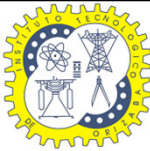




UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
QUERÉTARO



Retorno de experiencias: Beca Docente Internacional ANFEI 2025

Dr. Guillermo Cortés Robles



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

1

Agradecimiento

- Por crear este espacio de intercambio y de capitalización de experiencias.

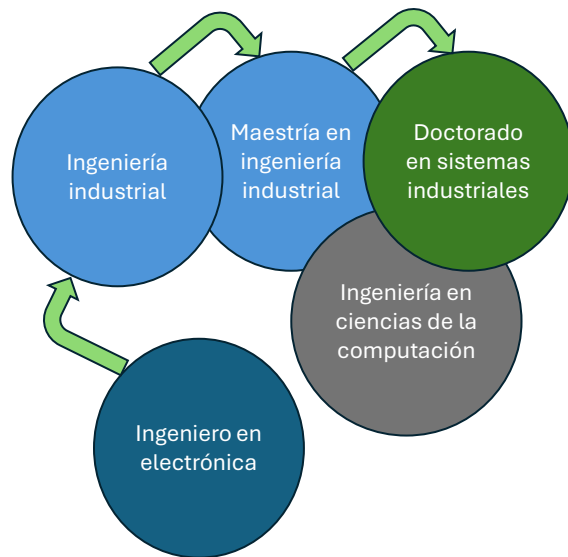


Asociación Nacional de Facultades y
Escuelas de Ingeniería.

2

Breve semblanza Guillermo Cortés Robles

- Experiencia profesional: PEMEX en diversos puestos de 1989 a 2002.
- Profesor en el Tecnológico Nacional de México de 2007 a la fecha. Instituto Tecnológico de Orizaba.
- Reconocimiento como investigador en el SNI de 2008 a la fecha.
- Profesor titular en la Maestría en ingeniería administrativa y el Doctorado en ciencias de la ingeniería.



3

Objetivo

LIII
CONFERENCIA NACIONAL
DE INGENIERÍA
FORMACIÓN DE INGENIEROS PARA EL
DESARROLLO SOSTENIBLE DE MÉXICO

- Conocer y compartir experiencias, resultados, recomendaciones y avances en la formación de ingenieros, destacando la importancia del uso responsable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y la sustentabilidad, así como la integración de la tecnología para minimizar el daño ecológico. Además, se buscará **incorporar en el proceso educativo escenarios futuros sobre nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje, con el propósito de desarrollar en los estudiantes un pensamiento crítico, habilidades para la resolución de problemas, la inclusión y el trabajo colaborativo.**

4

Cuestionamientos

- ¿Necesitamos nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje para formar a los ingenieros que México necesita?
- ¿Qué necesitan los profesores en el contexto actual de México?
- ¿Cuál es la realidad que se vive en las aulas y laboratorios hoy?

5

Único caso?

- Apatía, incapacidad para sorprender
 - Falta de interés e indolencia,
 - Profunda desconexión
-  **90%**
- ¿La experiencia que tengo es útil o me impide moverme a otros esquemas?

6

Antecedentes:
colaboración entre el
Instituto Nacional
Politécnico de
Toulouse y el Instituto
Tecnológico de
Orizaba

Beca Docente Internacional ANFEI 2025

- Un convenio de colaboración científica inició en el 2002. Actualmente se encuentra en proceso de renovación.
- 10 doctores mexicanos graduados en el INPT.
- Más de 20 artículos en revistas indexadas.
- Movilidad de profesores y estudiantes entre ambas universidades.
- Beca Docente Internacional ANFEI 2025.
- Elaboración de proyectos para diversas convocatorias.

7

Agenda

- Incentivar la colaboración entre diferentes áreas.
- Identificación de contenidos con impacto transversal.
- Actualización de contenidos temáticos e incorporación de la IA en la formación en ingeniería.
- Orientación a los servicios.
- Cursos de actualización profesional



8

Colaboración entre dominios técnicos

- La complejidad de los problemas actuales se desprende de relaciones complejas, no-evidentes y multifactoriales.
- Generar soluciones demanda de nuevos enfoques, que resultan de la integración de diversas áreas técnicas y científicas.
- Esta situación exige el aprendizaje de nuevos mecanismos de colaboración.

Impactos esperados

- (1) Originalidad y novedad. (2) Mayor profundidad y alcance. (3) Incremento en las posibilidades de transferencia a la sociedad.

Colaboración

Transversalidad

IA

Servicios

Formación

9

Soluciones nuevas = cultura nueva

- Somos excelentes generando soluciones valiosas. Somos muy malos para valorar y llevar estas soluciones al mercado.
- En promedio, solo el 3,78% de las patentes concedidas en México entre 1993 y 2025 son de titulares mexicanos.

Solicitudes de patente

237 429

233 091

225 854

231 095

248 426

260 527

267 512

272 600

288 199

296 037

2015

2016

2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

Internas

Extranjeras



Perfil estadístico de país en propiedad intelectual 2024

República de Corea

[Centro de datos estadísticos de la OMPI sobre propiedad intelectual](#)

Colaboración

Transversalidad

IA

Servicios

Formación

10

La colaboración rinde frutos

- El Instituto Nacional Politécnico de Toulouse solicitó en el año 2024:
 - 15458 patentes
 - 90874 marcas
 - 5303 diseños industriales
- Dispone de mecanismos de colaboración bien definidos y un buen proceso para realizar acuerdos legales.
- No se pretende imitar, debemos desarrollar procesos propios.



11

Transversalidad

- Existen contenidos, actividades y proyectos que sin duda tienen un impacto transversal, en el que colaboran muchos individuos.
- La identificación de estos espacios y actividades favorece la continuidad, profundiza el alcance en los resultados y las competencias, además de fomentar la colaboración.
- Espacios como laboratorios de innovación, espacios para la creación de buenas prácticas, generación de bancos de proyectos.



12

Incorporación de la IA a un perfil profesional

- ¿Puede un agente de inteligencia artificial sustituir a un profesor?
- ¿Qué beneficios obtiene un estudiante de ingeniería de la IA?
- ¿Cómo debemos incorporar estos recursos tecnológicos?
- ¿Es realmente necesaria la IA en la ingeniería?



13

Qué se dice sobre la IA en la ingeniería?

- Es conveniente su uso, pero no pretende sustituir al pensamiento crítico. ¿Cómo debemos fomentar un uso equilibrado?
- Es un recurso tecnológico invaluable, pero exige un criterio sólido, de la ética y de la auto-supervisión.
- Es un recurso para intensificar el aprendizaje, para acelerarlo, no para reducir el esfuerzo al mínimo.



14

Ventajas potenciales al implicar a la IA

- Aprendizaje heterogeneo: la IA tiene el potencial de favorecer el cambio de una educación basada en la lógica de producción en masa, hacia una formación que se adecúa al ritmo, estilo de aprendizaje y conocimiento de cada estudiante.
- Retroalimentación e interacción constante: con estos recursos es posible ofrecer una valoración inmediata y constante sobre las actividades realizadas, lo que acelera el aprendizaje. Es necesario cuidar que una IA supervise y evalúe a otra IA.



15

Ventajas potenciales al implicar a la IA

- Simplificación de tareas demandantes y “tediosas”: la IA reduce considerablemente el tiempo necesario para realizar el análisis de grandes volúmenes de datos, para realizar el estado del arte de cualquier tema, e incluso para diseñar y valorar escenarios.
- Orientar los recursos disponibles: la IA nos permite dedicar más tiempo a la investigación aplicada, a la solución de problemas reales y al proceso de innovación. ¿Puede una IA ser creativa?



16

Ventajas potenciales al implicar a la IA

- Generar valor: un ingeniero con la capacidad de orientar, cuestionar y regular la IA, se encuentra en mejor posición para generar valor social, tecnológico y económico.
- En consecuencia, ¿Es posible incorporar estas competencias en el perfil profesional de un ingeniero? ¿Cuál es la manera más efectiva para hacerlo?



17

Riesgos potenciales al implicar a la IA

- Dependencia y sustitución: la dependencia a una IA impide el desarrollo de habilidades para el pensamiento crítico y favorece la inmediatez de las respuestas y los resultados, sin pasar por una etapa de valoración.
- Plagio: el uso de IA para humanizar reportes le permite a una persona elaborar reportes, proyectos, ensayos, entre otros documentos, sin conducir a la comprensión de los fenómenos que deben analizarse.



18

Riesgos potenciales al implicar a la IA

- Pérdida de capacidades creativas: la IA puede elaborar reportes que son coherentes y relevantes a un contexto, pero que se mantienen dentro de los cánones establecidos. ¿No debería ser una atribución de los procesos de enseñanza-aprendizaje el favorecer los procesos creativos?
- Dificultad para identificar sesgos: el empleo de datos históricos tiene el riesgo de preservar un sesgo. La identificación de estas tendencias demanda de una comprensión profunda del fenómeno que se analiza.



19

Una orientación a los servicios

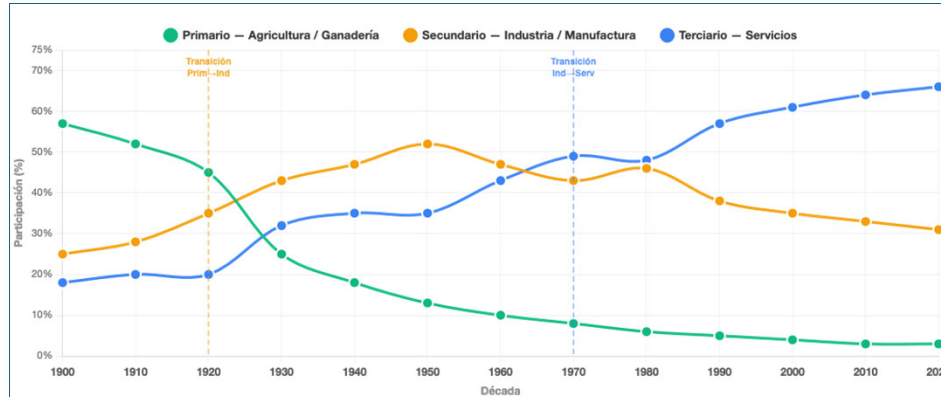
- La conceptualización de un servicio como un sistema técnico que requiere ciencia y técnica no es una realidad.
- En México el 71% de la PEA labora en actividades terciarias.
- INEGI reportó en 2018 que 91.9% de las unidades empresariales registradas en México, se dedicaban a actividades terciarias.



20

Una orientación a los servicios

- La lógica dominante del servicio es responsable del 66% del PIB global.



Colaboración

Transversalidad

IA

Servicios

Formación

21

Una orientación a los servicios

- El área de servicios está prácticamente abandonada en el escenario técnico y científico de México.
- Por ejemplo: el Sistema Nacional de Posgrados no cuenta con una oferta de formación (especialidad, maestría o doctorado) centrada en el área de los servicios.
- La licenciatura en ingeniería de servicio, se ofrece en algunas instituciones privadas.
- La importancia de los servicios como vector que impulsa el desarrollo tecnológico está subestimada.

Colaboración

Transversalidad

IA

Servicios

Formación

22

Impacto que tienen los servicios

- La calidad de vida de un país está basada en los servicios. Cuatro áreas son básicas: educación, salud, seguridad y entretenimiento.
- Son un impulsor del desarrollo científico, tecnológico y económico.
- Pero, ¿si son tan importantes por qué no hemos incorporado explícitamente este enfoque al perfil de un ingeniero?



23

Comentarios finales sobre los servicios

- Los servicios involucran ciertos principios técnicos y científicos en su estructura. Por lo tanto, un proyecto relacionado con bienes manufacturados y otro de servicios, no pueden gestionarse o desarrollarse de la misma manera.
- Por lo tanto, esta diferencia en su naturaleza afecta la formulación de proyectos, el emprendimiento, los procesos de aplicación de algunas técnicas y desde luego, los métodos de evaluación y análisis.



24

Formación docente

- Es indispensable desarrollar un plan de formación docente que pueda aplicarse en todo el territorio nacional, tomando en consideración las necesidades de cada región.
- El propósito es incorporar nuevas habilidades y construir un cuerpo teórico y científico en el que pueda basarse la evolución de los distintos programas ofrecidos por cualquier institución en México.



25

Formación docente

- Un docente en este esquema, ya no limita su interacción a la transmisión de información. Se transforma en un recurso que incentiva la formación de criterios técnicos y científicos.
- Este docente promueve el análisis ético, orienta las decisiones y se focaliza en las capacidades humanas que son irremplazables (la socialización, la valorización del esfuerzo, el reconocimiento al ser humano, entre otras).



26

Formación docente

- Un docente que promueve el desarrollo de la creatividad, que fundamenta su ejercicio en la resolución de problemas reales, así como la movilización y aplicación del conocimiento dentro de un marco ético.
- Es indispensable preservar la dimensión humana del proceso de enseñanza-aprendizaje para garantizar la seguridad, transparencia y la protección de los derechos individuales.



27

Formación docente

- El reto es enorme, pero sin duda alguna que podemos realizar esta transición.

Miles de gracias!!!



28