

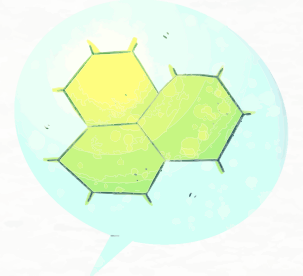
AÑO 2026

UDLAP CONTEXTO

cxn

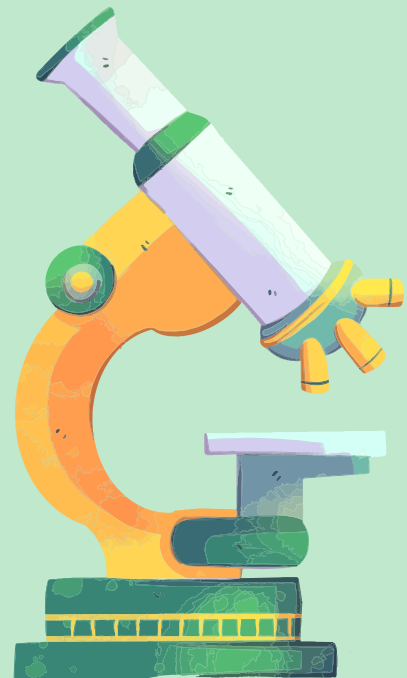
CONEXIÓN

TENDENCIAS EN LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL

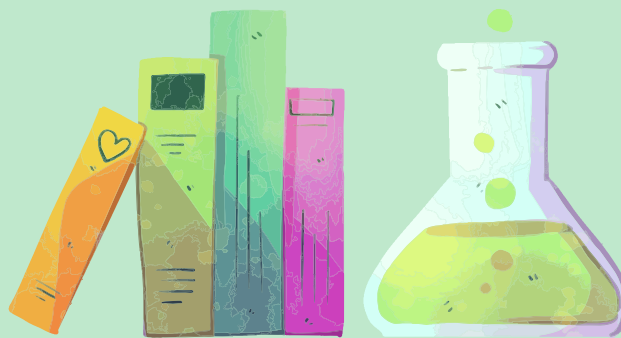


INNOVACIÓN CON PROPÓSITO

La ciencia aplicada al servicio de los desafíos empresariales



EDICIÓN
#20



La ciencia como socio estratégico para los nuevos desafíos del sector alimentario

Estrategia de negocios

La I+D como motor de rentabilidad futura

Gestión del talento

El uso de la dinámica de fluidos computacional en el análisis de flujo a través de válvulas de tipo cardíaco

Innovación y tecnología

Maestrías UDLAP®

PRESENCIAL O EN LÍNEA

¡TÚ DECIDES!

EDAH ESCUELA DE ARTES Y HUMANIDADES

- Diseño de Información

EDEC ESCUELA DE CIENCIAS

- Administración de Servicios de la Salud

EDCS ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES

- Comunicación y Medios Digitales
- Derecho Corporativo
- Derecho Fiscal
- Gobernanza y Globalización
- Innovaciones Educativas
- Psicología Organizacional

EDEI ESCUELA DE INGENIERÍA

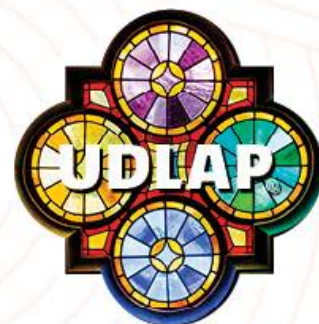
- Gerencia de Proyectos de Construcción

EDNE ESCUELA DE NEGOCIOS Y ECONOMÍA **

- Administración de Empresas
- Administración Energética
- Administración de la Manufactura
- Dirección de Negocios
- Finanzas Corporativas
- Mercadotecnia
- Negocios Internacionales*

*Plan de estudios impartido en idioma inglés

**Escuela acreditada por la AACSB¹



Los ciclos económicos se aceleran, los modelos de negocio se vuelven obsoletos en meses y la incertidumbre marca la pauta de la competitividad global. La palabra innovación ha dejado de ser un ornamento discursivo para convertirse en una exigencia estratégica. Hoy, más que nunca, necesitamos una innovación que no solo responda a las presiones del mercado, sino que dialogue con los desafíos de nuestro tiempo. Desde la transición energética y la automatización responsable hasta la gestión sostenible de recursos y el rediseño de sistemas productivos altamente especializados, la clave no está únicamente en crear algo nuevo, sino en crear algo que importe.

Los artículos que integran esta edición demuestran la relevancia de la intersección entre la ciencia y el ámbito empresarial. Se explora una variedad de tópicos: un camino posible hacia la independencia energética, la investigación agroalimentaria como estrategia para anticipar riesgos, la inversión en investigación y desarrollo para la resolución de problemas empresariales, entre otros.

La ciencia aplicada ha demostrado que su papel rebasa por mucho los límites del laboratorio: hoy influye en decisiones estratégicas, modelos de expansión, prácticas organizacionales e incluso en la cultura corporativa. La inversión en investigación y desarrollo ya no es un privilegio exclusivo de las grandes compañías tecnológicas, sino una herramienta de supervivencia y sofisticación competitiva. No obstante, aplicar la ciencia en la empresa también exige reflexionar críticamente sobre su dirección. Innovar no implica solo mejorar la eficiencia o automatizar tareas; también supone elevar el estándar ético con el que operamos. Significa preguntarnos qué problemas estamos resolviendo, para quién y con qué consecuencias. Es un proceso capaz de responder a preguntas complejas y, al mismo tiempo, generar valor económico, social y ambiental.

Invitamos al sector empresarial a valorar las propuestas emergentes y a imaginar cómo la ciencia, cuando se coordina con un propósito claro, puede convertirse en una herramienta transformadora para las organizaciones de hoy y de mañana.

CONTENIDO

cxn

2

4. Análisis costo-beneficio de la energía nuclear en México: un camino hacia el desarrollo sostenible y la independencia energética

Dr. Pedro Bañuelos Sánchez
Ian Paul López Tort

6. La ciencia como socio estratégico para los nuevos desafíos del sector alimentario

Dr. Ricardo Hernández Figueroa
Dr. Aurelio López Malo
Dr. Jocksan Morales Camacho
Dra. Emma Mani López

10. La I+D como motor de rentabilidad futura

Dra. Zobeida Jezabel Guzmán
Zavaleta



DIRECCIÓN EJECUTIVA
Y EDICIÓN GENERAL
Lorena Martínez Gómez

SECRETARÍA EJECUTIVA
Fredel Granados Chávez
Carlos Arturo Alfaro Galán

COORDINACIÓN EDITORIAL
Rosa Quintanilla Martínez

DISEÑO EDITORIAL
Cintha Berenice Bustamante Garza

CORRECCIÓN DE ESTILO
Andrea Garza Carbajal
Román Esaú Ocotitla Huerta
Beatriz del Carmen Ramírez Bertolini

BANCO DE IMÁGENES
www.freepik.com

CXN CONEXIÓN, año 8, núm. 20, 2026, es una publicación trimestral editada por la Fundación Universidad de las Américas, Puebla. Ex hacienda Santa Catarina Mártir s/n, San Andrés Cholula, Puebla, C. P. 72810. Tel.: 222 229 20 00. www.udlap.mx, lorena.martinez@udlap.mx. Editora responsable: Lorena Martínez Gómez. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo e ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Dirección de Proyectos Especiales, Carlos Arturo Alfaro Galán. Fecha de la última modificación: 10 de enero de 2026.

12. El uso de la dinámica de fluidos computacional en el análisis de flujo a través de válvulas de tipo cardíaco

📍 Luis Renan Tzompantzi

14. Design and fabrication of a pin on disc under standard G99-01 and with diamond indenter

📍 Dr. Rafael Carrera Espinoza
Dr. Pablo Moreno Garibaldi
Dr. Melvyn Álvarez Vera
Damián Gutierrez Sosa
Ismael López Rodríguez
Valeria López López
Francisco Javier Romero Álvarez

18. De la idea al medicamento: lo que el Foro de Innovación Regulatoria reveló sobre el futuro de México

📍 Dr. Jaime Iván Arévalo Villalobos
Dra. Lucila Isabel Castro Pastrana
Dr. Sergio Alberto Bernal Chávez

22. Entre la innovación tecnológica y la realidad productiva: desafíos del reemplazo laboral en México

📍 Dr. José Emmanuel Hurtado-Madrid

© DR. PEDRO BAÑUELOS SÁNCHEZ
IAN PAUL LÓPEZ TORT

exaudlap
COMUNIDAD DE EGRESADOS

© Pedro Bañuelos es profesor de tiempo completo en el Departamento de Computación, Electrónica y Mecatrónica de la UDLAP desde 2002. Doctor en Ingeniería Eléctrica por la Université Pierre et Marie Curie-Supelec; maestro en Ciencias con especialidad en Electrónica y licenciado en Ingeniería Electrónica y Comunicaciones por la UDLAP.

© Investigador en electrónica de potencia, con líneas de trabajo en corrección del factor de potencia, calidad de la energía eléctrica, convertidores de potencia para fuentes de energía no convencionales, así como en energía fotovoltaica y eólica. Dirige proyectos de investigación en estas áreas.

© Autor y miembro activo de diversas asociaciones, con más de 65 publicaciones, dos libros, un capítulo de libro, dos patentes (dispositivo para generar energía con olas de mar y tracto arado solar) y una solicitud de patente. Miembro de IEEE, SOMEF y del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI), nivel 1.

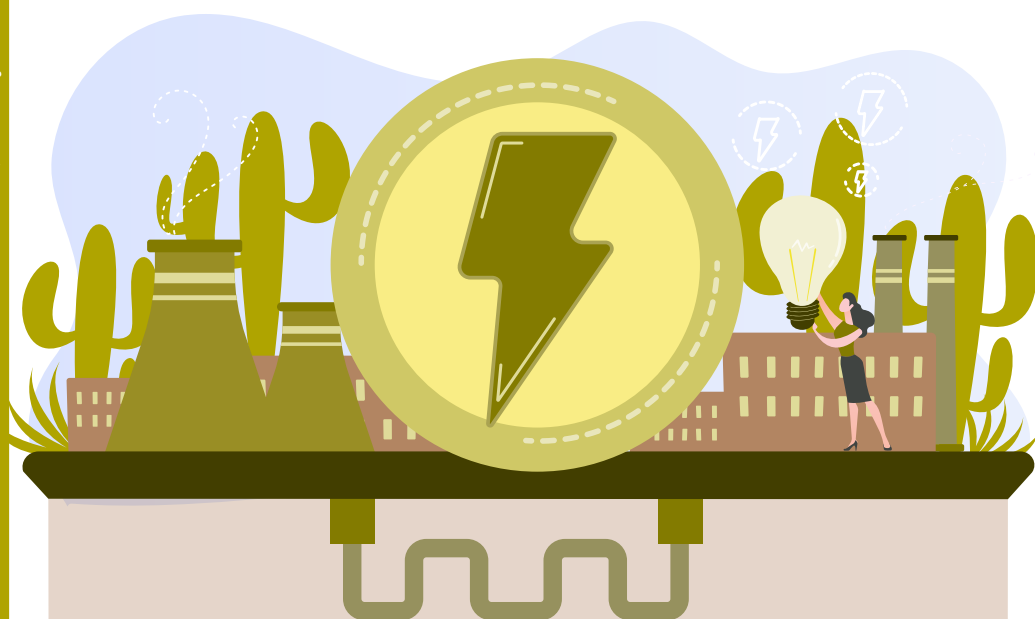
© Ian Paul López Tort, Estudiante de Ingeniería en Energía en la Universidad de las Américas Puebla, con enfoque en energía nuclear y soluciones sostenibles. Miembro del Programa de Honores y cuenta con experiencia internacional en Alemania.

© Investigador en reactores modulares pequeños (SMR), desarrolla su tesis sobre la simulación de un SMR tipo PWR y realiza modelaciones con ASPEN y MATLAB. Es autor en conferencias IEEE con trabajos publicados sobre análisis costo-beneficio en energía nuclear y busca oportunidades de investigación para contribuir a la transición hacia energías limpias.

Análisis costo-beneficio de

LA ENERGÍA NUCLEAR EN MÉXICO:

un camino hacia el desarrollo sostenible y la independencia energética



Desde 2015, en el contexto mexicano no se ha planteado una adición seria de potencia nuclear al sistema eléctrico nacional. Aunque México tiene el objetivo de lograr que el 40 % de su energía sea suministrada por tecnologías limpias, conforme al Acuerdo de París, la demanda futura presenta retos importantes. Para 2038 se estima un crecimiento del 166 % del consumo de electricidad del sistema interconectado de Baja California Sur (5,410 GWh), impulsado por el turismo y crecimiento demográfico. Ante este panorama, se propone el desarrollo de una central nuclear en dicho estado, que operaría con un reactor AP1000. Se comparó este proyecto de potencia nuclear con uno de generación mediante combustible convencional: dos centrales de ciclo combinado (CCGT) de potencia equivalente, elegidas por su bajo costo de construcción.

Metodología

Se realizó un análisis de costo-beneficio en el contexto energético considerando los costos por inversión inicial (CAPEX), operación y mantenimiento (OPEX), de combustible (FUEL) y de desmantelamiento (DECO). Todo ello se evaluó con una tasa de descuento social del 7 %, lo que implica que los costos y beneficios disminuyen conforme pasan los años.

Para los cálculos de la central nuclear y de la CCGT se utilizaron las fórmulas de valor presente (PV) y costo nivelado de energía (LCOE):

$$PV(C) = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+s)^t}$$

Donde C representa los costos, t los años, y s , la tasa de descuento social.

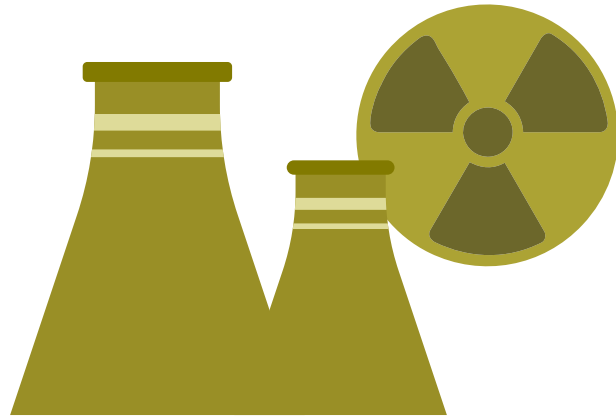
$$LCOE = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{Costs_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{Energy\ Generated_t}{(1+r)^t}}$$

Para el proyecto nuclear se utilizaron valores proporcionados por el fabricante y un estudio del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) acerca de la construcción de reactores AP1000. Para el proyecto CCGT se empleó el reporte de Lazard correspondiente al LCOE v17.0, tomando los valores del escenario alto. La tabla 1 presenta los datos iniciales.

Tabla 1. Datos iniciales de ambos proyectos		
Concepto	AP1000	CCGT
Potencia	1,200 MW	550 MW
Factor de planta	93 %	30 %
Construcción	10 años	3 años
Operación	60 años	20 años
Decomisión	5 años	2 años
CAPEX	10 mil millones	715 millones
OPEX	\$19/MWh	\$15/MWh
FUEL	\$9/MWh	\$26/MWh
DECO	1,500 millones	21.45 millones
Emissiones CO ₂	0 t/año	680,783 t/año ¹

Fuente: elaboración propia.

1 Valor promedio de 0.471 toneladas de CO₂/MWh.



Para calcular el beneficio total, se utilizó el precio promedio de energía en el Sistema Interconectado de Baja California Sur: \$2533.19/MWh.

Resultados

Tabla 2. Comparación de ambos proyectos		
Indicador	AP1000	CCGT
LCOE	\$129.44/MWh	\$113.19/MWh ²
Retorno del CAPEX	4 años	1 año
Beneficio final	148 mil millones	31 mil millones ³
Indicador	AP1000	CCGT

Fuente: elaboración propia.

2 Ajustado por costo de carbono (\$50/t CO₂).

3 Considerando únicamente una planta de CCGT.

En la tabla 2 se presentan los valores de LCOE obtenidos, el tiempo de recuperación del CAPEX y el beneficio final estimado.

Conclusiones

El LCOE del proyecto nuclear y el del ciclo combinado difieren únicamente en \$16/MWh. Si bien la CCGT presenta un costo menor, su capacidad de generación es sustancialmente inferior en comparación con la central nuclear, que producirá 9.776.160 GW a lo largo de sus 60 años de operación.

Aunque las centrales CCGT son más económicas a corto plazo, sus elevadas emisiones —680,783.40 toneladas de CO₂ anuales— contribuyen significativamente a la contaminación atmosférica, lo cual se relaciona con enfermedades respiratorias y otros problemas de salud. En cambio, la energía nuclear ofrece una alternativa más limpia, capaz de mejorar la salud pública y reducir costos sanitarios a largo plazo. **C**

© DR. RICARDO
HERNÁNDEZ FIGUEROA
DR. AURELIO LÓPEZ MALO
DR. JOCKSAN MORALES
CAMACHO
DRA. EMMA MANI LÓPEZ

exaudlap
COMUNIDAD DE EGRESADOS

© Ricardo Hernández Figueroa, doctor en Ciencia de Alimentos por la Universidad de las Américas Puebla.

© Aurelio López Malo, doctor en Ciencias Químicas, con especialidad en Ciencias de los Alimentos por la Universidad de Buenos Aires. aurelio.lopezm@udlap.mx.

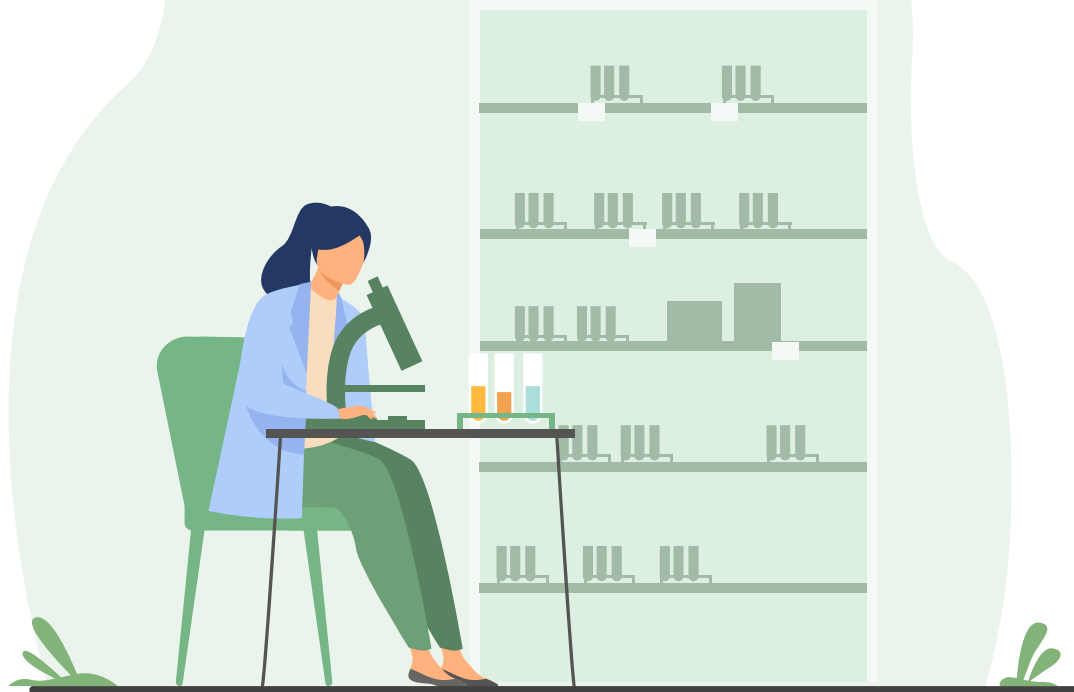
© Jocksan Morales Camacho, doctor en Ciencias en Biotecnología por el Instituto Politécnico Nacional. jocksan.morales@udlap.mx

© Emma Mani López, doctora en Ciencias de los Alimentos por el Instituto Tecnológico de Veracruz. emma.mani@udlap.mx

© Los autores forman parte del grupo de investigadores del Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental de la UDLAP, dedicado al estudio de diversos grupos de alimentos en aspectos relacionados con la seguridad, la calidad, la vida de anaquel y los atributos sensoriales. Participan activamente en diversos proyectos vinculados con la industria alimentaria.

La ciencia como socio estratégico para los

NUEVOS DESAFÍOS DEL SECTOR ALIMENTARIO



La industria de alimentos atraviesa un momento decisivo ante la creciente demanda de productos más saludables, seguros y sostenibles. A ello se suma la presión por operar con mayor eficiencia, reducir pérdidas y responder a consumidores cada vez más informados y cambiantes. En este contexto, la ciencia, la tecnología y la ingeniería de alimentos se consolidan como herramientas estratégicas que permiten transformar el conocimiento científico en soluciones con impacto real. Innovar con propósito implica que cada desarrollo —ya sea un nuevo ingrediente, producto o envase— responda a una necesidad concreta y aporte valor técnico, económico, ambiental y social. Desde esta perspectiva, la ciencia de los alimentos actúa como un puente entre la investigación y la gestión empresarial, al facilitar la toma de decisiones basada en evidencia y fortalecer la competitividad.



Ciencia aplicada: una herramienta estratégica para las empresas de alimentos

La innovación científica solo adquiere sentido cuando es viable, escalable y medible. En este punto, la ciencia y la ingeniería de alimentos marcan una diferencia tangible. Su alcance no se limita al laboratorio: abarca el diseño de procesos, la formulación de productos, la extensión de la vida útil, la calidad sensorial, la seguridad alimentaria y la optimización de la cadena de suministro. Este enfoque integral convierte a la ciencia aplicada en un habilitador de la competitividad. El uso de análisis de datos, sensores y algoritmos de aprendizaje automático permite ajustar parámetros, reducir la variabilidad y mejorar los rendimientos, lo que se traduce en menos desperdicio, mayor eficiencia y decisiones sustentadas en datos.

Las innovaciones recientes en ciencia e ingeniería de alimentos han optimizado procesos y generado avances en productividad, salud y sostenibilidad. Los tres ejes siguientes muestran cómo el conocimiento científico y la tecnología pueden transformar de manera eficiente toda la cadena alimentaria.

Nuevas formulaciones e ingredientes para un consumidor más consciente

Los consumidores actuales buscan alimentos funcionales, nutritivos y sostenibles, sin sacrificar el sabor ni la textura. Para cubrir estas necesidades, desde la ciencia y la ingeniería de alimentos se desarrollan formulaciones que integran fibras, proteínas, microorganismos y compuestos bioactivos provenien-

tes de fuentes alternativas o de subproductos agroindustriales. Estas innovaciones, cuando se validan y escalan correctamente, diversifican los portafolios, fortalecen la reputación corporativa y permiten anticipar regulaciones emergentes.

Envases inteligentes y sostenibilidad aplicada

Los envases activos e inteligentes representan una de las fronteras más dinámicas de la innovación con propósito. La incorporación de materiales biodegradables, sensores de frescura y sistemas de liberación controlada de compuestos antimicrobianos contribuyen a prolongar la vida útil, reducir las devoluciones y fortalecer la imagen sostenible de las marcas. Así, la ingeniería de envases se integra plenamente en la estrategia de sostenibilidad empresarial.

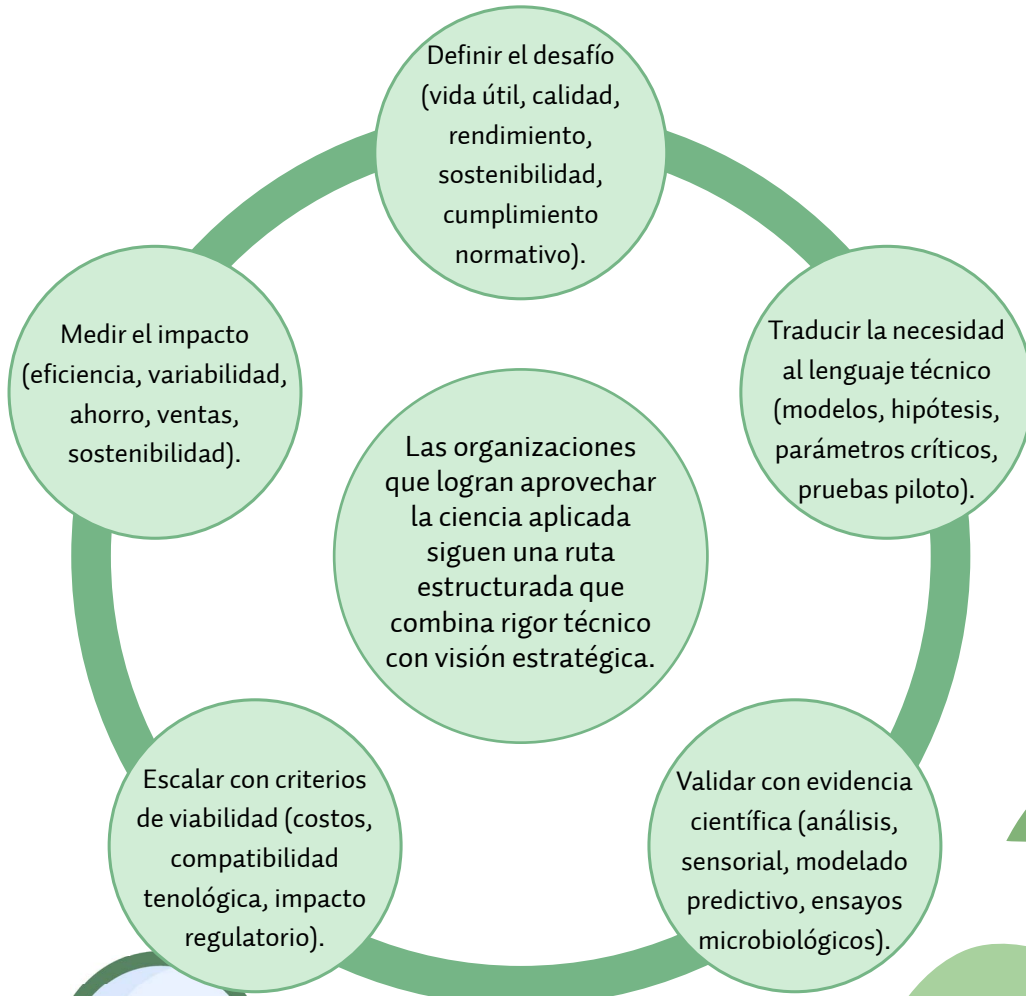
Optimización de procesos basada en datos

El desarrollo de modelos predictivos y sistemas de control avanzados está transformando la manera de producir alimentos. Tecnologías como la visión computarizada, el análisis espectral o el *machine learning* permiten monitorear etapas clave de procesos como el secado, la fermentación, la pasteurización, la clasificación y el envasado, anticipando desviaciones. Su impacto es evidente en la reducción de los costos energéticos, la mayor consistencia en la calidad y la disminución del desperdicio.

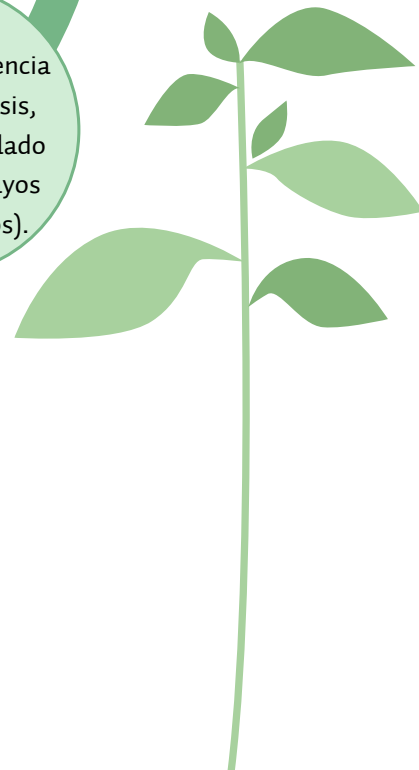
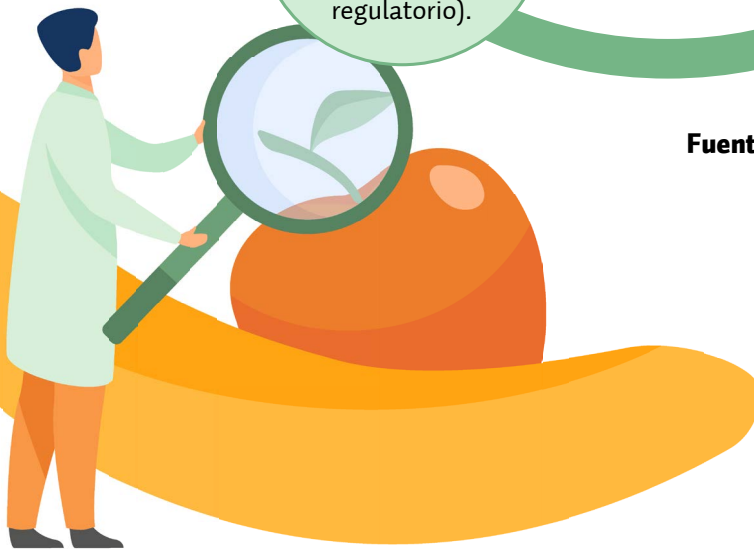
¿Cómo convertir la innovación científica en valor empresarial?

Las organizaciones que logran aprovechar la ciencia aplicada suelen seguir una ruta que vincula el conocimiento con los resultados verificables:

Figura 1. Ruta estructurada que combina el rigor técnico con la visión estratégica.



Fuente: elaboración propia.




Este enfoque evita soluciones superficiales o modas tecnológicas sin fundamento y orienta los esfuerzos hacia resultados verificables y sostenibles que generan una ventaja competitiva.

Innovación responsable y transformación de los sistemas alimentarios

La investigación e innovación responsables (RRI) ofrece un marco para que la ciencia aplicada contribuya directamente a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), en particular al ODS 2 (Hambre cero) y al ODS 12 (Producción y consumo responsables), entre otros. Integrar este enfoque en la industria alimentaria permite reorientar la investigación hacia los desafíos sociales, ambientales y de mercado, al tiempo que fomenta la colaboración entre la academia, la empresa y el gobierno.

Aunque gran parte de la literatura sobre RRI se ha enfocado en la etapa agrícola y en la digitalización, su aplicación al procesamiento, a la distribución y al consumo de alimentos es cada vez más relevante. Desde este enfoque, diversas tecnologías emergentes pueden acelerar la transición hacia sistemas alimentarios sostenibles, siempre que existan políticas, incentivos y marcos de confianza que faciliten su adopción. Varios estudios internacionales sugieren ocho estrategias para lograrlo: cambiar mentalidades, obtener licencias sociales, ajustar políticas, crear incentivos de mercado, evitar efectos negativos, garantizar el financiamiento, fortalecer la confianza pública y diseñar rutas de transición justas hacia la sostenibilidad.

La innovación con propósito no consiste solo en desarrollar nuevas tecnologías, sino en aplicar la ciencia de los alimentos para resolver desafíos reales. Desde procesos más eficientes hasta productos funcionales y envases sostenibles, la ingeniería alimentaria se posiciona como un activo estratégico capaz de generar valor y contribuir a un sistema alimentario más equitativo y resiliente.

El reto actual no es decidir si innovar, sino cómo hacerlo con rigor, pertinencia y propósito. Para ello, la colaboración entre investigadores, ingenieros, empresarios y responsables de políticas públicas será determinante en la construcción de un futuro alimentario más saludable, competitivo y sostenible. 



REFERENCIAS

- Sabio, R. P. y Lehoux, P. (2025). Responsible research and innovation in food systems: a critical review of the literature and future research avenues. *Agriculture and Human Values*, 42(3), 2247-2260. <https://doi.org/10.1007/s10460-024-10672-2>
- Den Boer, A. C., Kok, K. P., Gill, M., Breda, J., Cahill, J., Callenius, C., ... Broerse, J. E. (2021). Research and innovation as a catalyst for food system transformation. *Trends in Food Science & Technology*, 107, 150-156. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.09.021>
- Khan, N., Ray, R. L., Kassem, H. S., Hussain, S., Zhang, S., Khayyam, M., ... Asongu, S. A. (2021). Potential role of technology innovation in transformation of sustainable food systems: A review. *Agriculture*, 11(10), 984. <https://doi.org/10.3390/agriculture11100984>

© DRA. ZOBEDA
JEZABEL GUZMÁN
ZAVALETA

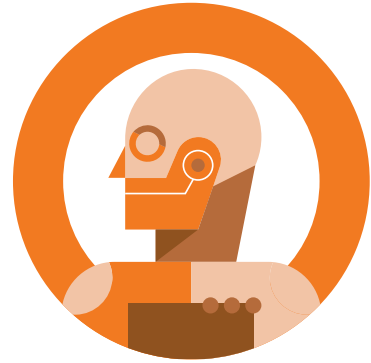
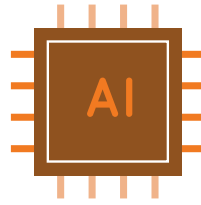
• Doctora y maestra en Ciencias con especialidad en Ciencias Computacionales por el INAOE y licenciada en Ciencias de la Computación por la BUAP. Profesora de tiempo completo en la UDLAP desde 2019 y, actualmente, directora general de la Dirección General de Doctorados.

• Fue coordinadora del Doctorado en Sistemas Inteligentes UDLAP (SNP-CONAHCYT) de 2022 a 2023 y fue miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI), nivel 1, durante el periodo 2021-2025.

• Su investigación integra inteligencia artificial, visión computacional, aprendizaje automático y profundo, y procesamiento digital de imágenes, video y audio, con aplicaciones en identificación, detección, recuperación de información, seguridad de contenidos, esteganografía y marcas de agua.

LA I+D COMO MOTOR

de rentabilidad futura



En el entorno corporativo existe una trampa silenciosa: la paradoja del presente. Se manifiesta como una dicotomía crítica que amenaza la longevidad de las organizaciones líderes: la brecha entre la ejecución operativa y la profundidad técnica. Diversas empresas operan bajo un modelo de gestión reactiva, enfocando sus recursos casi exclusivamente en la resolución de problemas inmediatos a través de metodologías y conocimientos heredados. En otras palabras, intentan reparar el presente con herramientas del pasado. Aunque esta estrategia garantiza la operatividad a corto plazo, carece de la visión prospectiva necesaria para asegurar la supervivencia a largo plazo.

La adopción de soluciones verdaderamente sostenibles y eficientes suele verse limitada por la escasa formación científica interna. Mientras la experiencia empírica repara el pasado, la investigación aplicada construye el futuro. La inversión en investigación y desarrollo (I+D) permite a las empresas resolver problemas complejos mediante tecnologías que sus competidores aún no comprenden. El mercado ofrece evidencia de que la ciencia se ha convertido en una estrategia de negocio: los líderes indiscutibles de la tecnología global han demostrado que la transición de la investigación pura a la aplicación comercial es el camino más rentable.

Un primer ejemplo de liderazgo tecnológico es NVIDIA, que desde hace más de una década reinventa la computación desde sus laboratorios de investigación. Jensen Huang, su director ejecutivo, ha señalado en repetidas ocasiones que siguen la filosofía de crear nuevos mercados resolviendo problemas que la computación tradicional no podía abordar. Su estrategia consistió en invertir en arquitecturas de *hardware* para la inteligencia artificial décadas antes de que existiera una demanda comercial clara. Uno de sus chips revolucionarios impulsó a que OpenAI se convirtiera en un pivote estratégico en el desarrollo de tecnologías de IA.



PARA LA ALTA DIRECCIÓN, EL MENSAJE ES CLARO: LA EFICIENCIA Y LA SOSTENIBILIDAD NO SE COMPRAN, SE INVESTIGAN.

2026

11



El caso de OpenAI ilustra la evolución necesaria de la ciencia al producto. La organización fue fundada como un laboratorio de investigación sin fines de lucro para el beneficio de la humanidad y, con el tiempo, evolucionó hacia la búsqueda de capital masivo para sostener investigaciones de vanguardia. Su reestructuración hacia un modelo de beneficio limitado (*capped-profit*) permitió comercializar productos como ChatGPT para financiar las siguientes nuevas líneas de investigación, demostrando que la sostenibilidad financiera y la profundidad científica son interdependientes.

En otro frente de I+D destaca BYD, que compite con la industria automotor tradicional. Mientras las armadoras convencionales luchan por adaptar las cadenas de suministro de combustión interna a la nueva realidad eléctrica, BYD ha capitalizado décadas de investigación

interna en química de baterías y semiconductores. Su integración vertical tecnológica les otorga una ventaja decisiva en costos: al ser dueños de su propia ciencia —baterías Blade y chips—, controlan su destino y sus márgenes de una forma inalcanzable para competidores que solo ensamblan tecnología ajena.

Asimismo, diversas compañías tecnológicas invierten en I+D orientado a la inclusión como motor de innovación. Apple ha reiterado que la accesibilidad es un derecho humano, y su ejecución demuestra que también es una estrategia de producto superior. La inversión en tecnologías de asistencia —como VoiceOver o el control por mirada en iPad— no constituyen simples añadidos, sino características centrales concebidas desde el diseño inicial. La investigación abre mercados desatendidos y crea una lealtad de marca inquebrantable, evidenciando que la inclusión impulsada por la tecnología es un diferenciador competitivo de alto impacto.

Para la alta dirección, el mensaje es claro: la eficiencia y la sostenibilidad no se compran, se investigan. En esta estrategia, la colaboración con la academia es fundamental. Las universidades y sus centros de investigación ofrecen el rigor necesario para prevenir la obsolescencia tecnológica. La colaboración no debe verse como un gasto académico, sino como una inversión en ventaja competitiva. Las empresas que hoy dominan sus industrias son aquellas que, ayer, decidieron no solo operar, sino investigar. **G**

© LUIS RENAN
TZOMPANTZI

• Estudiante de noveno semestre de Ingeniería Mecánica en la Universidad de las Américas Puebla, donde forma parte del Programa de Honores.

• Colaborador en un proyecto de análisis con dinámica de fluidos computacional (CFD), enfocado en el estudio del flujo a través de válvulas cardíacas.

• Interesado en la interacción fluido-estructura, donde se aplican herramientas avanzadas de modelación para comprender el comportamiento de sistemas biomecánicos.

EL USO DE LA DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL

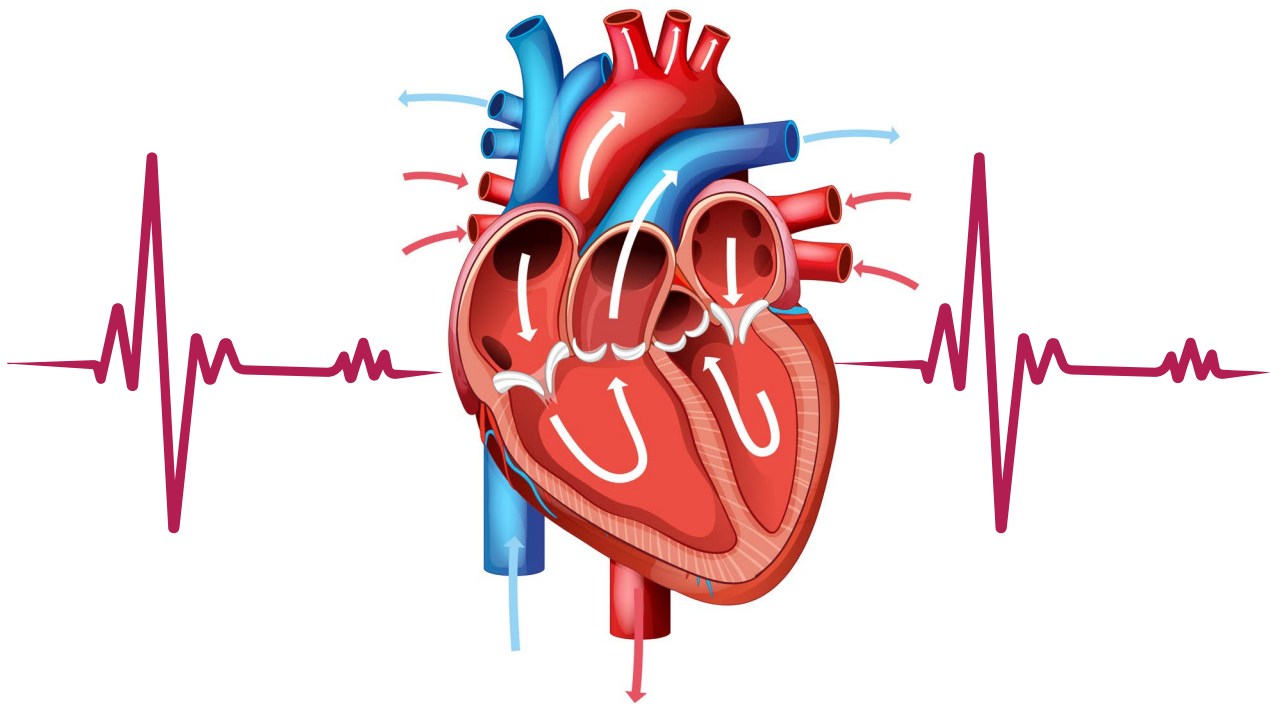
en el análisis de flujo a través de válvulas de tipo cardíaco

Durante muchos años se ha estudiado y analizado el flujo sanguíneo en válvulas cardíacas con la mecánica de fluidos, teoría que continúa siendo válida en la actualidad. Aunado a ello, el uso de válvulas prostéticas en los tratamientos de cardiopatía valvular es cada vez más común. Sin embargo, estas válvulas siguen presentando un comportamiento hemodinámico no óptimo, y entre las complicaciones más frecuentes destacan la tromboembolia, el desajuste entre prótesis y paciente, la disfunción valvular estructural, la endocarditis y la hemólisis (Vesey y Otto, 2004; Zamir, 2000).

En este contexto, los estudios recientes se orientan en identificar y evaluar los distintos comportamientos del flujo en las válvulas cardíacas para determinar los parámetros de operación en condiciones variables, aportando bases para el diseño de válvulas con hemodinámica optimizada (Ajit, Chandran y Fotis, 2005). Entre los casos de estudio que comparten este objetivo se encuentra la predicción de esfuerzo cortante debido a la turbulencia presente en válvulas *bi-leaflet* disfuncionales, tal como reportan Khalili, Gamage y Mansy (2018).

En dicho análisis, los autores emplearon el modelo de una válvula *bi-leaflet* defectuosa mediante dinámica de fluidos computacional (CFD, por sus siglas en inglés) para determinar las velocidades en las que el fluido presenta esfuerzos cortantes turbulentos que aumentan el riesgo de hemólisis y activación plaquetaria. Por otra parte, Baylous *et al.* (2024) realizaron una evaluación de riesgos para un reemplazo de válvula aórtica transcatóter (TAVR, por sus siglas en inglés) utilizando distintos modelos y comparando su hemodinámica con el solucionador multifísico ANSYS para CFD incompresible.

Bajo esta línea, nuestro principal interés es comprender cómo se comporta el flujo a través de una válvula simple que busca emular el de una válvula cardíaca. Lo anterior se realiza con el propósito de entender, desde la mecánica de fluidos —apoyada en el enfoque CFD—, el desempeño de las válvulas simples y contribuir así al diseño de prótesis. Si bien las válvulas prostéticas han mejorado su rendimien-



to, siguen presentando problemas como la tromboembolia y la disfunción estructural (Vesey y Otto, 2004).

Como parte de la investigación, se determinó la dependencia de los coeficientes hidrodinámicos para una válvula fija en una configuración simétrica; es decir, una placa única en un ángulo determinado respecto a una pared del canal, considerando una condición de esfuerzos libres en el eje de simetría. Para ello, se definió la geometría de la placa en ANSYS DesignModeler y se generó un mallado estructurado en ANSYS Meshing, garantizando un error menor al 2 % mediante un estudio de convergencia de malla. Posteriormente, se resolvieron las ecuaciones de Navier-Stokes, variando el número de Reynolds, con el fin de analizar regímenes de flujo laminar y turbulento en la placa, mediante la librería ANSYS Fluent.

Nuestros resultados muestran que los coeficientes de arrastre (CD) y sustentación (CL) aumentan con el ángulo de la placa respecto al flujo, lo que se traduce en una mayor fuerza de sustentación. Asimismo, la variación de estos coeficientes con el número de Reynolds sigue un comportamiento predecible, lo que permite comprender la interacción fluido-estructura. No obstante, sería pertinente investigar si estos hallazgos se correlacionan con un enfoque del estado transitorio del flujo, lo que permitiría visualizar y verificar en qué momento y bajo qué condiciones se generan los vórtices y las líneas de corriente que determinan el comportamiento de los coeficientes hidrodinámicos identificados hasta ahora. **C**

REFERENCIAS

- Ajit, P., Chandran, K. y Fotis, S. (2005). Flow in Prosthetic Heart Valves: State-of-the-Art and Future Directions. *Annals of Biomedical Engineering*, 33(12), 1689-1694. doi:10.1007/s10439-005-8759-z
- Baylous, K., Kovarovic, B., Anam, S., Helbock, R., Slepian, M. y Bluestein, D. (2024). Thrombogenic Risk Assessment of Transcatheter Prosthetic Heart Valves Using a Fluid-Structure Interaction Approach. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.12156>
- Khalili, F., Gamage, P. y Mansy, H. (2018). Prediction of Turbulent Shear Stresses through Dysfunctional Bileaflet Mechanical Heart Valves using Computational Fluid Dynamics. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1803.03361>
- Vesey, J. y Otto, C. (2004). Complications of prosthetic heart valves. *Current Cardiology Reports*, 6(2), 106-111. doi:10.1007/s11886-004-0007-x
- Zamir, M. (2000). *The Physics of Pulsatile Flow*. Springer.

© DR. RAFAEL
CARRERA
ESPINOZA, DR.
PABLO MORENO
GARIBALDI, DR.
MELVYN ÁLVAREZ
VERA, DAMIÁN
GUTIERREZ SOSA,
ISMAEL LÓPEZ
RODRÍGUEZ,
VALERIA
LÓPEZ LÓPEZ,
FRANCISCO
JAVIER ROMERO
ÁLVAREZ

exaudlap
COMUNIDAD DE EGRESADOS

- © Dr. Rafael Carrera Espinoza, Dean of the School of Engineering.
- © Dr. Pablo Moreno Garibaldi, Academic Director of the Industrial and Mechanical Engineering program
- © Dr. Melvyn Álvarez Vera, full-time professor at Universidad de las Américas Puebla since 2021.
- © Damián Gutierrez Sosa, Mechanical Engineering graduate at Universidad de las Américas Puebla and Honors Program member.
- © Ismael López Rodríguez, undergraduate Mechanical Engineering student at Universidad de las Américas Puebla and Honors Program member.
- © Valeria López López, Mechanical Engineering graduate at Universidad de las Américas Puebla as an Honors Program member.
- © Francisco Javier Romero Álvarez, undergraduate student in Mechatronics, Robotics, and Automation Engineering at Universidad de las Américas Puebla and Honors Program member.

DESIGN AND FABRICATION OF A PIN ON DISC

under standard G99-01 and with diamond indenter

The following article presents the development of a pin on disc machine that works under standard ASTM G99. The outline for its parameters was established according to the necessities and the characteristics of the design when it is compared with the competitions. Also, an implement was added to allow it to increase the pressure contact of area, resulting in bigger stresses. This was the case for the spherical tungsten carbide 85.035 MPa, while, for the diamond indenter, it was 410.29 MPa. Henceforth, this changed the wear mechanism, from abrasion to a combined effect of abrasion and micro-ploughing.

In the study of the mechanical properties of a material, friction is a common characteristic to measure. However, it is not a simple task since there are a lot of variables that can affect the final measure. Machines that can determine the force friction and the coefficient of friction have been developed. These instruments are called tribometers (Hidalgo *et al.*, 2022). To normalize the process to determine the measure of coefficient of friction and wear rate values, the standard ASTM G99 is used to determine the main characteristics of design (ASTM International, n. d.).

There is another mechanism to characterize materials, a scratch test is useful to determine the resistance to abrasion and wear for a lot of different materials (Saba, Jawaid & Sultan, 2018). Parameters for load, distance, and humidity are mentioned in ASTM C-1624 (ASTM International, n. d.). However, there is no information that exposes the uses of a scratch test using the configuration of a pin on a disc machine. Hence, the aim of this work is to develop a machine that can perform an standardized pin on disc test, with the chance to use, in the same configuration, a diamond indenter to increase the contact and wear damage, by changing the wear mechanism from only abrasion present by the spherical tungsten carbide to abrasion and

Who	What	Option 1	Option 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Anton Paar	Nanovea-T50
				Weightn Kg	Noice B	Vibration Hz	Data acquirment Bytes	Normal Force N	Friction Force N	Operation time seg	Maintain \$	Critic Parts pza.	Range of diameters mm		
■	9														
▲	3														
●	1														
1	Comfortable	4.07	3.69							▲	▲	▲	■	4.00	3.60
2	Easy to use	4.13	3.75				▲			●	■	▲		4.50	4.21
3	Rapidly instalation	3.50	3.56	●						●	●	▲		2.10	3.69
4	Maintenace	3.13	3.19		▲	▲	▲			▲	■	▲		3.12	2.80
5	Intuitive	3.25	3.88				▲			▲				4.56	4.10
6	Heavy	4.19	3.56	■		▲		●				●		3.57	3.20
7	Accurate	3.93	4.06		●	▲	▲		●	●	■	●		5.00	3.70
8	Compact	3.13	3.44	▲				●	●				▲	3.93	4.50
9	Affordable	3.19	3.38				▲					●	■	2.01	3.50
10	Stable	4.50	3.20	▲	●	▲					▲		●	4.78	4.20
Option 1		12.71%	3.53%	9.37%	10.49%	1.45%	1.40%	8.51%	26.40%	10.43%	15.71%				
Option 2		11.53%	3.49%	8.84%	11.37%	1.45%	1.56%	9.06%	26.28%	10.42%	16.00%				
Product 1		11.74%	3.72%	9.61%	11.20%	1.46%	1.74%	9.07%	28.02%	9.68%	13.75%				
Product 2		11.98%	3.33%	8.53%	11.24%	1.57%	1.68%	8.82%	25.97%	10.19%	16.69%				

2026

15

Figure 1. QFD for Pin on disc machine.

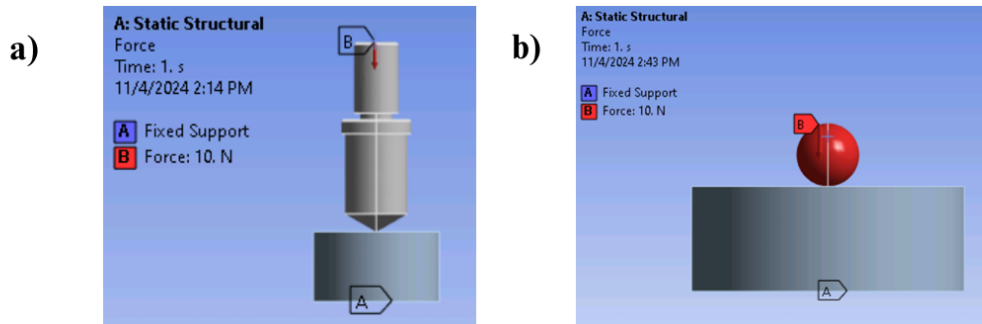


Figure 2. a) Boundaries conditions for diamond indenter, b) Boundaries conditions for ball on disc.

micro-ploughing using a diamond indenter. For the design methodology, it was necessary to consider the characteristics that we have implemented to the design. For this, the Quality Function Deployment (QFD) was developed, considering the necessities that the machine has to cover, how good is doing it, and compare it against the competition, figure 1, shows the QFD diagram, that validates the viability of the design.

The purpose of using a diamond indenter is to increase the contact pressure that exists between the pin (or indenter) and the test that is going to be submitted to the test. In this scenario, it was convenient to analyze how stresses behave according to the contact of area. For this reason, the contact was analyzed using

ANSYS Workbench to determine it. The parameters for boundary conditions were fixing the lower part of the disc and applying a force of 10 N, in the elements that apply load. Figure 2 a) shows the boundary condition used for the diamond indenter, while on b) shows the boundary conditions for the ball on the disc.

The machine that works as a tribometer pin on disc under standard ASTM G99 with a complement that allows the use of a diamond indenter to increase the contact area between surfaces was designed using the software SolidWorks. Figure 3 on a) shows the isometrical views of the final assembly, meanwhile, on b) it is possible to see the transmission, load and acquisition system in a cross sectional view.

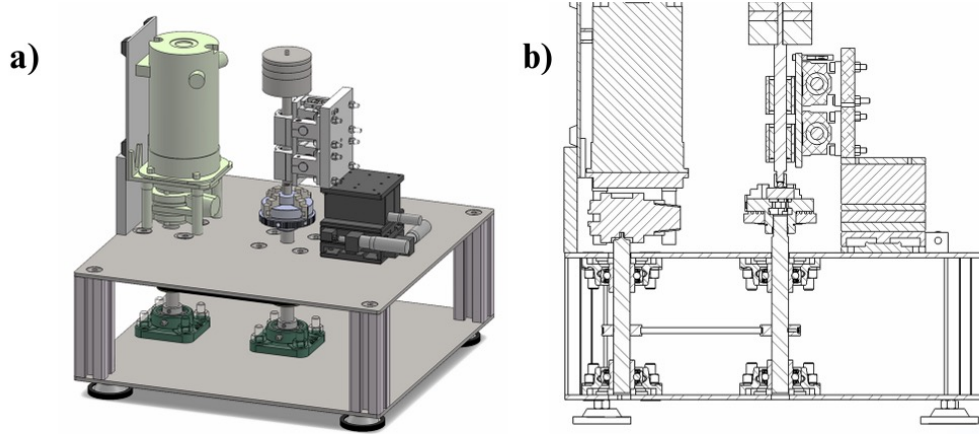


Figure 3. a) Isometric view of the general assembly.
b) Cross Sectional View.

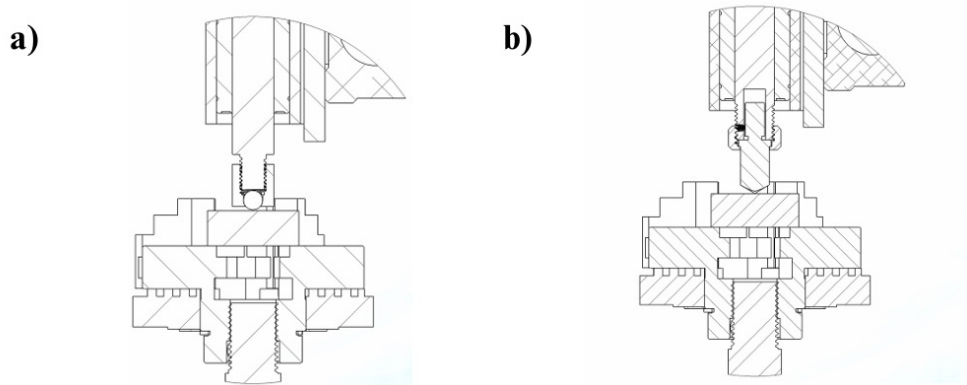


Figure 4. a) Cross Sectional view of pin on disc machine.
b) Cross Sectional view using a diamond indenter.

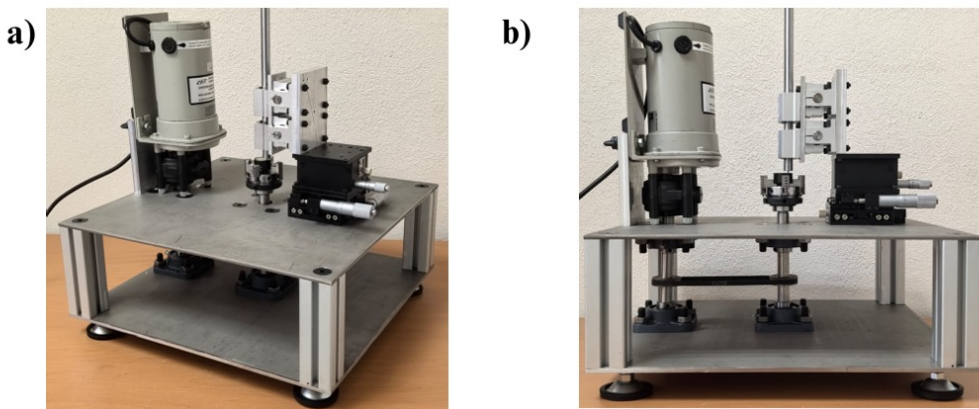


Figure 5. a) Isometric view of the real assembly.
b) Cross Sectional View of the real assembly.

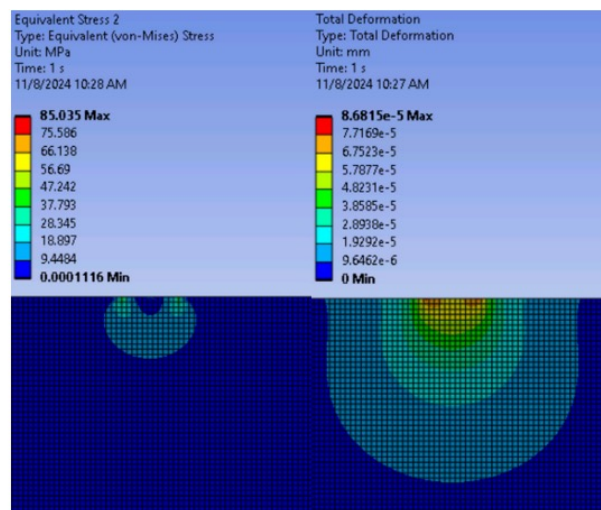
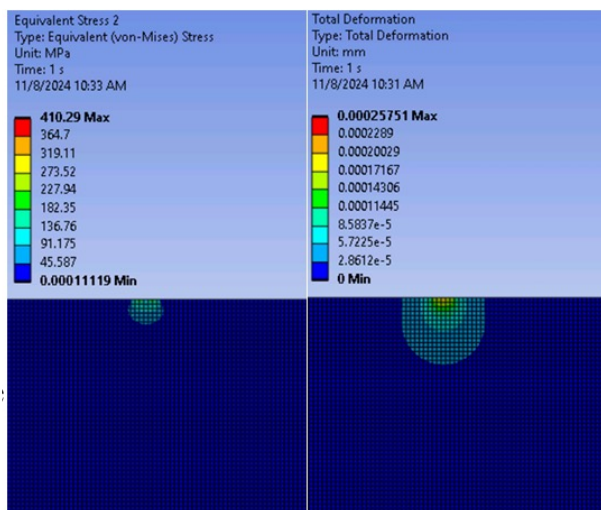


Figure 6. a) Cross Sectional area of diamond indenter on disc machine. b) Cross Sectional Area using a pin tungsten carbide.

Figure 4 a) shows the zoomed cross-sectional area that is related to the pin on disc condition test, in this case is a ball of 6 mm that is clamped with a holder to the load axis, in this case is following the disposition of the standard that establishes that the test must be performed perpendicularly between surfaces; b), is the new implementation, in this case the diamond indenter is inside the axis load and clamped with a screw and a holder.

Figure 5 a) presents the isometric view of the machine that has been manufactured during the last period, while, in b) shows the left view. in this part it is possible to see the system that transmits motion and how the load is applied to the piece that is hold by the chuck.

Figure 6 presents the equivalent von Mises stress and total deformation results. In (a), the diamond indenter reached 410.29 MPa with 0.25 μm deformation, while in (b), the tungsten carbide pin reached 85.04 MPa with 0.08 μm deformation. The simulation confirms that the indenter concentrates and increases stress compared to the spherical pin.

Conclusions

The new design increased contact pressure from 85.04 MPa to 410.29 MPa using a diamond indenter. This shift changed the wear mechanism from pure abrasion to a combination of abrasion and micro-ploughing, significantly increasing wear damage. Additionally, the setup allows testing both standard pin-on-disc and diamond indenter configurations under international standards. **C**

REFERENCIAS

- ASTM International. (s. f.). *Standard test method for adhesion strength and mechanical failure modes of ceramic coatings by quantitative single point scratch testing (ASTM C1624-22)*. <https://www.astm.org/c1624-22.html>
- ASTM International. (s. f.-b). *Standard test method for wear testing with a pin-on-disk apparatus (ASTM G99-17)*. <https://www.astm.org/g0099-17.html>
- Hidalgo, B. D. A., Erazo-Chamorro, V. C., Zurita, D. B. P., Cedeño, E. A. L., Jimenez, G. A. M., Arciniega-Rocha, R. P., Rosero-Montalvo, P. D., Lema, A. T. & Pijal-Rojas, J. A. (2022). Design of pin on disk tribometer under international standards. In *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 49-62. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0296-3_6
- Saba, N., Jawaid, M. & Sultan, M. (2018). An overview of mechanical and physical testing of composite materials. In *Elsevier eBooks*, 1-12. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102292-4.00001-1>

© DR. JAIME
IVÁN ARÉVALO
VILLALOBOS
DRA. LUCILA
ISABEL CASTRO
PASTRANA
DR. SERGIO
ALBERTO BERNAL
CHÁVEZ

exaudlap
COMUNIDAD DE EGRESADOS

Lucila Isabel Castro Pastrana es licenciada en Quimicofarmacobiología por la Universidad de las Américas Puebla y doctora en Bioquímica Farmacéutica por la Universidad de Tübingen, Alemania. Actualmente es decana de la Escuela de Ciencias de la UDLAP y es integrante del SNI, nivel 2.

Jaime Iván Arévalo Villalobos es químico farmacéutico biólogo egresado de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), con maestría y doctorado por la misma institución. Profesor e investigador en la UDLAP en el área de desarrollo de biotecnológicos para uso humano y veterinario; integrante del SNI, nivel 1.

Sergio Alberto Bernal Chávez es químico farmacéutico biólogo por la Universidad Autónoma de Zacatecas con maestría y doctorado en Ciencias Químicas por la UNAM. Profesor e investigador en el área de desarrollo de productos farmacéuticos y cosméticos. Actualmente es coordinador del programa de Químico Farmacéutico Biólogo en la UDLAP e integrante del SNI, nivel 1.

DE LA IDEA AL MEDICAMENTO

Lo que el Foro de Innovación Regulatoria reveló sobre el futuro de México



En un mundo pospandemia donde la tecnología transforma aceleradamente los negocios, el sector farmacéutico mexicano se enfrenta al reto de articular la innovación regulatoria con el *Plan México*, un marco estratégico orientado a fortalecer la soberanía industrial y sanitaria del país. [El Foro Innovación Regulatoria y Ciencia Aplicada: Alineación con el Plan México](#), realizado en las instalaciones de la UDLAP los días 20 y 21 de noviembre de 2025, en su extensión de Ciudad de México, se consolidó como un espacio esencial para este diálogo. Con la participación de cerca de cien asistentes —entre

MÉXICO PRODUCE MENOS DEL 50 % DE SUS MEDICAMENTOS E IMPORTA LA MAYORÍA DE LOS INSUMOS O MATERIAS PRIMAS.

ellos representantes de la Secretaría de Salud, COFEPRIS, IPEC-Américas, EXCiPACT asbl, AMEPRES, AMIIF, CANIFARMA, CNQFB, AMCF Y FEFARM—, el evento analizó cómo la regulación puede impulsar el crecimiento de bioincubadoras y el *nearshoring* farmacéutico.

El foro se centró en dos ejes fundamentales: el intercambio de tendencias regulatorias emergentes y la creación de rutas colaborativas. En un contexto donde México produce menos del 50 % de sus medicamentos e importa la mayoría de los insumos o materias primas, estas discusiones son vitales para disminuir la dependencia externa y promover la equidad en el acceso a la salud (Congreso CAAAREM, 2024). Esta relatoría reúne las perspectivas más relevantes y subraya la transición de un modelo de emprendimiento tradicional hacia uno liderado por *startups* biotecnológicas, fenómeno comparable al surgimiento de unicornios como Kavak en otros sectores (Forbes, 2024).

Excipientes: la base de una nueva estrategia industrial



El foro situó a los excipientes en el centro del debate, reconociendo su función especial en la cadena farmacéutica. Actualmente, México depende de insumos farmacéuticos críticos —como los principios activos y bases químicas—, y una parte sustancial de ellos se importa principalmente de India y China, lo que evi-

dencia una marcada vulnerabilidad en la cadena de suministro (*La Jornada*, 2025). La oportunidad es clara: desarrollar una industria local de excipientes de alta calidad no solo fortalecería la autonomía farmacéutica, sino que posicionaría a México como proveedor confiable para Norteamérica y, potencialmente, para otros mercados globales. La UDLAP ha asumido un liderazgo activo en esta agenda, impulsando la homologación de estándares internacionales y la revisión de la NOM-059-SSA1-2015 desde la perspectiva de los excipientes. Para ello, mantiene un diálogo cercano con industria y el gobierno con el fin de crear guías que equilibren las cargas regulatorias con los beneficios esperados.



2026

19



Armonización regulatoria: más que buenas intenciones



La necesidad de armonizar la normativa mexicana con estándares internacionales surgió como un tema recurrente. No se trata únicamente de adoptar marcos regulatorios externos, sino de adaptarlos al contexto nacional mediante instrumentos que faciliten la innovación. Aspectos como la trazabilidad global, la gestión de riesgos y la calidad documental requieren personal capacitado y sistemas institucionales sólidos. Como señalaron los especialistas, la regulación debe comprenderse desde la ciencia que la sustenta, de modo que pase de percibirse como un obstáculo técnico a convertirse en un verdadero habilitador de calidad.

Nearshoring y bioincubadoras: ecosistemas para la innovación con propósito



El *nearshoring* farmacéutico constituye una oportunidad histórica para México, pero exige *clusters* especializados y una visión de largo plazo. Las bioincubadoras representan la punta de lanza para transformar la investigación en empresas científico-tecnológicas competitivas. Este enfoque requiere fomentar una cultura de certificación y cumplimiento que impulse la innovación y el acceso a mercados globales. Asimismo, la ética de la innovación farmacéutica debe priorizar soluciones que respondan a necesidades reales de salud y no solo a tendencias comerciales.

Talento y colaboración tripartita: los cimientos del futuro




El foro destacó que la transformación del sector depende de la formación de talento especializado y de la colaboración permanente entre industria, gobierno y academia. La gestión eficiente de la cadena de suministro, la interpretación técnica de las normativas y el desarrollo de capacidades regulatorias serán determinantes ante la eventual revisión del T-MEC en 2026 (*El Financiero*, 2025; Observatorio Legislativo de Asuntos Globales, 2025). México debe prepararse para equilibrar la protección intelectual con el acceso a medicamentos, al tiempo que fortalece su capacidad innovadora.

Formar al talento que transformará el futuro farmacéutico



El foro evidenció que la ciencia aplicada en el sector farmacéutico mexicano debe perseguir un propósito dual: competitividad económica y responsabilidad social. La innovación regulatoria funciona como un puente entre el conocimiento científico y los desafíos empresariales y sociales. Sin un ecosistema académico sólido, la política industrial no genera innovación. México tiene la oportunidad de construir un nuevo capítulo farmacéutico mediante una regulación inteligente, talento especializado y colaboración estratégica que impulsen una verdadera soberanía sanitaria.

En este proceso, la UDLAP brindó un espacio que articula su función académica con organismos clave en política económica internacional, bajo la convicción de que el posicionamiento global del país se sustenta en el conocimiento sólido, el análisis crítico y la formación de profesionales capaces de comprender el mundo sin perder de vista las necesidades nacionales. 



2026

21

REFERENCIAS

- Calderón, C. (2025, 9 de mayo). México tardará 20 años en sustituir importaciones farmacéuticas. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/2025/05/09/mexico-tardara-20-anos-en-sustituir-importaciones-farmacauticas/>
- Kont, J. (2024, 5 de septiembre). Así dio inicio la era de los unicornios en México. *Forbes México*. <https://forbes.com.mx/asi-dio-inicio-la-era-de-los-unicornios-en-mexico/>
- Pérez, O. (2024, 11 de julio). Claves de la Revisión del T-MEC en 2026. *Congreso CAAAREM*. https://congresocaaarem.mx/Congreso84/Revisión_delT-MEC/1MTRORLANDOPE-REZGARATEClavesdeRevisióndelT-ME-Cen2026-TMI.pdf
- Revisión del T-MEC 2026: anatomía del proceso. (2025, septiembre). *Observatorio Legislativo de Asuntos Globales, Cámara de Diputados*. <https://portalhcd.diputados.gob.mx/PortalWeb/Micrositios/observatorio-global/Publicaciones/4e567483-ebe9-42de-9d83-35404cc6c03d.pdf>
- Sánchez, A. y Muñoz, A. (2025, 5 de julio) Importa México más de 65 % de insumos y medicamentos. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2025/07/05/politica/005n1pol>

© DR. JOSÉ
EMMANUEL
HURTADO-MADRID

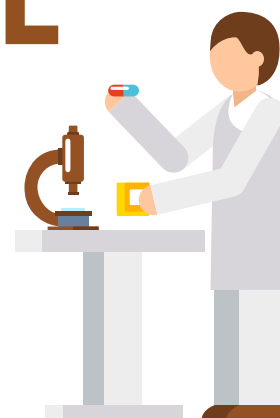
• Doctor y maestro en Ciencias Fisiológicas por la BUAP; licenciado en Biomedicina por la misma institución.

• Catedrático en el Departamento de Ciencias de la Salud de la UDLAP, donde imparte cursos en la Licenciatura en Enfermería.

• Autor del capítulo *The retrovirus human T cell leukemia virus type 1 (HTLV-1)* en el libro *Pathogens associated with the development of cancer in humans*.

Entre la innovación tecnológica y
la realidad productiva:

DESAFÍOS DEL REEMPLAZO LABORAL EN MÉXICO

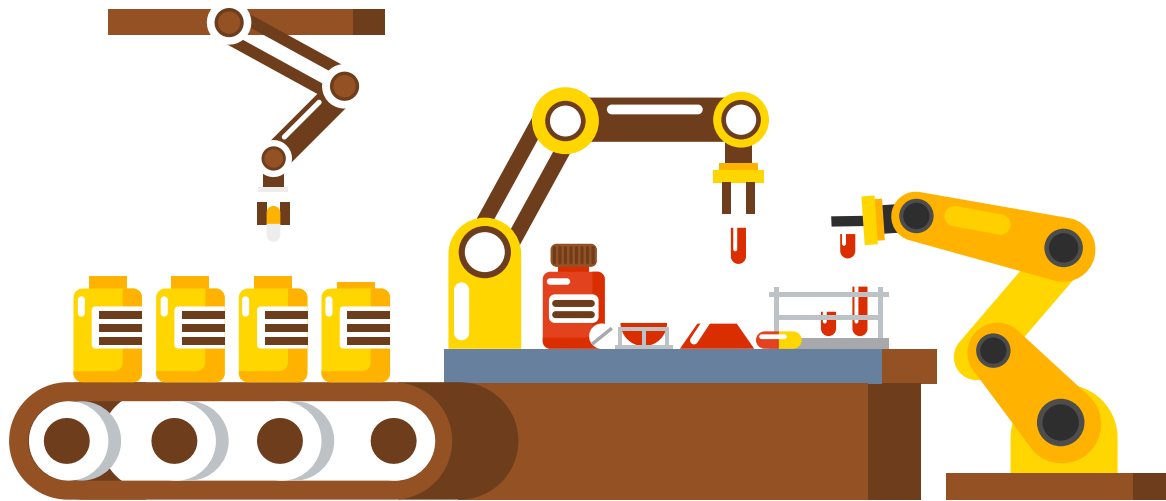


El mundo contemporáneo es cada vez más competitivo. Cada año se gradúan más estudiantes de instituciones universitarias, sin considerar la competencia que representan las nuevas tecnologías, como la IA (Bruun y Duka, 2018), el *machine learning* aplicado al sector industrial (Mjimer et al., 2023), las computadoras cuánticas (Bayerstadler et al., 2021) o los robots en desarrollo, cada vez más avanzados, como el Protoclone V1 (Demchenko, 2025).

En primer lugar, es necesario analizar la relación costo-beneficio. Trabajos como el de Doran et al. (2025) concluyen que, desde el punto de vista económico, el reemplazo de la mano de obra humana por robots genera beneficios considerables, pues incrementa el valor agregado bruto en diversos sectores industriales, incluida la construcción, la industria y la manufactura. Sin embargo, es precisamente ahí donde aparece una fisura en este «plan perfecto» en el que los robots, IA y computadoras cuánticas reemplazan a la mano de obra humana.


Conviene recordar que México es un país dependiente de otras economías. Sí existe manufactura nacional, pero en una escala menor frente a países como Estados Unidos, India o China. Es decir, con una industria tan rezagada, la relación costo-beneficio podría resultar incosteable en el contexto actual del país. Basta observar el sector farmacéutico actual: existe una escasez sostenida de medicamentos. Más allá de los errores del gobierno actual o de administraciones anteriores, es evidente que no se cuenta con una industria farmacéutica capaz de satisfacer la demanda nacional.

Lo anterior revela que existen ventanas de oportunidad para un desarrollo industrial que fortalezca la implementación de tecnologías nuevas y de la ciencia, con el fin de incrementar la sostenibilidad y la productividad de México. El contexto geopolítico demuestra que descuidar la mano de obra y depender de tecnologías aún ineficientes, costosas y cuya capacidad de adaptación fuera de sus parámetros de control es incierta, puede desembocar en un desastre económico. El caso de la desindustrialización de gigantes como Alemania (Gornig y Goebel, 2018) es un ejemplo claro.



En el México del 2025 y de los años siguientes debe adoptarse un enfoque humanista-científico-tecnológico, centrado en la salud del trabajador y en la formación de profesionistas de élite con competitividad internacional. Esto implicaría una inversión económica menor en comparación con el desarrollo de tecnologías todavía no probadas.

Por ello, nos encontramos en un parteaguas histórico donde las universidades pueden ser generadoras no solo de nuevas tecnologías, sino también de nue-

vas industrias. Campos como el desarrollo farmacéutico —adaptado a las necesidades específicas de la población mexicana—, y las ciencias de la vida (enfermería, medicina, estomatología, psicología) pueden ampliar su área de acción más allá de la prevención y la atención clínica. Esto incluye la creación de tecnologías propias —fármacos y dispositivos— capaces de responder a las necesidades de una población que, cada vez más, estará conformada por personas mayores. 

REFERENCIAS

- Bayerlein, M., Kölzer, J. y Metten, A. (2025). Industrial Employment and Populism in Germany: Exploring the Effect of Actual and Looming Decline. *Politische Vierteljahresschrift*, 1-32.
- Bayerstadler, A., Becquin, G., Binder, J., Botter, T., Ehm, H., Ehmer, T., ... Winter, F. (2021). Industry quantum computing applications. *EPJ Quantum Technology*, 8(1), 25.
- Bruun, E. P. y Duka, A. (2018). Artificial intelligence, jobs and the future of work: Racing with the machines. *Basic Income Studies*, 13(2).
- Demchenko, K. V. (2025). *Protoclone VI: A revolutionary step towards biomimetic androids with artificial muscles and human-like locomotion*. European Congress of Scientific Ciscovey. Barca Academy Publishing. Madrid, España.
- Doran, N. M., Badareu, G. y Puiu, S. (2025). Automation Systems Implications on Economic Performance of Industrial Sectors in Selected European Union Countries. *Systems*, 13(1), 26.
- Gornig, M. y Goebel, J. (2018). Deindustrialization and the polarization of household incomes: The example of urban agglomerations in Germany. *Urban Studies*, 55(4), 790-806.
- Mjimer, I., Aoula, E. S. y Achouyab, E. H. (2023). Contribution of machine learning in continuous improvement processes. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 29(2), 553-567.
- Tashkinov, A. G. (2025). The application of industry 4.0 into the company's production activities through effective decision-making. *Scientific Reports*, 15(1), 34202.



UDLAP Consultores

Experiencia en **soluciones con valor**

Hemos desarrollado un modelo educativo que conjunta lo mejor de la academia de la Universidad de las Américas Puebla con la experiencia práctica de profesionales de diferentes giros y organizaciones, lo que nos ha permitido generar soluciones educativas únicas y de acuerdo a las necesidades específicas de nuestros clientes.



CONSULTORÍA

Brindamos a nuestros clientes asesoría especializada, metodologías de trabajo y herramientas para generar soluciones específicas, prácticas y efectivas a la medida de sus necesidades.

EDUCACIÓN CONTINUA

Programas que contribuyen en la formación, actualización y capacitación de nuestros clientes en temas de vanguardia, para mejorar la competitividad de las empresas y fomentar el desarrollo integral de los participantes. Nuestros profesores cuentan con amplia experiencia profesional y académica.



SOLUCIONES EMPRESARIALES

Diseñamos programas especiales para incrementar la eficiencia y competitividad de las empresas, lo que nos permite desarrollar habilidades y conocimientos aplicables de manera inmediata en temas de actualidad e innovación, por lo que el contenido, duración, lugar y forma de impartición se definen siempre en función de estas necesidades.

SOLUCIONES GUBERNAMENTALES

Contamos con programas enfocados hacia el mejoramiento de la administración pública en los ámbitos municipal, estatal y federal, teniendo como objetivos incrementar la calidad de los servicios de estos sectores y mejorar las capacidades y habilidades de los servidores públicos.

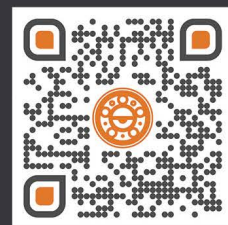


LABORATORIOS DE CALIDAD

Realizamos análisis de muestras, productos, pruebas y estudios de control de calidad, por medio de tecnología de vanguardia, en los distintos laboratorios de la UDLAP.

Para alcanzar tus metas...

¡SIGUE PREPARÁNDOTE!



UDLAP®

UDLAP CONSULTORES

Edificio HU · Oficina 316 · ☎ 222 229 30 77 / 222 229 27 16

udlap.consultores@udlap.mx · 🌐 <https://consultores.udlap.mx>

☎ 222 674 64 35 · 📞 udlapconsultores · @udlap.consultores · UDLAP Consultores

UDLAP

CONTEXTTO

**Repositorio en
donde se
encuentra el
conocimiento**

¡Participa!

Envía tus artículos de divulgación,
videos y podcasts.

contexto@udlap.mx

Requisito:

Consulta los criterios en:

<https://contexto.udlap.mx/sobre-contexto/>





CONEXIÓN
UNIVERSITARIA

UDLAP®

www.udlap.mx
conexion.universitaria@udlap.mx