56fn>
  - Greer Christopher, Cyber-Physical Systems and Internet (2019) Recuperado de <https://bit.ly/3Hg2PWe>
  - Lauritzen Mads, Industrial IoT generates real value—if businesses overcome six myths (2020) Recuperado de <https://mck.co/3vaY3XN>
  - Forbes Insights, Intelligent World (2021) Recuperado de <https://htchivantara.is/3v78Dz2>
  - Van Kranenburg Rob, IoT Challenges (2012) Recuperado de <https://bit.ly/3sau9Ru>
  - Boyes Hugh, The industrial internet of things (IIoT): An analysis framework. (2018) Recuperado de <https://bit.ly/3sTwlvK>
  - Daecher Andy, The Internet of things (2018) Recuperado de <https://bit.ly/3pb3eTT>
  - Mnyika James, THE INTERNET OF THINGS: MAPPING THE VALUE BEYOND THE HYPE (2015) Recuperado de <https://mck.co/3h67Vd4>
  - PTC Digital Transforms Physical, Desarrolle una solución de IIoT superior con ThingWorx (2021) Recuperado de <https://bit.ly/3sbzs33>
  - Álvarez Vañó José Miguel, Modelo Comparativo de Plataformas Cloud y Evaluación de Microsoft Azure, Google App Engine y Amazon EC2 (2018) Recuperado de <https://bit.ly/35h7Kcg>
- **Gestión de la Innovación de Proyectos Ágiles**
    - Blank, S. G. (2006). The Four Steps to the Epiphany. Foster City, Calif.: Cafepress
    - Blank, S. G., & Dorf, B. (2012). The startup owner's manual: the step-by-step guide for building a great company. Pescadero: K&S Ranch.
    - Blank, S. G. (2013). Why the Lean Start-Up Changes Everything. Harvard Business Review.
    - Aulet, B (2013). La Disciplina de Emprender. 24 pasos para lanzar una startup exitosa. LID Editorial.
    - Cornella, A. (2013). Cómo innovan los mejores. ideas x valor = resultados. Editado por Zero Factory SL
    - Cooper, B., & Vlaskovits, P. (2010). The Entrepreneur's Guide to Customer Development: A cheat sheet to The Four Steps to the Epiphany.
    - Croll Alistair & Yoskovitz Benjamin (2013). Lean Analytics: Use Data to Build a Better Startup Faster. The Lean Series. CA: O'Reilly.
    - Cooper, B. & Vlaskovits, P. (2014). El Emprendedor Lean. Unir Editorial.
    - Gothelf Jeff & Seiden Josh (2013). Lean UX: Applying Lean Principles to Improve User Experience. The Lean Series. CA: O'Reilly.
    - Martin, R. (2009). The design of business: why design thinking is the next competitive advantage. Boston Mass.: Harvard Business Press.
    - Maurya, A. (2012). Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works. Sebastopol, CA: O'Reilly.
    - Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2015). Diseñando la Propuesta de Valor. Cómo crear los productos y servicios que tus clientes están esperando. Deusto.

# BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Hoboken: Wiley.
- Ries, E. (2011). The lean startup: how today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. New York: Crown Business.
- Pinheiro, T (2015). Breaking Free From The Lean Startup Religion. The Service Designer Manifesto. Eise Books.
- Ellis, S & Brown, M. Growth Engines: Case Studies of How Today's Most Successful Startup Have a Unlocked Extraordinary Growth, Unlockinggrowth.
- Pinheiro, T (2014). The Service Startup. Hayakawa, Altabooks and Createspace.
- Fishbein, M (2015). Customer Development for Entrepreneurs. How to Test Statup Ideas and Build Products People Love.
- Ellis, S. (2014). Lean Startup Marketing. Agile Products Development, Business Model Design, Web Analytics and other Key to Rapid Growth. Blog to Book.
- Chen, A. (2014). The Viral Startup. A Guide to Designing Viral Loop. Blog to Book.
- Constable, G. (2014). Talking to Humans. Success starts with understanding your customers.
- Schrage, M. (2014). The Innovator's Hypotesis. How Cheap Experiment are Worth more than Good Ideas.
- Kaartemo, V. & Salminen, J. (2014). Growth Hacking. Handbook for Managers.
- Weinberg, G & Mares, J. (2014). Traction. A Startup Guide to Getting Customers. S-Curves.
- Alvarez, A. (2015). Lean Customer Development. Unir Editorial.
- Busche, L (2015). Lean Branding. CA: O'Reilly.
- Olsen, D (2015). The Lean Product Playbook. How to Innovate with MVP and Rapid Feedback. Wiley.
- Humble, J & Molesky J & O'Reilly B. (2015) Lean Enterprise. CA: O'Reilly.
- Owens T & Fernandez, O. (2014) The Lean Enterprise. How Corporations Can Innovate Like Startups. Wiley.
- Furr, N & Dyer, J (2014). The Innovator's Method. Bringing the Lean Startup into your Organization. Harvard Business School Publishing.
- Firzpatrick, R (2013). The Mon Test.
- Christensen, C (1997). The Innovator's Dilema, . Harvard Business School Publishing.
- Moore, G. (2001). Crossing the Chasm. Harper Collins.
- Savoia, A. (2011). Pretotype It. Make sure you are building the right it before you build it right.