1ER COLOQUIO INTERNACIONAL

TecnóPoli 5.0

Inteligencia artificial hacia un nuevo mundo laboral

MEMORIA 2023

Dirección de Prospectiva e Inteligencia Tecnológica

TecnóPoli

CONTENIDO

PRESENTACIÓN 4
AGRADECIMIENTOS 5
MENSAJES DE BIENVENIDA 6

JORNADA 1 12
Conferencia Magistral “Inteligencia Artificial y la interacción humano-computadora”
Dra. Saiph Savage / Catedrática de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Panel 1 15
La Inteligencia Artificial en la transformación del trabajo en la industria
Dr. Mario López Roldán / Director del Centro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en México para América Latina

Mtro. Antonio Pompa Rangel
Encargado de la Dirección de Investigación, Evaluación Económica y Sectorial de Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)

Dra. Úrsula Samantha Morales Rodríguez
Profesora investigadora de la Escuela Superior de Cómputo, ESCOM–IPN

Dr. Juan Manuel Andrade Hernández
Director de Inteligencia de Datos para Cobranza, Crédito y Comercio en Grupo Elektra y Banco Azteca

Mtra. Silvia Ariza Sentís
Consultora y experta en datos para México, España y Estados Unidos

Moderadora:
Mtra. Sandra Oralia Maya Hernández
Directora de Prospectiva e Inteligencia Tecnológica, TecnóPoli–IPN

Panel 2 26
Nuevas habilidades y competencias en la era de la IA
Dr. Rodrigo Florencio Da Silva
Profesor investigador en la línea de Medio Ambiente y el Desarrollo del IPN

Dra. Cecilia Milagros Huamán Castro
Vicerrectora de Sabal University en Estados Unidos y Gerente General de Metodologías Holísticas Colaborativas MHC en Perú y Estados Unidos

Mtra. Dafna Lilian Ríos Alfaro
Subdirectora de de Formación e Innovación Educativa, DFIE–IPN

Dr. Xicoténcatl Martínez Ruiz
Profesor de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Morelia, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Mtro. Ismael Jaidar Monter
Director de Educación Virtual, DEV–IPN

Moderador:
Lic. Juan José Ramírez Gutiérrez
Director de la Dirección de Relaciones Internacionales DRI–IPN

JORNADA 2 36
Conferencia Magistral “ChatGPT, el nuevo y asombroso chatbot de IA”
Dr. Adolfo Guzmán Arenas / Director fundador del Centro de Investigación en Cómputación, CIC–IPN

Panel 3 40
La Inteligencia Artificial en la I+D+i
Dr. Francisco Hiram Calvo Castro
Director del Centro de Investigación en Cómputación, CIC–IPN
y Presidente de la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial (SMIA)

Dr. Itzamá López Yáñez
Director del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo, CIDETEC–IPN

Ing. Oscar Gustavo Figueroa Palacios
Gerente de Servicios de Softtek

Dr. José Hernádez-Orallo
Profesor investigador de la Universitat Politècnica de València (UPV) y Senior Research Fellow
del Centro Leverhulme para el Futuro de la Inteligencia de la Universidad de Cambridge, Reino Unido

Ing. Leonardo Rafael Sánchez Ferreiro
Coordinador General del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo, CENAC–IPN

Panel 4 48
IA, gobernanza y ética
Dr. Juan Pablo Aguirre Quezada / Investigador del Instituto
Belisario Domínguez del Senado de la República

Dr. Juan Ilich Pérez García
General Counsel Samsung SDS México & Miami

Mtra. Karen de Brouwer Vásquez
Directora de Financiamiento para el Desarrollo
y Tecnologías de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México (SRE)

Dr. Israel Cedillo Lazcano
Profesor en Banking and IP IT Law
en la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP)

Moderadora:
Mtra. María de los Angeles Jasso Cisneros
Abogada General del Instituto Politécnico Nacional, IPN

Semblanzas de Conferencistas, Panelistas y Moderadores 56

PRESENTACIÓN

En un mundo marcado por la digitalización, la automatización y la innovación constante, la Inteligencia Artificial (IA) comienza a perfilarse como un agente de transformación profunda que impacta la forma en que aprendemos, trabajamos y vivimos en el siglo XXI. Así, la IA irrumpe en el escenario del desarrollo tecnológico con fuerza para reconfigurar rápidamente el panorama laboral mundial; por lo que comprender su potencial y aprovechar sus capacidades se han convertido necesidades ineludibles tanto para individuos como para empresas, gobiernos e instituciones educativas.

En este contexto de cambio y adaptación global estimulado por la IA, la Dirección de Prospectiva e Inteligencia Tecnológica, TecnóPoli del Instituto Politécnico Nacional impulsa el "1er. Coloquio Internacional Tecnó Poli 5.0: Inteligencia Artificial hacia un nuevo mundo laboral". Esta iniciativa se inscribe como parte fundamental de las actividades estratégicas de TecnóPoli destinadas a fortalecer la innovación Institucional, y para difundir conocimientos de interés nacional e internacional.

El evento fue celebrado los días 20 y 21 de septiembre de 2023, y reunió a expertos, académicos, profesionales y líderes visionarios de diversos campos bajo el propósito de analizar y discutir los impactos de la IA en el mundo laboral, la investigación y el desarrollo científico, así como para proponer estrategias que permitan enfrentar los desafíos y oportunidades que esta tecnología inteligente presenta.

Ambas jornadas estuvieron conformadas por una conferencia magistral y dos paneles de discusión destinados a fomentar el intercambio de ideas y perspectivas profundas. Al respecto del primer día, los paneles que se llevaron a cabo fueron el Panel 1 con el tema "La Inteligencia Artificial en la transformación del trabajo en la industria", y el Panel 2 sobre las "Nuevas habilidades y competencias en la era de la Inteligencia Artificial". En cuanto al segundo día trabajo, se desarrollaron los paneles 3 y 4 con las temáticas "La Inteligencia Artificial en la I+D+i" y la "IA, gobernanza y ética", respectivamente.

En lo que refiere a los paneles, cada uno se estructuró en tres rondas de preguntas y respuestas. En la primera, se formuló una pregunta general, posteriormente, en la segunda parte, se presentaron preguntas específicas a cada ponente según su área de conocimiento. Por último, se dedicó una ronda final de preguntas para el público, tanto para los presentes en el evento como para los participantes virtuales, fomentando así un espacio de diálogo interactivo con los expositores.

Finalmente, estas memorias representan un testimonio de las valiosas discusiones y contribuciones que tuvieron lugar en TecnóPoli 5.0, y que ofrecen al lector una visión completa y profunda de los temas clave que se abordaron. Desde la Dirección de Prospectiva e Inteligencia Tecnológica, TecnóPoli, esperamos que estas páginas no sólo informen, sino que también inspiren y guíen a todos aquellos interesados en abrazar a la Inteligencia Artificial con confianza y una visión clara del futuro.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos en primer lugar, nuestro más sincero agradecimiento a los destacados expertos y moderadores que compartieron sus conocimientos y experiencias en el "1er. Coloquio Internacional TecnóPoli 5.0: Inteligencia Artificial hacia un nuevo mundo laboral", por su invaluable participación en la impartición de las conferencias magistrales y en cada uno de los paneles de discusión. Reconocemos y celebramos su profundo compromiso con la divulgación del conocimiento, la ciencia y la innovación. Su dedicación y experiencia han sido sin lugar a duda fundamentales para enriquecer las discusiones del evento y proporcionar una visión sólida sobre la Inteligencia Artificial.

Asimismo, queremos destacar la extendemos nuestro agradecimiento a todos los asistentes por su activa participación de todos los asistentes en TecnóPoli 5.0. Su presencia y contribuciones enaltecieron las discusiones y el intercambio de ideas en este espacio.

De la misma forma extendemos nuestro reconocimiento agradecemos al Comité Organizador, por su dedicado trabajo y compromiso; y especialmente, reconocemos y agradecemos al personal de la Dirección de Prospectiva e Inteligencia Tecnológica, cuyo valioso apoyo y esfuerzo conjunto fueron fundamentales para la realización exitosa del Coloquio.

También celebramos la presencia de las autoridades del Instituto Politécnico Nacional que nos acompañaron en TecnóPoli 5.0, ya que dan muestra de su fiel su compromiso con el fortalecimiento y la divulgación de la educación, la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, para el avance de nuestra comunidad y la sociedad en su conjunto.

Por último, queremos destacar el respaldo invaluable de las expresamos nuestro agradecimiento especial a las distinguidas autoridades, el Dr. Arturo Sandoval, Director General del Instituto Politécnico Nacional, y la M.C.E. Yessica Gasca Castillo, Secretaria de Innovación e Integración Social del IPN, por el apoyo otorgado para la realización y difusión de este evento.

¡Gracias a todos por sus excelentes contribuciones!

MENSAJES DE BIENVENIDA

Mtra. Sandra Oralia Maya Hernández
Directora de Prospectiva e Inteligen ia Tecnológica TecnóPoli del IPN

La Inteligencia Artificial, comúnmente abreviada como IA, es en sí una tecnología que abre un cúmulo de posibilidades para impulsar el progreso en distintos ámbitos del quehacer humano. Desde el sector empresarial, donde se utilizan robots dotados con habilidades de desplazamiento y localización de objetos, hasta la agricultura, la cual emplea drones capaces de optimizar la fertilización y detección de enfermedades en cultivos. Es así como la IA, nos muestra su enorme potencial al liderar el surgimiento de nuevos paradigmas tecnológicos en esta era, además de transformar determinadamente la manera en que trabajamos.

A razón de lo anterior, la atención mundial comienza a centrarse en el impacto actual y futuro de la IA, especialmente en lo que respecta al mercado laboral. Un ejemplo revelador de ello se encuentra en el informe más reciente publicado por el Foro Económico Mundial referente al empleo, que sitúa a la Inteligencia Artificial en el tercer lugar en cuanto a relevancia en las estrategias de capacitación empresarial para el año 2027; y a su vez, prevé que este sistema inteligente sea una de las tecnologías más ampliamente adoptadas en los próximos años, con aproximadamente el 75% de implementación en las organizaciones.

Sin embargo, en medio de la emocionante revolución tecnológica que alienta la Inteligencia Artificial, es imperativo reconocer que persiste un manto de incertidumbre respecto de sus implicaciones en los ámbitos éticos y legales. En este contexto, surgen interrogantes fundamentales sobre ¿Qué tipo de competencias tendrán que desarrollarse para afrontar su crecimiento acelerado? ¿Se perderán empleos o por el contrario la productividad de los trabajadores mejorará? ¿Podrán construirse con su apoyo entornos laborales, comunidades e incluso ciudades más justas y equitativas?

Para abordar estos y otros cuestionamientos, al tiempo de promover una comprensión más profunda de esta tecnología inteligente, resulta esencial crear espacios para la discusión, el análisis y el desarrollo de propuestas que se enfoquen en los desafíos y oportunidades que presenta la IA, en particular, en lo que concierne al ámbito laboral. Con este propósito en mente, desde la Dirección de Prospectiva e Inteligencia Tecnológica, TecnóPoli del Instituto Politécnico Nacional, concebimos el “1er Coloquio Internacional TecnóPoli 5.0: Inteligencia Artificial hacia un nuevo mundo laboral”; como un evento para servir de punto de encuentro para estudiantes, docentes, profesionales, líderes de la industria y cualquier persona interesada en explorar los avances, retos y perspectivas de la IA relativas al empleo, de la mano de destacados expertos de la industria, la academia y la investigación a nivel nacional e internacional.

Así, con TecnóPoli 5.0, nos esforzamos por contribuir con la transferencia

del conocimiento desde la prospectiva tecnológica y la generación de proyectos con impacto nacional. Este compromiso, nos inspira a llevar a cabo con orgullo, la noble misión que nos ha sido confiada: fortalecer la innovación y el desarrollo tecnológico del Instituto Politécnico Nacional con los distintos sectores productivos, para el beneficio y avance de la sociedad.

Confío en que este espacio resulte altamente provechoso en la preparación del nuevo mundo laboral que está emergiendo ya, a raíz de la revolución impulsada por la Inteligencia Artificial. Y donde, además, sirva de ocasión para recordar que la incertidumbre es la semilla del progreso y la innovación a la cual hay que abrazar con convicción, sabiendo que la información y la colaboración son nuestras mejores aliadas para afrontar los desafíos, y aprovechar con confianza las oportunidades que el futuro nos depara.

M.C.E. Yessica Gasca Castillo
Secretaria de Innovación e Integración Social del IPN

Hace sólo unas décadas atrás, el mundo soñaba con la posibilidad interactuar y trabajar de forma cercana con tecnologías inteligentes que parecían inalcanzables en aquellos momentos, y que sólo podíamos imaginar gracias a los efectos especiales de la pantalla grande. Estas visiones, nos prometían asistentes capaces de sostener conversaciones en tiempo real, hábiles para atender nuestras instrucciones o dar respuesta a preguntas complejas. También, nos mostraban máquinas aptas para aprender y desarrollar soluciones equiparables con las capacidades humanas, hasta llevarnos a considerar la posibilidad de viajar con ayuda de vehículos autónomos.

Hoy, nos encontramos en una era en la que muchas de estas visiones nos han alcanzado y se han convertido en una realidad, como resultado del avance vertiginoso de la Inteligencia Artificial y de otras tecnologías. De esta forma, la también conocida IA, nos recuerda conceptos importantes que subyacen en su esencia: cambio, adaptabilidad e innovación.
En línea con esta perspectiva, según un estudio prospectivo sobre el futuro de las organizaciones laborales para el año 2030, el desempeño y la competitividad de las empresas dependerán de su habilidad para adaptarse, gestionar eficaz y ágilmente el conocimiento, y fomentar en su personal habilidades de aprendizaje continuo. Además, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), señala en su reciente análisis sobre el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial, que México y Brasil lideran la región con el 95% de las patentes en IA. Este dato, no sólo resalta la tendencia hacia el desarrollo tecnológico en este campo por dichos países, sino también, destaca la gran capacidad innovadora del talento humano.

Con este contexto como trasfondo, y en el marco del análisis y discusión al que invita el “1er Coloquio Internacional TecnóPoli 5.0: Inteligencia Artificial hacia un nuevo mundo laboral”, es importante enfatizar que, sin lugar a duda, las habilidades humanas han sido el motor vital en la generación y logro de desarrollos tecnológicos excepcionales, como es el caso de la IA. La creatividad, la iniciativa, el pensamiento crítico y analítico, junto con la resiliencia, tolerancia, y flexibilidad, entre otras

más, son ampliamente reconocidas a nivel internacional como las habilidades esenciales para afrontar el futuro laboral. Más aún, estas forman parte de los atributos que han impulsado la innovación y la adaptación a lo largo de la historia; y son las cualidades intrínsecas de la humanidad que encendieron la chispa creativa que dio origen a la Inteligencia Artificial, como un nuevo aliado en la búsqueda para amplificar nuestro mayor potencial.

Así que, al reflexionar sobre el advenimiento la IA y su impacto en el empleo, es crucial tener presente que, a pesar de su rápido avance, las habilidades y competencias seguirán desempeñando un papel irremplazable; pues nos facultan a evaluar y discernir críticamente las recomendaciones generadas por estos sistemas inteligentes y, al mismo tiempo, constituyen los pilares fundamentales de la responsabilidad individual y colectiva para una toma de decisiones adecuada.

Por ende, la verdadera transformación se materializará cuando consolidemos la sinergia entre la inteligencia de estas tecnologías y la inteligencia humana. Esto marcará por consiguiente un nuevo horizonte de posibilidades en la complementariedad del trabajo entre personas y máquinas. Desde esta forma de colaboración, el camino hacia un futuro laboral será prometedor.

En la Secretaría de Innovación e Integración Social nos complace celebrar enormemente eventos como TecnóPoli 5.0, para dar impulso al conocimiento compartido y a la innovación colaborativa; siendo esta última un cimiento fundamental del Instituto Politécnico Nacional, para establecer una integración con los demás actores que participan en los procesos tecnológicos de Investigación y Desarrollo, y crear de este modo, nuevos lazos académicos y científicos en la generación de tecnologías disruptivas que trasformen nuestro entorno. Los animo a seguir trabajando conjuntamente para sumar capacidades y experiencias, donde la innovación y la cooperación sean el espíritu que inspire nuestro más alto progreso; y, asimismo, guie a las personas y la tecnología a caminar juntos en la creación de un mundo mejor.

Dr. Arturo Reyes Sandoval
Director del Instituto
Politécnico Nacional

En el actual proceso de transformación que atraviesa la sociedad, la introducción de innovadoras tecnologías de la información y la fabricación en los sistemas productivos plantea desafíos determinantes, ya que expone una importante redefinición del papel del trabajo humano en las cadenas de valor. En este marco, emergen con mayor fuerza conceptos como la Industria 4.0 y 5.0, siendo esta última una evolución que aprovecha las fortalezas de la primera, pero va un paso más allá de únicamente alcanzar mayores niveles de eficiencia; en virtud de que no sólo busca intensificar sus contribuciones para generar prosperidad en términos de empleo y crecimiento económico, sino que también, promueve con firmeza la sostenibilidad y la resiliencia. Esta visión se convierte entonces, en un llamado para generar un cambio profundo y significativo, en la que la innovación y la

tecnología se convierten en aliados de la humanidad en la búsqueda de un futuro más esperanzador y a favor del planeta.

En este tenor, las Instituciones de Educación Superior (IES) desempeñan un papel fundamental como fuentes de talento. Especialmente, porque esta fuerza laboral debe poseer las competencias necesarias en áreas prioritarias como la economía digital, las energías renovables y cambio climático, entre otras, con el propósito de respaldar la urgente adopción de la tecnología de manera digital y sostenible en el sector económico. En consecuencia, se abren nuevas puertas tanto a desafíos como a oportunidades para la educación, tales como la adaptación de los programas académicos, la innovación en la enseñanza y la preparación de los estudiantes para un mundo laboral en constante evolución.

Es por ello que, en el Instituto Politécnico Nacional, estamos comprometidos con el impulso de tecnologías relevantes que se originen de las revoluciones industriales 4.0 y 5.0. Para lograr esto, desarrollamos nuevas carreras y posgrados que se alinean con las demandas globales en estos campos. Asimismo, fomentamos la investigación y el desarrollo tecnológico para preparar a la humanidad a afrontar los desafíos del futuro, como es el caso de la maestría y doctorado en Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos que se impartirá en el Instituto a partir del 2024.

Sin embargo, en el IPN nuestro compromiso va más allá de sólo la formación técnica de excelencia. Nuestra misión fundamental abraza la educación de jóvenes talentos que, en todo momento, se guíen por altos valores como la ética y la responsabilidad, para impactar a través de sus sólidos conocimientos y habilidades a generar el beneficio social y ambiental más elevado. Estamos seguros de que esta formación integral, los llevará a contribuir en la construcción de una sociedad más igualitaria y justa, a fin de eliminar las brechas que puedan surgir debido al avance tecnológico y enarbolar así el bien común.

A razón de lo anterior, en el Instituto Politécnico Nacional consideramos de suma importancia el podernos encontrar con diversos actores sociales para intercambiar perspectivas y enriquecer nuestros conocimientos y puntos de vista en temas de alto interés tecnológico, como es la Inteligencia Artificial. Pero, sobre todo, para vislumbrar hacia dónde dirigimos el andar por la senda de la transformación digital, el impacto que ésta tiene en la vida de las personas, identificar vías para trabajarla de forma interdisciplinaria, y más aún, cómo garantizar su uso ético y responsable.

Es así que, con el “1er. Coloquio Internacional “Tecnópoli 5.0: Inteligencia Artificial, hacia un nuevo mundo laboral”, nos damos cita para explorar y debatir temas trascendentales relacionados con esta tecnología, que nos conduzcan hacia nuevos horizontes para comprender mejor su impacto en la sociedad. En particular, este espacio nos permite analizar las posibilidades que ofrece la IA para moldear el futuro laboral en la

industria, identificar las habilidades y competencias que serán necesarias para potenciar su uso, considerar las formas en que podrá impulsar la I+D+i y, claro está, sobre cómo asegurar una gobernanza y ética pertinentes en la era de la Inteligencia Artificial.

Agradezco a la Secretaría de Innovación e Integración Social y a la Dirección de Prospectiva e Inteligencia Tecnológica, TecnóPoli, por su dedicación y esfuerzos para hacer de TecnóPoli 5.0 una realidad. Deseo el mayor de los éxitos a todos los participantes en este Coloquio, mismo que se convierte en una forma más de refrendar nuestro compromiso con el país y con el bienestar de la sociedad global, en la generación de conocimiento científico, tecnológico e innovación de excelencia, para así enaltecer nuestra misión de poner:

“La Técnica al Servicio de la Patria”

JORNADA 1

Inteligencia Artificial y la interacción humano-computadora

Dra. Saiph Savage
Catedrática de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

La apertura del "1er. Coloquio Internacional Tecnópoli 5.0: Inteligencia Artificial hacia un nuevo mundo laboral", estuvo enmarcada por la conferencia magistral impartida por la Dra. Saiph Savage titulada "Inteligencia Artificial y la interacción humano-computadora". Durante su presentación, la Dra. Savage destacó las asombrosas aplicaciones de la IA, como su capacidad de ordenar y categorizar automáticamente objetos a partir de fotos de personas, lugares y más. Resaltó que ello es posible gracias a su capacidad excepcional de reconocimiento de objetos e imágenes que incluso le permiten distinguir entre perros y gatos.

La Dra. Savage también resaltó un aspecto importante de la IA: su falta de predictibilidad, ya que su aprendizaje se sustenta en las interacciones con los usuarios, incluso si esto implica exponerla a comentarios inapropiados que podrían conducirla a desarrollar comportamientos indeseados.

Como solución a estas situaciones, la catedrática propuso el desarrollo de interfaces inteligentes y la inclusión de la interacción humano-computadora, lo que podría ayudar a filtrar conversaciones perjudiciales para otros usuarios. No obstante, señaló que esto presenta un desafío adicional debido a que es necesario considerar posibles brechas culturales y de conocimiento que podrían restringir ciertos tipos de información.

En respuesta a estos y otros desafíos, la Dra. Savage subrayó que su solución radica en probar continuamente la ingeniería de la tecnología, así como en integrar una mayor diversidad de datos, usuarios y poblaciones en el desarrollo de este tipo de sistemas inteligentes. Además, enfatizó que la innovación en la creación de nuevas interfaces de IA desempeña un papel crucial en la mitigación de problemas y la identificación de lagunas de información, en donde resulta clave su construcción dentro de los contextos específicos de cada país. Sobre este aspecto, la conferenciante resaltó que ello representa una oportunidad significativa para el IPN.

Al particularizar sobre la interacción humano-computadora, la investigadora señaló la importancia de involucrar a los seres humanos en todas las etapas del desarrollo tecnológico de este tipo de sistemas inteligentes. Para lograrlo, mencionó que es necesaria la aplicación de entrevistas con los usuarios para comprender mejor sus desafíos y limitaciones en el uso de la IA, al tiempo de integrar teorías sociales que proporcionen un marco de referencia para abordar problemas en diversos contextos culturales.

Adicionalmente, la Dra. Savage compartió su postura sobre abogar por el desarrollo de tecnologías que no sólo generen ganancias para las empresas, sino que también, tengan un impacto positivo en la sociedad. Sobre este particular, la investigadora subrayó que un área

de oportunidad relevante es abordar problemas sociales que afectan a las mujeres y que, por ejemplo, pueden impulsar el desarrollo de sistemas inteligentes para mejorar sus posibilidades laborales. En este contexto, la Dra. Saiph Savage hizo referencia de algunas de sus aportaciones en la creación de tecnologías para México basadas en estrategias nacionales de IA. Dichos ejemplos comprenden la creación de infraestructura computacional orientada a mejorar los recursos educativos nacionales; y la colaboración con la Secretaría de Mujeres de la Ciudad de México en la generación de IA e interfaces inteligentes para comprender, atender y dar un seguimiento óptimo a los problemas que enfrentan las víctimas de violencia doméstica.

Desde estas perspectivas, la conferencista resaltó que tanto empresas como universidades que trabajan en tecnologías de IA están adoptando cada vez más principios centrados en el ser humano, lo que significa también un área de oportunidad importante para el IPN en la generación de estas tecnologías alineadas con el contexto de América Latina y sus normas sociales.

PANEL 1

La Inteligencia Artificial en la transformación del trabajo en la industria

Panelistas:

Dr. Mario López Roldán
Director del Centro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en México para América Latina

Mtro. Antonio Pompa Rangel
Encargado de la Dirección de Investigación, Evaluación Económica y Sectorial de Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)

Dra. Úrsula Samantha Morales Rodríguez
Profesora investigadora de la ESCOM–IPN

Dr. Juan Manuel Andrade Hernández
Director de Inteligencia de Datos para Cobranza, Crédito y Comercio en Grupo Elektra y Banco Azteca

Mtra. Silvia Ariza Sentís
Consultora y experta en datos para México, España y Estados Unidos

Moderadora:

Mtra. Sandra Oralia Maya Hernández
Directora de Prospectiva e Inteligencia Tecnológica, TecnóPoli–IPN

Objetivo

Analizar los efectos de la inteligencia artificial en la automatización del trabajo, así como fomentar un diálogo informado y reflexivo sobre los desafíos, riesgos y oportunidades que esta tecnología presenta en el ámbito laboral.

1ra Intervención: Pregunta general

¿Cuál es y será el efecto de la IA en la redefinición de roles laborales y en la creación de nuevos puestos de trabajo?

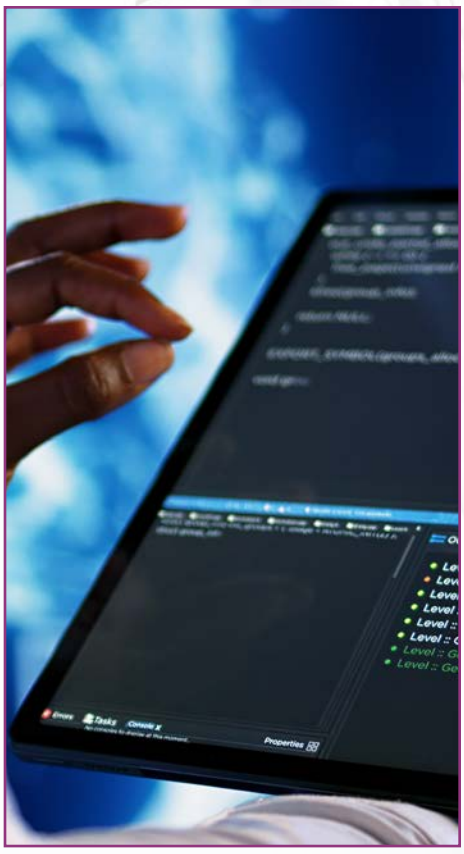
El Dr. Mario López Roldan inició su participación expresando su reconocimiento al Instituto Politécnico Nacional por abordar temas de importancia internacional, como lo es la Inteligencia Artificial (IA). Seguidamente, el Dr. López continuó su intervención al presentar algunos de los datos más significativos que la OCDE ha recopilado y evaluado con relación a los efectos de la IA en el ámbito laboral. En este contexto, señaló que una de las principales conclusiones a las que ha llegado la OCDE derivado de estudios desarrollados en los 38 países miembro y en más de 100 economías, es que, hasta el momento, no se dispone de evidencia sólida que indique un impacto significativo de la IA en las tendencias de empleo a nivel global. En ese sentido, enfatizó la importancia de disponer de datos confiables y basados en evidencia científica para evaluar el impacto futuro de esta tecnología y, de esta forma, estar en condiciones para la toma de decisiones oportuna en políticas públicas.

Posteriormente, el Dr. López abordó el tema de la preocupación mundial que existe acerca del incremento en las tasas de desempleo que podrían estar relacionadas con la IA. Al respecto, señaló que, según los datos recopilados hasta ahora por la OCDE, se observa que la IA ha tenido un impacto positivo en el ámbito laboral, lo que se refleja en un aumento del número de trabajadores que han mejorado su desempeño y enriquecido su experiencia laboral, gracias al uso de la tecnología, además de reportar mejoras en su salud física y mental.

No obstante, el especialista subrayó que esta inteligencia computacional no está exenta de riesgos, y es por esta razón que la OCDE se ha centrado en evaluar la influencia de la IA en los sectores que experimentarán cambios significativos debido a su adopción.

A partir de los análisis realizados por la organización, el Dr. López resaltó que alrededor de un tercio de los trabajadores presentará un gran impacto por el uso de la IA, y aproximadamente el 60% de los encuestados han expresado su preocupación por la automatización de empleos y su potencial efecto negativo en el mercado laboral.

Finalmente, el Dr. López Roldan destacó la importancia de adquirir competencias digitales para aprovechar al máximo la IA y prevenir posibles desplazamientos laborales. Además, subrayó que México, junto con Turquía se encuentra entre los países miembros de la OCDE con los niveles más bajos de habilidades digitales, por lo que enfatizó la necesidad de abordar este desafío de cara al futuro.



Principio del formulario

Por su parte, el Mtro. Antonio Pompa Rangel expresó que la IA está causando una disrupción en el entorno laboral, pero que esto no necesariamente conlleva la destrucción o el desplazamiento de empleos. Para ilustrar este punto, aprovechó la ocasión para hacer referencia de un estudio realizado por la Universidad de Harvard acerca del conocimiento y uso de la IA. Señaló que en dicho experimento se observaron dos grupos de personas, uno al que se le orientó y motivó sobre el uso de la tecnología Chat GPT, y otro que no contó con ningún tipo de guía. A partir de los resultados, el Mtro. Pompa resaltó que fue posible identificar la importancia de que las personas comprendan cómo emplear esta clase de tecnologías, reconozcan sus limitaciones y aprendan a utilizarla de manera efectiva.

De este modo, puntualizó que investigaciones de esta índole permiten demostrar de forma más certera cómo el uso de herramientas de IA puede tener un impacto positivo en el desempeño laboral, especialmente cuando se aplican de manera adecuada.

Sin embargo, el directivo advirtió que la IA conlleva riesgos, y que el verdadero reto para el futuro del entorno laboral radica en la capacidad de utilizar esta tecnología de manera efectiva. Al respecto, el especialista añadió que el dominio de herramientas tecnológicas se está convirtiendo en una habilidad fundamental para ciertos puestos de trabajo, lo que está transformando la dinámica laboral. Como ejemplo de ello, el Mtro. Pompa mencionó el caso de los ingenieros espaciales que ahora se están incorporando al sector agrícola, y que, con el uso de tecnologías como drones y análisis de datos, son capaces de evaluar la productividad y el impacto de la sequía en el campo.

Para concluir con su participación, el Mtro. Pompa Rangel subrayó que, si bien la IA está causando una serie de cambios significativos en el mercado laboral, la respuesta a este desafío implica la adquisición de nuevas habilidades y la adaptación a la tecnología; lo que, a su vez, podría dar lugar a la creación de más empleos y a la reconfiguración de sectores tradicionales.

En respuesta a la pregunta planteada, la Dra. Úrsula Samantha Morales Rodríguez hizo hincapié en la importancia de comprender las revoluciones industriales no sólo en términos de la adopción de tecnologías específicas, sino también por su interacción con el ser humano. En este sentido, destacó que la industria 4.0 representa la transformación digital que dio impulso a la toma de decisiones basada en datos y la automatización de la producción. Asimismo, resaltó que, la actual industria 5.0, representa la incorporación de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés), la IA, el machine learning y el e-learning en las empresas, para transformar el panorama laboral en aras de potencializar el poder creativo del ser humano.

Para abordar algunas de las preguntas más frecuentes acerca de la Inteligencia Artificial, la Dra. Morales exploró las interrogantes relacionadas con la posibilidad de que las máquinas ahora puedan pensar y aprender como los seres humanos, y si a razón de

ello todos los empleos estarían en riesgo de desaparecer. Aclaró que, aunque la IA puede simular el comportamiento humano, ésta sólo reemplazará trabajos repetitivos y no eliminará todos los puestos de trabajo, y desatacó a su vez que la creatividad y el pensamiento humano seguirán siendo las principales fuentes de valor en las competencias laborales.

En cuanto a la preocupación por el posible efecto negativo de estas tecnologías inteligentes en los seres humanos, la especialista hizo referencia a las leyes de la robótica propuestas por Isaac Asimov, las cuales se consideran en el desarrollo de la IA para garantizar la seguridad de su uso en las personas, por lo que destacó la importancia de trabajar en la búsqueda de un equilibrio en la interacción humano-maquina.

Por último, la investigadora resaltó que la transición hacia la Industria 5.0 implica una colaboración entre humanos y máquinas; y que el futuro laboral se vislumbra como una combinación de las personas asistidas por la tecnología, donde el pensamiento y la creatividad desempeñarán un papel fundamental.

En lo que respecta a las perspectivas del Dr. Juan Manuel Andrade Hernández, el directivo destacó la importancia comprender la relación entre humanos y la inteligencia artificial como una simbiosis en lugar de una jerarquía. Para explicar esta relación, utilizó la analogía de la simbiosis que existió en el pasado entre los seres humanos y los caballos, con la que actualmente presentan las personas y estos novedosos sistemas inteligentes. Resaltó que, en ese entonces,

los caballos desempeñaron un papel crucial para el desarrollo económico antes de la revolución industrial, por lo que, en el mismo sentido, mencionó que la IA deberá utilizarse como una herramienta para generar bienestar a la comunidad, crear nuevos empleos y redefinir roles laborales. No obstante, reconoció que la automatización y las aplicaciones de este tipo de tecnologías reemplazarán algunos puestos de trabajo, motivo por el cual enfatizó la importancia de que las personas encuentren nuevas oportunidades de desarrollo y aprendizaje durante esta transición, en lugar de ser reemplazadas.

Además, el Dr. Andrade señaló la responsabilidad que recae en los estudiantes y en todos aquellos involucrados en el campo de dichos sistemas cognitivos, para reflexionar sobre cómo estas tecnologías pueden contribuir al bienestar social. Esto es especialmente relevante, ya que el panelista expresó que la IA y sus efectos todavía se están comprendiendo. Por ende, consideró como fundamental centrar el debate en temas tales como las nuevas fuentes de empleo y el desarrollo de nuevas capacidades, con el propósito de permitir que la comunidad avance en la utilización de estas tecnologías de IA.

El experto en inteligencia de datos aprovechó la oportunidad para elogiar el talento mexicano en la generación de la IA. En particular, resaltó las habilidades que poseen los egresados del IPN y cómo éstas pueden contribuir en la creación de soluciones para el siglo actual.
En este sentido, el Dr. Andrade

Hernández recordó tanto a estudiantes como al público presente, que la inteligencia artificial debe considerarse como una herramienta para apoyar la detección de patrones mediante herramientas matemáticas y estadísticas, así como para la toma de decisiones que promuevan el bienestar en la sociedad.

Para cerrar su intervención, el directivo apuntaló que, con una educación básica y la información adecuada para su uso, la IA puede convertirse en una herramienta valiosa para maximizar la eficiencia y el tiempo de trabajo.

En su turno para responder, la Mtra. Silvia Ariza Sentís comenzó por abordar la evolución de la inteligencia artificial y su creciente importancia en las actividades humanas. La especialista explicó que, en sus primeras etapas, la IA conocida como "Supervisada" se centraba en el etiquetado de datos, pero en nuestros días, esta tecnología ha evolucionado a su nivel de "Generativa" (IA Generativa), lo que la hace capaz de comprender y generar contenido de manera más avanzada. De igual forma, la ponente añadió que dicha inteligencia computacional se ha vuelto esencial en el ámbito laboral debido a las ventajas que ofrece para aumentar la productividad.

Además, proyectó su permanencia en el tiempo gracias a su fácil accesibilidad, uso intuitivo y asequibilidad, en comparación con tecnologías más técnicas, como el Blockchain y el Metaverso, que han tenido un alcance limitado en la población general.

La Mtra. Ariza enfatizó a su vez que, aunque los empleos pueden evolucionar o cambiar debido a la automatización que la IA trae consigo, la empleabilidad persistirá. En este contexto argumentó que las personas deben aprender a colaborar con esta tecnología y desarrollar habilidades, como lo es el pensamiento crítico y creativo, ya que serán fundamentales para distinguirse de cualquier máquina presente y futura.

Con respecto a este planteamiento, la panelista recordó el ejemplo de la aplicación Microsoft Excel, cuya llegada al mundo laboral generó una ola histórica de despidos masivos ante la necesidad de adaptar los puestos de trabajo para su incorporación. En el caso de la IA, afirmó que será necesario un importante esfuerzo para que su integración se logre con mayor acierto y su acompañamiento sea adecuado.

Asimismo, la Mtra. Ariza resaltó que, en la actualidad, la IA desempeña funciones clave en las organizaciones como lo son la automatización de procesos, el procesamiento masivo de datos que permite comprender las características de consumo y las opiniones de los clientes, la innovación a través de la recopilación de información para desarrollar nuevos procesos y productos, y el análisis de datos para tomar decisiones informadas. Al concluir con sus aportaciones, la ponente destacó que la IA se ha convertido en una tecnología fundamental para mejorar la eficiencia y la productividad en las organizaciones, y enfatizó la necesidad de que las personas aprendan a trabajar en colaboración con ella para destacar en un entorno laboral en constante cambio.

2a Intervención: Preguntas específicas

¿Qué sectores de la economía mexicana pueden verse en un mayor riesgo frente a la llegada de la inteligencia artificial?

La respuesta a esta pregunta estuvo a cargo del Dr. Mario López Roldan quien, en representación de la OCDE en México para América Latina, señaló que este organismo no ha realizado estudios específicos sobre la situación de riesgo de la IA en México. No obstante, destacó que se han evaluado casos en otros países con estructuras similares, como Polonia, la República Eslovaca y la República Checa, donde esta tecnología inteligente ya está teniendo un impacto significativo en las industrias manufactureras exportadoras. Según su análisis, se espera que la inteligencia artificial cause una disrupción importante en una gran cantidad de empleos en estos sectores, llegando a afectar hasta el 40% de los puestos de trabajo.

Ante este panorama, el directivo subrayó la importancia de preparar a la sociedad y a los jóvenes para aprovechar el uso de estos sistemas cognitivos en los próximos 20 años. En este tenor, resaltó que México enfrenta un rezago en matemáticas y ciencias en comparación con los más de 90 países que han participado en pruebas similares. Sobre esta situación, el Dr. López consideró que ello plantea un desafío educativo significativo y, por lo tanto, es crucial que tanto el Estado como el sector privado inviertan en la mejora de la educación.
El ponente aprovechó la ocasión para destacar la relevancia de hacer consciente a la sociedad de que detrás de toda tecnología se encuentran presentes el talento e ingenio de las personas, y que, para lograr un uso adecuado de la IA, es crucial fomentar valores humanos fundamentales.

También, el Dr. López Roldán subrayó la importancia de actualizar los enfoques educativos de las principales escuelas de economía y negocios para que el cuidado del medio ambiente y el bienestar del ser humano se prioricen de acuerdo con la realidad mundial actual, en lugar de sólo centrarse en la maximización de ganancias y utilidades.

El especialista añadió que es esencial determinar los principios éticos y de género más adecuados para el aprovechamiento, modelado y mejora de la IA. Más aún, enfatizó el papel fundamental que desempeñan la educación y la ética en la formación de quienes programarán y trabajarán con dichos sistemas inteligentes, y destacó la adhesión de México a los principios de ética de la OCDE para la IA y la generación de tecnologías.

En su cierre de ideas, el Dr. Mario López planteó la necesidad de desarrollar e implementar regulaciones adecuadas para la toma de decisiones en la generación de aplicaciones de esta tecnología. A pesar de la importancia de esto, señaló que aún existe una amplia brecha generacional entre los legisladores y reguladores del tema y quienes crean la tecnología. Del mismo modo, destacó la relevancia de desarrollar competencias para comunicarse en inglés en el contexto de la economía digital, ya que dominar múltiples idiomas es indispensable para mantener la competitividad laboral actual.

¿Cuáles son las innovaciones tecnológicas en la agricultura, específicamente en la agricultura de precisión?

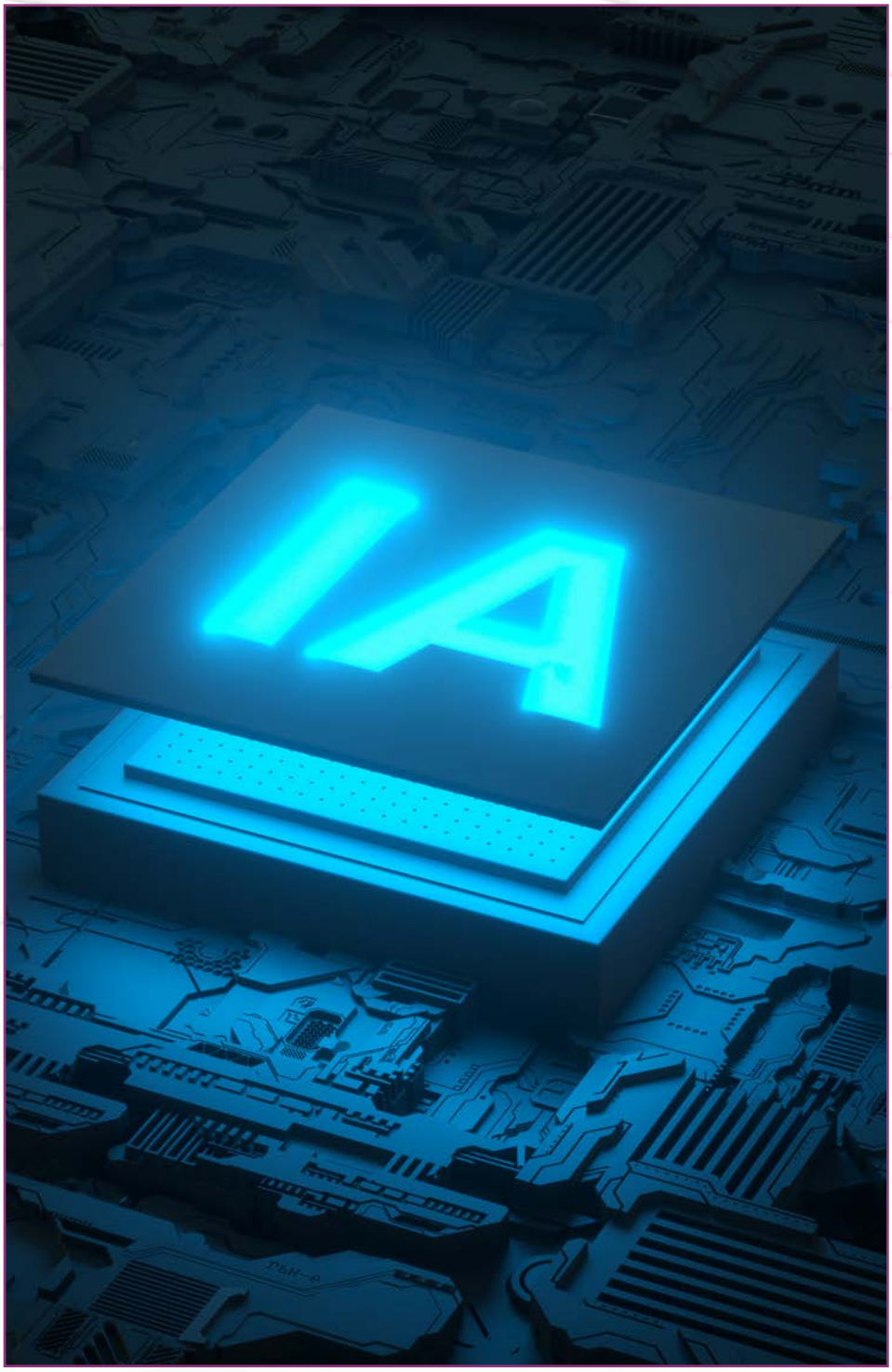
En esta ocasión, el Mtro. Antonio Pompa Rangel fue quien brindó sus aportaciones, centrándose para ello en la importancia de la innovación en el sector agroindustrial. El ponente señaló que el sector agrario ha experimentado en los últimos años avances notables como lo es la adopción de tecnologías de vehículos autónomos similares a las que la empresa Tesla emplea para tractores.

En el caso de nuestro país, el Mtro. Pompa puntualizó que FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura) está realizando inversiones significativas en un proyecto clave destinado a transformar información que beneficie tanto al gobierno como a los agricultores en la toma de decisiones, y el cual será posible gracias a la integración y sistematización de datos procedentes de diversas fuentes tecnológicas, como drones, satélites o dispositivos móviles.

No obstante, el especialista reconoció que el desafío principal reside en la adquisición de datos de alta calidad, ya que el sector agrícola se encuentra rezagado en comparación con industrias más tecnológicas, como lo es el entretenimiento o el comercio digital, en lo que respecta a la generación de información a gran escala.

Para concluir, el ponente subrayó la necesidad de invertir en la adquisición de datos y destacó la importancia de contar con ingenieros capacitados en la recopilación y utilización efectiva de información.

¿Cómo los egresados de la carrera en inteligencia artificial podrán influir en la trasformación de la industria?



El turno para dar respuesta a este planteamiento correspondió a la Dra. Úrsula Samantha Morales Rodríguez, quien comenzó por abordar como punto de partida la evolución de las tecnologías de la industria 4.0 a la 5.0. La investigadora destacó que esta última se centra en la importancia del pensamiento crítico y humanista para su despliegue, así como en el énfasis en la inteligencia artificial. Desde esta perspectiva, la Dra. Morales señaló que los estudiantes de Ingeniería en IA del IPN tienen oportunidades en la creación de ciudades inteligentes y enfatizó la relevancia de promover el uso de la Internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés) y la IA para abordar problemas en diversas áreas, como lo son el ámbito legal y el cuidado y preservación medioambiental.

A pesar del auge de la inteligencia artificial y de diversas áreas tecnológicas, la ponente expresó que existe un déficit de ingenieros en diferentes campos que incluyen las tecnologías de la información, la nanotecnología, la robótica e IA, además de resaltar la importancia de abordar problemas relacionados con la obtención de datos para lograr proyectos exitosos en IA.

Finalmente, la Dra. Morales afirmó que es importante promover la equidad de género en las ingenierías y abogó por dar un mayor impulso al enfoque de Educación 5.0, que permita priorizar la interacción y conexión entre las personas, al igual que la formación de tecnólogos e ingenieros que influyan positivamente en la sociedad.

¿Cómo ha impactado la inteligencia artificial en la trasformación de los servicios financieros, la experiencia del cliente y la seguridad de la información?

En su intervención, el Dr. Juan Manuel Andrade Hernández resaltó la importancia de la agilidad que debe caracterizar al sector bancario, especialmente por tratarse de un entorno en constante cambio.

Desde este enfoque, el directivo mencionó que tecnologías como el Fintech, mismo que actúa con especial rapidez y coloca al cliente en el centro de sus operaciones, están logrando el equilibrio entre agilidad y seguridad.

Para analizar el uso y la seguridad de la información, el Dr. Andrade Hernández reflexionó sobre cómo los usuarios manejan estos aspectos con confianza en aplicaciones de mensajería instantánea y redes sociales, en contraste con la reticencia que presentan para compartir sus datos con los bancos. Subrayó entonces que la clave para ganarse la confianza de los usuarios de servicios financieros radica en la creación de productos y soluciones que se adapten a sus necesidades y les proporcionen mayor facilidad y comodidad.

Por otra parte, el especialista resaltó la importancia de la utilización de datos para ofrecer soluciones bancarias y financieras personalizadas a segmentos de la población que antes no eran atendidos por la banca tradicional, ya que estos cuentan con características únicas y dinámicas en sus ingresos. A partir de estas ideas, el Dr. Andrade consideró que el sector bancario en México requiere cambiar la forma en que se relaciona con los clientes y de proporcionar servicios de crédito a la medida para un público más amplio. Además, señaló que la IA y la obtención de nuevos datos desempeñan un papel fundamental en la transformación del sector financiero y en su capacidad para beneficiar a la sociedad; y destacó que, para innovar en los modelos financieros actuales, es necesario asumir ciertos riesgos y definir estrategias de cambio audaces basadas en la información disponible.

En conclusión, el Dr. Juan Manuel hizo referencia al segmento dinámico de la banca que engloba a personas con flujos de ingresos cambiantes que operan en la economía informal. Destacó que la recopilación y evaluación de datos de este segmento pueden ser beneficiosas tanto para los usuarios como para el sistema financiero en su conjunto.

La IA puede ser aplicada en cualquier ramo, pero el problema es la ausencia de datos, entonces ¿Cuál es el sector más difícil?

La Mtra. Silvia Ariza Sentís destacó que uno de los principales desafíos en la utilización de la inteligencia artificial y en la obtención de datos apropiados para las soluciones actuales es la necesidad de establecer un diálogo efectivo con los actores involucrados en la IA para abordar temas sociales y legales.

Asimismo, resaltó que la falta de comprensión sobre el funcionamiento de los modelos de IA es uno de los principales problemas asociados a la generación de diálogo, lo que a menudo resulta en la obtención de datos de baja calidad y falta de fiabilidad; por lo que apuntaló sobre la importancia de abordar el sesgo en los datos para prevenir la replicación de desigualdades.

Para apoyar la resolución de los sesgos de información y la falta de datos, la Mtra. Ariza consideró que es fundamental promover la colaboración y el "data sharing" entre los sectores público y privado, lo que permitiría la construcción de políticas públicas basadas en datos completos de todos los actores involucrados en la IA, desde los desarrolladores de tecnologías de IA hasta los consumidores. Otra forma que contempló para abordar estos problemas fue priorizar la preparación continua y fomentar un enfoque crítico en los profesionales y trabajadores involucrados.

La ponente expresó que ello contribuiría a la identificación de posibles sesgos de la información y a la generación de datos más adecuados. Al elaborar más sobre el tema, mencionó que todos los perfiles profesionales relacionados con la generación y regulación de tecnologías de IA deberán completar sus competencias ya sea en leyes de datos, ética y regulación, y subrayó que es esencial que este aprendizaje sea continuo.

La Mtra. Ariza Sentís concluyó sobre la relevancia de utilizar la IA para automatizar tareas repetitivas y alentar así la creatividad y la reflexión ética en la sociedad.

PANEL 2

Nuevas habilidades y competencias en la era de la IA

Panelistas:

Dr. Rodrigo Florencio Da Silva
Profesor investigador en la línea de Medio Ambiente y el Desarrollo del IPN

Dra. Cecilia Milagros Huamán Castro
Vicerrectora de Sabal University en Estados Unidos y Gerente General de Metodologías Holísticas Colaborativas MHC en Perú y Estados Unidos

Mtra. Dafna Lilian Ríos Alfaro
Subdirectora de la DFIE–IPN

Xicoténcatl Martínez Ruiz
Profesor de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Morelia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Ismael Jaidar Monter
Director de la DEV–IPN

Moderador:

Juan José Ramírez Gutiérrez
Director de la DRI–IPN

Objetivo

Establecer un espacio de análisis y discusión sobre las necesidades en materia educativa y de capacitación que surgen como resultado de la adaptación y aprendizaje impulsados por la inteligencia artificial y que, en consecuencia, se perfilan como demandas esenciales del mercado laboral.

1ra Intervención: Pregunta general

¿Cómo pueden las instituciones educativas adaptarse para proporcionar una formación adecuada que prepare a los estudiantes para la era de la inteligencia artificial?

La apertura de este diálogo inició con la intervención del Dr. Rodrigo Florencio Da Silva, quien hizo alusión sobre cómo la inteligencia artificial se ha integrado progresivamente en el ámbito educativo. El académico señaló que un punto de inflexión significativo para este avance fue el año 2020 con la irrupción de la pandemia por el COVID-19.

Recordó a la audiencia que este acontecimiento tomó por sorpresa tanto a docentes como a estudiantes y a los propios centros de enseñanza; y que, ante la necesidad de asegurar la continuidad de las actividades académicas, esto llevó a las instituciones educativas a acelerar la adopción y adaptación a las nuevas tecnologías digitales para facilitar el aprendizaje en línea, tal como también lo efectuó el Instituto Politécnico Nacional.

El Dr. Da Silva destacó que, en un periodo relativamente breve, tecnologías de IA como ChatGPT se han convertido en herramientas de uso básico que, además de responder preguntas, han modificado considerablemente la forma en que se realizan las tareas.

Desde su visión, el investigador consideró la importancia de que las instituciones educativas capaciten a sus docentes en el uso de estos sistemas inteligentes y actualicen sus planes de estudio para incorporar nuevas tecnologías.

Más aún, subrayó la relevancia de abordar aspectos éticos, como el plagio, para incentivar la responsabilidad sobre el buen uso de esta tecnología, garantizar que los estudiantes realmente aprendan sobre la IA y los modelos de lenguaje subyacentes, además de prepararlos para competir en un mercado laboral donde la inteligencia artificial desempeñará un papel crucial.

El Dr. Da Silva señaló que la colaboración interdisciplinaria en una institución educativa es fundamental para evaluar sus capacidades disponibles para la integración de tecnologías de IA en las actividades académicas. También enfatizó la necesidad de diseñar clases atractivas y relevantes para los estudiantes, en donde se aprovechen metodologías pedagógicas y tecnologías apropiadas. El panelista añadió que

la IA es una realidad en la educación y que, en lugar de temerle, debemos aprovechar sus ventajas para brindar una educación de vanguardia.

Tras estas reflexiones sobre de la incorporación de la inteligencia artificial en el contexto educativo, la Dra. Cecilia Milagros Huamán Castro continuó con la discusión y compartió con los presentes la siguiente frase: “Los tiempos cambian, las universidades también”. La ponente explicó que, a través de esta expresión, su propósito se centró en crear conciencia acerca de la importancia de que escuelas y universidades se adapten de manera constante a la evolución de la sociedad del conocimiento.

A su vez, la Dra. Huamán Castro resaltó que la integración de las nuevas tecnologías digitales en la educación va más allá de la pura adquisición, implementación y capacitación en herramientas, sino que debe acompañarse de una apropiada fundamentación en estrategias y metodologías pedagógicas y andragógicas; por lo que señaló que es necesaria la adaptación de cada materia y tipo de asignatura para que estos sistemas inteligentes se aprovechen plenamente.

Referente a la planificación de las instituciones educativas, la ponente puntualizó que ésta debe alinearse con el modelo pedagógico propio e identificar cómo incorporar oportunamente tecnologías en realidad virtual, IA, entre otras en sus métodos de enseñanza-aprendizaje, así como anticipar el surgimiento de futuras tecnologías en el entorno educativo. Aunado a ello, señaló que es imprescindible lograr que la capacitación de los docentes abarque la comprensión de metodologías y las estrategias a implementar. En virtud de estos aspectos, la Dra. Huamán destacó la relevancia de fomentar una cultura de autoaprendizaje, para que tanto estudiantes como docentes se involucren activamente en su capacitación y adquieran competencias en tecnología educativa relacionada con dichos sistemas inteligentes.

En lo que concierne a la ética en el campo de la IA, la especialista coincidió que es imperante la incorporación de este principio rector en la enseñanza de la inteligencia artificial para lograr la sensibilización de los estudiantes sobre su uso responsable.

En sus reflexiones finales, la Dra. Huamán hizo hincapié sobre la relevancia de aprovechar estratégicamente las tecnologías

de IA en la educación, ya que consideró que éstas no sólo facilitan los procesos educativos, sino que también desempeñan un papel fundamental en la preparación de los estudiantes para afrontar un futuro digital.

En sus primeras impresiones acerca de la adaptación de las instituciones educativas en la era de la inteligencia artificial, la Mtra. Dafna Lilian Ríos Alfaro expresó que parte de la esencia de este proceso se resume en la premisa comúnmente conocida como "adaptarse o morir". La panelista resaltó la necesidad imperante de que escuelas y universidades revisen la vigencia de sus programas de estudio y valoren la pertinencia de efectuar ajustes o rediseños en los mismos, no sólo en el área de las ingenierías y ciencias fisicomatemáticas, sino también en las áreas médico-biológicas y ciencias sociales y administrativas.

La Mtra. Ríos destacó que, para concebir a la inteligencia artificial como una tecnología educativa, es esencial colocar al ser humano en el centro. Desde esta perspectiva y en relación con la capacitación, consideró pertinente hablar sobre su impulso como una alfabetización digital, en donde se vaya más allá de la mera adquisición de habilidades técnicas y se aspire así a una "humanización digital", noción que retomó del "Manifiesto de Viena sobre Humanismo Digital". Además, la Mtra. Ríos Alfaro destacó que para que los estudiantes alcancen un aprendizaje profundo, es vital que interioricen el conocimiento de la mano de los docentes. Precisó que las relaciones cercanas y las conexiones emocionales, aspectos que carecen los dispositivos tecnológicos, son clave para lograr que el aprendizaje sea significativo en los estudiantes; por lo que, aunque se pueda pensar que estas tecnologías cognitivas podrían reemplazar a los maestros, consideró que ello resulta poco probable.

Con relación al uso ético de la IA, l a ponente indicó que es preciso que los docentes inculquen en sus alumnos valores humanos fundamentales, con miras a que estos principios trasciendan más allá de las aulas; y expresó que está en manos de estudiantes y egresados el conservar y acrecentar el prestigio de sus instituciones educativas mediante un desempeño ético y profesional.

De acuerdo con las perspectivas del Dr. Xicoténcatl Martínez Ruíz, el catedrático señaló la importancia de reflexionar acerca del concepto de "adaptación" y propuso sustituir este término por el de "integración", lo cual permitiría hacer referencia a la incorporación ética y responsable de la inteligencia artificial en las instituciones educativas, especialmente en lo que concierne a los modelos masivos de lenguaje y la IA generativa. Al mismo tiempo, consideró más acertado dirigir la discusión en torno a la gestión apropiada de la IA y en cómo convertirla en una herramienta para mejorar las condiciones de vida de las personas, en lugar de considerarla como un fin en sí misma.

Al proseguir con su análisis, el experto exploró a la IA desde las perspectivas económica y la redefinición de las geografías de poder. A manera de ejemplo, en relación con el primer aspecto, el Dr. Martínez destacó que tan sólo en el sector educativo se proyecta que el negocio de la IA generativa alcance los 6 mil millones de dólares para el año 2024. Referente al segundo punto, mencionó que un componente fundamental de la IA generativa es el lenguaje utilizado para su entrenamiento, el cual se lleva a cabo principalmente en inglés, lo que genera de esta forma un sesgo y una orientación específica hacia el idioma.

Finalmente, el Dr. Martínez recalcó que la integración de la IA plantea aspectos éticos de alta prioridad, ya que nos expondrá a una nueva definición de la identidad que tenemos como especie, es decir, nos llamará a repensar el tipo de seres humanos que seremos. En consecuencia, destacó la importancia de que, para un estudiante, el objetivo no sea simplemente adquirir habilidades, sino también el desarrollar la capacidad de razonar y ser crítico en relación con el uso y diseño de la tecnología.

Para cerrar con las discusiones al respecto, el Mtro. Ismael Jaidar Monter habló sobre cómo los efectos de la pandemia actuaron como un catalizador para la impulsar la innovación en las prácticas docentes. En respuesta al desafío, mencionó que los maestros adoptaron activamente las nuevas tecnologías digitales y ajustaron las metodologías de enseñanza-aprendizaje con el apoyo de sus instituciones educativas. Señaló también que este cambio, no sólo transformó la forma en que se imparten las clases, sino que además impactó en el desarrollo de experiencias

significativas de aprendizaje para los alumnos. El directivo señaló que esta incorporación de nuevas tecnologías incluso generó la pregunta inevitable sobre la conveniencia de la inteligencia artificial en el ámbito educativo; y apuntó que se ha presentado una preocupación considerable entre los profesores, sobre la posibilidad de que los estudiantes hagan un uso inapropiado de la IA en sus trabajos, lo que ha llevado a la implementación de medidas preventivas, como la adopción de herramientas de reconocimiento de plagio.

Al considerar lo antes expuesto, el Mtro. Jaidar subrayó que es improrrogable el establecimiento de una normativa que regule el uso de la IA en el ámbito educativo; y apuntó que, si bien no es posible evitar su utilización, abogó por la realización de un análisis profundo por parte de las instituciones educativas relativo a la brecha existente entre los programas de estudio actuales y la nueva realidad nacional, mundial y del entorno laboral. De esta manera, el especialista advirtió que esto haría posible la exploración de alternativas para reconfigurar los programas de estudio, teniendo siempre en cuenta el impacto de las nuevas tecnologías en la educación.

También, el ponente afirmó que, aunque la actualización de los programas de estudio no pueda mantenerse al ritmo en que se desarrollan los avances tecnológicos, sí es posible dotarlos de la suficiente flexibilidad para adaptarse a nuevos entornos y tecnologías.

Precisó que esto plantea la necesidad de que las instituciones educativas establezcan reglamentaciones claras que fomenten el uso de tales sistemas inteligentes en las aulas, pero priorizando un enfoque humano del proceso de enseñanza-aprendizaje y sus productos; es decir, que los estudiantes construyan experiencias de aprendizaje que no dependan exclusivamente de la interacción tecnológica, sino que provengan de su participación activa y de aprendizajes significativos. Del mismo modo, el Mtro. Ismael concluyó que la IA ha llegado para quedarse y estará presente en prácticamente todos los aspectos de nuestra vida, por lo que instó a aprender y a convivir con ella para potenciarnos en conjunto.

2a Intervención: Preguntas específicas

En su opinión, ¿cómo se puede garantizar la integridad académica y evitar el plagio o fraude académico en el uso de IA?

El Dr. Rodrigo Florencio Da Silva refirió a que, entre los desafíos identificados para ello, resalta la necesidad de cultivar el pensamiento crítico dentro de la comunidad académica para evitar plagios y establecer regulaciones que guíen el uso de la inteligencia artificial en diversos campos de aplicación.

Durante su exposición, el catedrático compartió algunos resultados de sus investigaciones que demuestran la factibilidad de crear una tesis extensa en un tiempo aproximado de 6 horas mediante la utilización de la plataforma ChatGPT. Ante este hallazgo, enfatizó la importancia de que los educadores reevalúen sus métodos de evaluación y abogó por una educación sobre la ética de la investigación que guíe a los estudiantes en sus actividades. En este contexto, el experto hizo hincapié acerca de la vital importancia de evaluar la calidad y el aporte de los productos académicos, particularmente en un entorno donde se es posible hacer uso de modelos de IA para la creación de artículos científicos. Explicó que esto podría generar posibles conflictos de interés en las editoriales, por lo que exhortó a que tanto la generación de IA como la investigación, junto con su regulación, deban considerarse temas de suma relevancia.

Con relación a la detección de similitudes en documentos académicos, el Dr. Da Silva señaló que existen herramientas que pueden facilitar esta labor, como es el caso de la plataforma “Turnitin”, la cual se emplea actualmente en el Instituto Politécnico Nacional.

También, el ponente añadió que la capacitación es esencial para la integración de las nuevas tecnologías digitales, al igual que para incidir en la identificación y mejora de patrones en el uso de la IA; y, asimismo, hizo un llamado a promover un uso responsable de esta tecnología, subrayando la importancia de verificar la información mediante la corroboración de fuentes para preservar la integridad y ética en el trabajo académico.

¿Cuál es el impacto de la inteligencia artificial en el diseño y contenido educativo de los entornos virtuales y de los cursos online masivos y abiertos conocidos como MOOCs?

En su opinión, la Dra. Cecilia Milagros Huamán Castro consideró que parte del papel fundamental de la inteligencia artificial en la educación es ser una aliada en la creación y diseño de contenido académico en entornos virtuales.

Remarcó que estos procesos, que suelen llevar entre dos y tres meses de desarrollo, requieren de la colaboración de docentes, diseñadores instruccionales y otros expertos, por lo que destacó el beneficio potencial que podrían obtener al contar con el respaldo de las tecnologías en IA.

Como muestra de ello, la Dra. Huamán resaltó que hoy en día existen numerosas herramientas de IA que posibilitan la generación de recursos educativos altamente innovadores y sustantivos, en un plazo de desarrollo más breve y con menores costos asociados. Además, indicó que a lo anterior se deben sumar actividades de evaluación contextualizadas y basadas en criterios en lugar de recurrir a la aplicación de exámenes convencionales, a fin de brindar a los estudiantes la oportunidad de que demuestren sus habilidades de investigación, fomenten el desarrollo de competencias tecnológicas digitales, y logren una verdadera comprensión de contenidos. Así, al contar con este tipo de apoyo en la elaboración de contenido académico, la experta aseguró que inclusive se amplían los beneficios para los estudiantes, al evitar las restricciones en su desarrollo creativo y facilitar su aprendizaje significativo.

La Dra. Huamán también resaltó la relevancia de la guía insustituible de los docentes, señalando que dicho cómputo cognitivo no podrá reemplazar completamente su papel. Expresó que es esencial que los educadores se empoderen en la utilización efectiva y constante de diversas herramientas educativas en IA e implementen estrategias de evaluación que fomenten la creatividad e innovación en los estudiantes. Para lograr tales propósitos, la especialista remarcó la necesidad de que la capacitación docente abarque la creación y configuración de plataformas de educación remota adaptadas a las necesidades de cada plan de estudios. Por último, la Dra. Huamán Castro reafirmó que la IA constituye una invaluable oportunidad para el diseño de programas virtuales y del aprendizaje en línea, y sustentó que su implementación debería extenderse a todas las áreas académicas, ya que su uso estratégico tiene el potencial de mejorar de forma trascendental la calidad y eficiencia de la enseñanza digital.

Actualmente, ¿cuáles son los mecanismos e iniciativas que tiene el IPN para la implementación de la inteligencia artificial en la capacitación para la comunidad politécnica?

La Mtra. Dafna Lilian Ríos Alfaro señaló que, en el actual contexto global, es necesario buscar directrices de formación que posibiliten el aprovechamiento de la inteligencia artificial para lograr un aprendizaje significativo. Como ejemplo de este enfoque, mencionó que una de las iniciativas emprendidas por la Dirección de Formación e Innovación Educativa (DFIE), dependencia encargada de establecer las políticas para la formación, capacitación y actualización de la comunidad politécnica, fue la "1er Jornada de Neurociencia" desarrollada en colaboración con el Consejo Mexicano de Neurociencia. A través de este evento, la Mtra. Ríos explicó que tanto docentes como alumnos de las áreas médico-biológicas tuvieron la oportunidad de ampliar sus conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro humano y reflexionar acerca de cómo aplicar este saber en el ámbito de la IA.

Entre otras estrategias más desarrolladas por la DFIE, la ponente mencionó la realización de diplomados como los ofertados por la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) del IPN en IA, y cuyo objetivo central es capacitar a docentes y estudiantes para fomentar en ellos un pensamiento crítico que les permita cuestionar, analizar y reflexionar de forma sólida. En adición a ello, precisó que otros esfuerzos de la dependencia politécnica incluyen la firma de convenios para promover el establecimiento de redes de colaboración con otras instituciones de educación superior en México y en América Latina, con el fin de compartir y ampliar el acceso a infraestructura, recursos y capacidades institucionales.

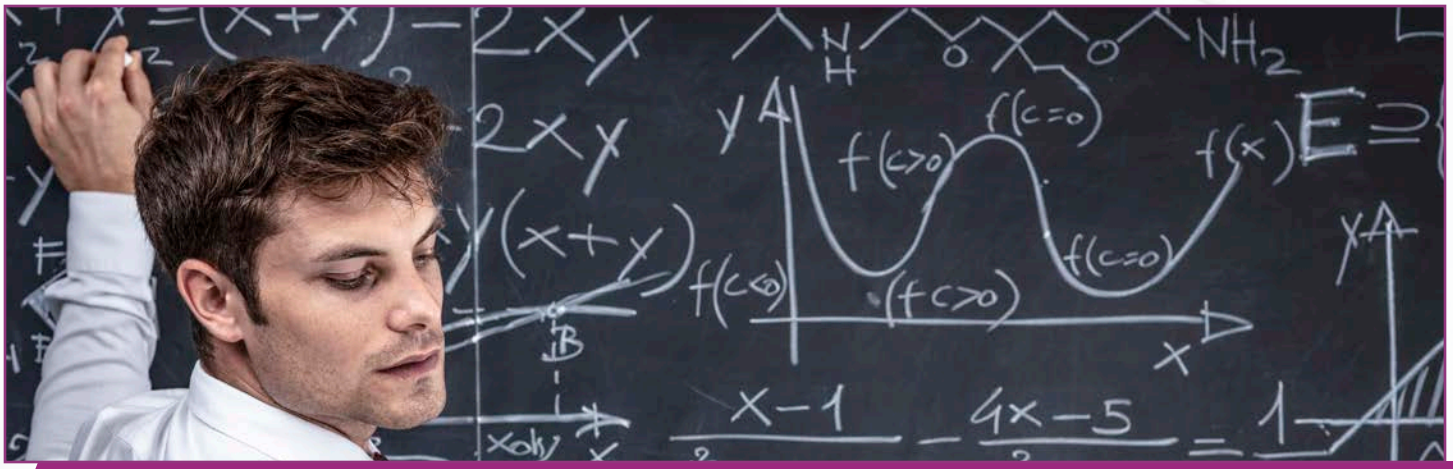
¿Cómo se puede asegurar que la formación docente se adapte a los cambios tecnológicos del futuro para aprovechar plenamente las ventajas de tecnologías como la inteligencia artificial en el aula?

Al iniciar su participación al respecto, el Dr. Xicoténcatl Martínez Ruíz apuntó que es apremiante el establecimiento de mecanismos que fomenten en las personas un análisis crítico en el uso de la inteligencia artificial. Desde su perspectiva, esta prioridad debería centrarse, en primer lugar, en el aprovechamiento de los beneficios de la IA, lo cual implicará la realización de ajustes y pautas para facilitar la adecuada formulación de políticas educativas.

Para hablar de la integración de la IA por parte de los docentes, el académico propuso reflexionar profundamente no sólo sobre el papel de estos, sino también en términos más amplios que abarquen a las instituciones, las regiones y las economías. Otro aspecto determinante resaltado por el experto fue la necesidad de que los maestros apliquen crítica y responsablemente estos sistemas cognitivos como herramientas de enseñanza, esto debido a que tales desarrollos suelen ser creados por corporaciones cuyos objetivos no son necesariamente educativos. Con relación a ello, el Dr. Martínez mencionó los ejemplos de Suecia y Estados Unidos, en donde el primero optó por retornar al uso de libros de texto impresos y a la escritura a mano, e incluso impuso restricciones en la utilización de la IA y de dispositivos electrónicos en las aulas; y, en el segundo caso, subrayó que el tema alcanzó tal grado de importancia que su regulación ha sido objeto de discusión en el Congreso de aquella nación. También sobre Estados Unidos, el especialista agregó que los sindicatos de guionistas y actores de la industria del cine de ese país fueron de los primeros en mostrar una postura crítica y tomar conciencia de la importancia de regular a la inteligencia artificial.

Al mismo tiempo, el Dr. Martínez hizo referencia acerca de los riesgos de estas tecnologías inteligentes en el ámbito educativo, para lo cual citó una publicación de la UNESCO en donde se advierte la falta de evidencia hasta el momento relacionada con la seguridad y precisión en la evaluación académica por la adopción de la IA y que, además, su uso no debería permitirse a menores de 13 años. Por otro lado, el panelista recalcó que, al hablar en términos de progreso, es crucial analizar más a fondo quiénes o qué sectores realmente se benefician con estos avances tecnológicos y, en este sentido, es fundamental adoptar una perspectiva crítica en cuanto a su integración en espacios educativos, desde las áreas legal, institucional, laboral y demás marcos pertinentes.

Para finalizar sus aportaciones, el Dr. Martínez destacó los beneficios que la IA aporta al sector educativo, particularmente en cuanto a su capacidad para apoyar procesos regulados de tutoría y el seguimiento a estudiantes en riesgo de deserción o con bajo rendimiento académico, ya que permite optimizar el monitoreo del desempeño estudiantil.



¿Cuáles considera que son los principales beneficios y desafíos de implementar programas de educación y capacitación en espacios virtuales dado el crecimiento en el uso de la inteligencia artificial en el sector educativo?

Para abordar esta interrogante, el Mtro. Ismael Jaidar Monter recordó las implicaciones de la pandemia por COVID-19 en la educación, que condujeron a la innovación de las prácticas de enseñanza-aprendizaje y a la búsqueda de nuevos enfoques para el uso de herramientas digitales y aulas virtuales. Así, esta adaptación abrió nuevas oportunidades para la expansión de la educación en línea, de acuerdo con el Director en Educación Virtual del IPN.

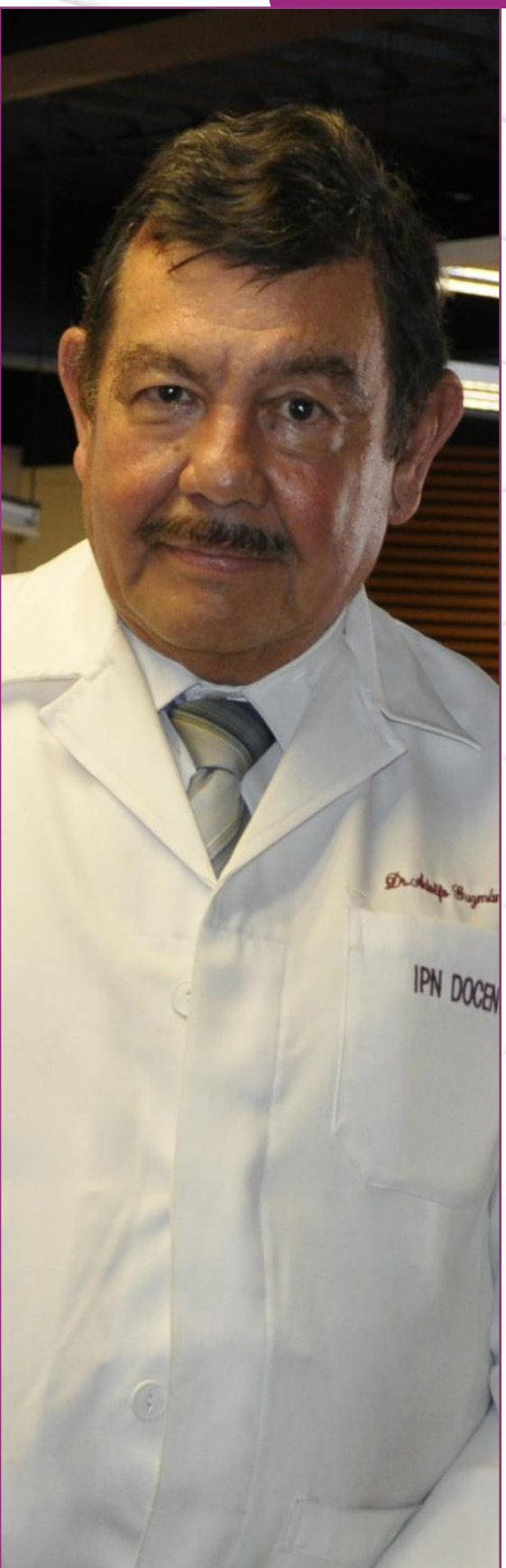
Con referencia a los retos y beneficios de la enseñanza virtual originados por el uso de la inteligencia artificial, el especialista destacó que, si bien se logra una utilización más eficiente del tiempo en el desarrollo de recursos didácticos y la actualización de las estrategias de formación, esto a la par implica asumir la responsabilidad de vigilar y citar claramente las obras de referencia, así como otorgar el crédito correspondiente a los autores.

Adicionalmente, el Mtro. Jaidar Monter subrayó la importancia de revisar el diseño curricular en cada uno de los programas de aprendizaje. Esto debido a que, en muchas ocasiones, los estudiantes se ven obligados a buscar recursos externos para acelerar su formación, por lo que consideró que ello evidencia la necesidad de que las universidades integren la inteligencia artificial en la planificación curricular y en los marcos institucionales para regular su uso, capacitación y adaptación.

JORNADA 2

ChatGPT, el nuevo y asombroso chatbot de IA

Dr. Alfonso Guzmán Arenas
Director fundador del CIC–IPN



El segundo día de las actividades del Coloquio inició con la destacada participación del renombrado investigador en cómputo, el Dr. Adolfo Guzmán Arenas, quien ofreció su conferencia magistral titulada “ChatGPT, el nuevo y asombroso chatbot de IA”. Al comenzar con su disertación, el Dr. Guzmán Arenas planteó a la audiencia una serie de preguntas fundamentales: ¿qué es ChatGPT? ¿cómo se utiliza? ¿para qué sirve? y ¿cuáles son los riesgos que presenta? En primer lugar, el especialista precisó que ChatGPT es un ChatBot, es decir, un tipo de tecnología inteligente que simula una conversación en varios idiomas y genera sus respuestas con una redacción considerablemente buena. Destacó también que estas plataformas, como GPT-3, permiten realizar hasta 15 preguntas diarias de forma gratuita y tienen la capacidad de recordar información de respuestas anteriores para ajustar sus contestaciones en tiempo real. A su vez, facilitan a los usuarios la retroalimentación y corrección del contenido de las respuestas, lo que, en cierto sentido, posibilita el aprendizaje y mejora de estos sistemas mediante su uso, indicó el catedrático.

En referencia a su método de operación, el Dr. Guzmán explicó que ChatGPT pertenece a la categoría de generadores de lenguaje natural, específicamente del tipo transformador. En esencia, describió a esta tecnología como una red neuronal de gran magnitud, compuesta por un conjunto de neuronas artificiales que convierten la información de entrada en un contenido de salida. Desde un enfoque más técnico, el investigador detalló que su funcionamiento implica la introducción de un grafo a un transformador y que dicho grafo representa una conexión de vectores de cada nodo, donde cada nodo es una porción del conocimiento de la red expresado como una matriz de vectores. En este contexto, el Dr. Guzmán señaló que el transformador realiza predicciones de texto gracias al entrenamiento de la red a partir de una gran cantidad de información proveniente de Internet; y que esta red consta de 175 mil millones de parámetros, los cuales son números reales ubicados en las sinapsis de las neuronas y en la función de umbral.

El Dr. Guzmán Arenas apuntó, asimismo, que la estructura de la arquitectura es confidencial, ya que se han revelado pocos detalles al respecto de la interacción de la red neuronal con el modelo del lenguaje. En este sentido, sugirió que es posible que el modelo de lenguaje tome la pregunta del usuario y la transforme en un grafo de conceptos (una ontología) que se utiliza como entrada para el transformador; lo que crea como resultado otras ontologías, y una de ellas se convierta en una frase en español o inglés mediante el modelo del lenguaje.

Para dimensionar la cantidad de información que es capaz de manejar ChatGPT, el experto mencionó que la red fue entrenada originalmente con un billón de palabras equivalentes a 570 GB de datos, y su versión GPT4 cuenta con cien billones de palabras. De acuerdo con el conferencista, el sistema utiliza la lógica no monotónica, lo que significa que, al introducir más información, realiza ajustes a su respuesta. Sobre este aspecto, el Dr. Guzmán detalló que una lógica es monotónica cuando las afirmaciones verdaderas no cambian, lo que permite al

ChatBot generar diversas respuestas posibles, y de las cuales, una se vuelve determinista al tener mayor probabilidad de ser correcta según la información de su entrenamiento.

Sobre su adiestramiento, Dr. Guzmán Arenas mencionó que ChatGPT fue instruido con la información disponible en Internet hasta el 2021, por lo que no tiene conocimiento de eventos recientes. A pesar de ello, resaltó que puede proporcionar respuestas, ya que extrae palabras clave de las preguntas, busca textos y filtra los resultados por relevancia. Al concluir su exposición, el académico habló sobre los riesgos asociados a esta tecnología y alertó que puede generar respuestas incorrectas, además de que carece de la capacidad para evaluar si la información proporcionada es precisa, aproximada o incorrecta.

PANEL 3

La Inteligencia Artificial en la I+D+i

Panelistas:

Dr. Francisco Hiram Calvo Castro
Director del CIC–IPN y Presidente de la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial (SMIA)

Dr. Itzamá López Yáñez
Director del CIDETEC–IPN

Ing. Oscar Gustavo Figueroa Palacios
Gerente de Servicios de Softtek

Dr. José Hernández-Orallo
Profesor investigador de la Universitat Politècnica de València (UPV) y Senior Research Fellow del Centro Leverhulme para el Futuro de la Inteligencia de la Universidad de Cambridge, Reino Unido

Moderador:

Ing. Leonardo Rafael Sánchez Ferreiro
Coordinador General del CENAC–IPN

Objetivo

Abordar las tendencias actuales y futuras de la investigación, el desarrollo tecnológico e innovación en el campo de la IA, con el fin de analizar su impacto en los diferentes sectores productivos y fomentar un intercambio de conocimientos y perspectivas entre expertos.

1ra Intervención: Pregunta general

¿De qué manera la inteligencia artificial ha acelerado el proceso de investigación, el desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i)?

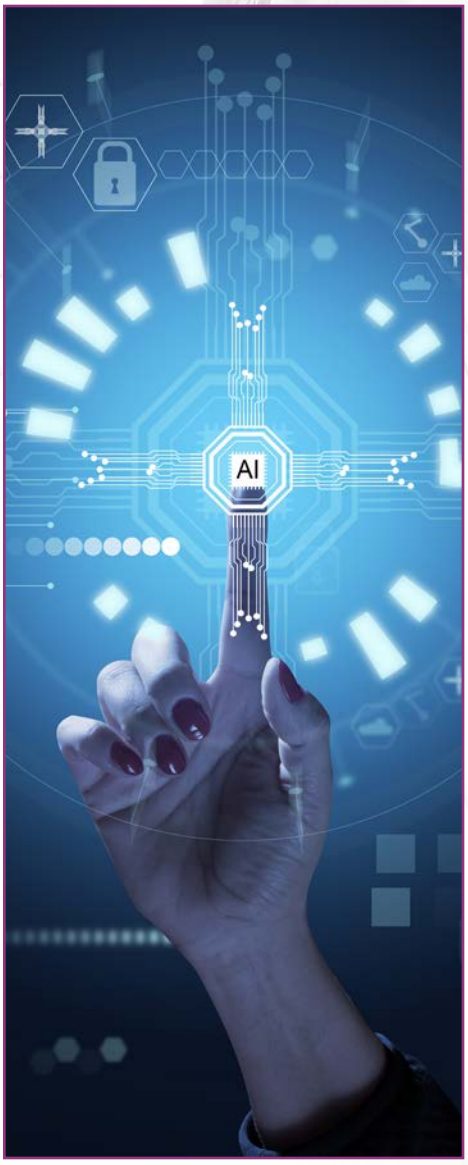
En su análisis sobre el impacto de la inteligencia artificial en la I+D+i, el Dr. Francisco Hiram Calvo Castro destacó cómo estos procesos han experimentado transformaciones significativas con la evolución de este cómputo cognitivo, y reveló que, a pesar de ello, no todos los actores involucrados han percibido plenamente dichos cambios.

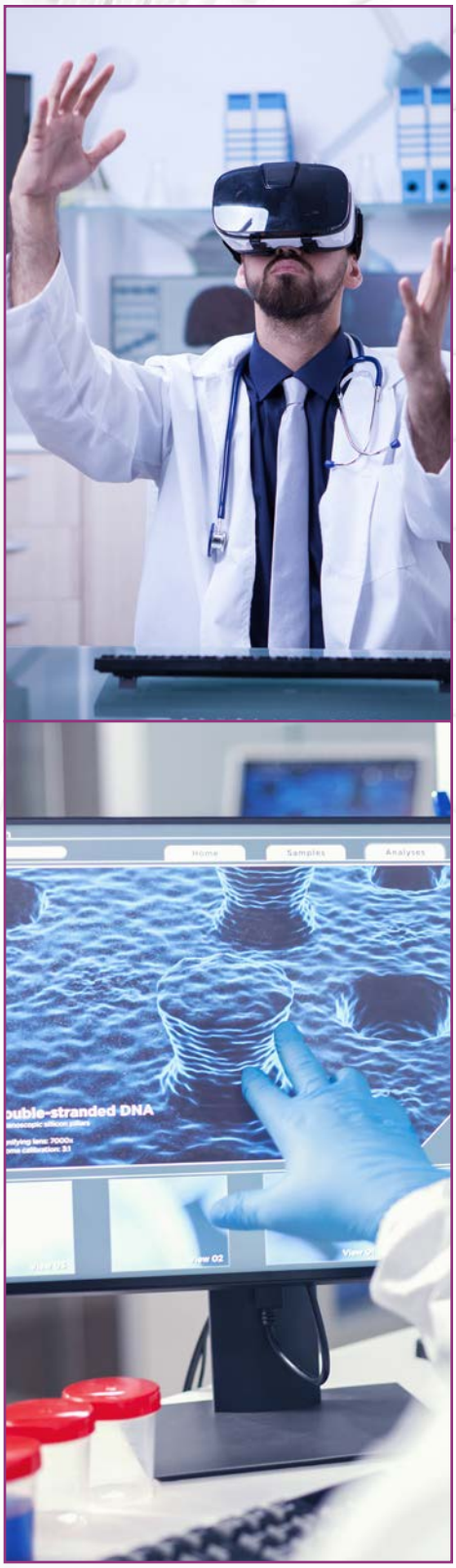
Para contextualizar su evolución y distinguir entre los diferentes tipos de IA, el Dr. Calvo hizo referencia a Mustafa Suleyman, fundador de la compañía "DeepMind" y de la empresa de reciente creación conocida como "Inflection IA". En primer lugar, el también investigador abordó a la inteligencia artificial con la habilidad para realizar tareas de clasificación, la cual estuvo en auge en 2010. Posteriormente, se refirió a la IA en tendencia y resaltó su capacidad para generar contenidos, crear textos e imágenes de manera imaginativa. Además, el especialista apuntó que la proyección futura de estas tecnologías inteligentes se enfocará en su interacción con el ser humano.

De igual forma, el Dr. Calvo Castro mencionó que previo al 2010, la IA se orientaba a la creación de modelos tradicionales para la clasificación de diversas tareas. En la actualidad, indicó que la inteligencia artificial puede superar a expertos en tareas específicas, como en la detección de cáncer en donde, por ejemplo, la tecnología puede analizar por sí misma imágenes de mamografías y lograr una detección más precisa de la enfermedad.

En línea con estas ideas, el directivo enfatizó cómo las herramientas de inteligencia artificial han simplificado la investigación al posibilitar un acceso más veloz y eficaz a la información en distintas áreas, incluso en varios idiomas y disciplinas; lo que permite identificar de manera oportuna lo relevante para cada investigación. Al mismo tiempo, subrayó que estas mejoras, combinadas con el refinamiento de los traductores, agilizan la obtención de resultados en la investigación y favorecen el proceso de innovación.

Desde su perspectiva, el Dr. Itzamá López Yañez resaltó que la inteligencia artificial ha impactado de manera amplia y profunda en la sociedad durante varios años, lo que incluye a los ámbitos académico y de investigación. A modo de





ejemplo, el ponente citó el uso de modelos de redes neuronales en las aplicaciones “Adaline” (del inglés ADAptive LInear NEuron) y “Madaline” (del inglés Multilayer Adaline), que se desarrollaron en la década de 1960 para reducir el ruido en las líneas telefónicas y cuyo uso aún sigue vigente por la compañía Bell Labs.

También, el especialista resaltó que las herramientas de IA han permeado en diversas áreas del conocimiento, incluida la investigación médica para el descubrimiento de medicamentos y vacunas. En adición a ello, el Dr. López indicó que estas tecnologías aceleran la investigación en distintos campos y facilitan su aplicación. Además, el procesamiento de datos con apoyo de la IA permite a los investigadores y académicos tener un referente más amplio de los desarrollos generados en el mundo, lo que potencia así su competitividad y el descubrimiento de nuevos nichos de aplicación, siempre bajo la consideración de la importancia de poner la tecnología al servicio de la sociedad, de acuerdo con la opinión del investigador.

Por su parte, el Ing. Oscar Gustavo Figueroa Palacios subrayó que, si bien la IA aporta beneficios significativos, es crucial anticipar y abordar los posibles efectos negativos que tenga sobre el bienestar humano en general, al tiempo de prepararse para afrontar los desafíos que plantea a los ámbitos empresarial y de la salud.

Para analizar el impacto de la inteligencia artificial en la I+D+i, el Ing. Figueroa propuso examinarlo desde dos perspectivas: la del usuario y la del proveedor. Al explorar el enfoque del usuario, el experto indicó que la IA ha generado un cambio drástico en el desarrollo de la tecnología, lo que ha facilitado muchas tareas para los usuarios, así como la obtención de información y la investigación. No obstante, advirtió que ello puede generar posibles efectos negativos para los trabajadores, como es el latente riesgo de reemplazo por la integración de estos sistemas inteligentes en las actividades laborales. Respecto a este punto, el Ing. Figueroa mencionó que, según diversos análisis, se espera que para el año 2027 la automatización tenga un impacto significativo en distintos mercados, como las ventas, el comercio y la banca, lo que podría resultar en una disminución considerable de la fuerza laboral.

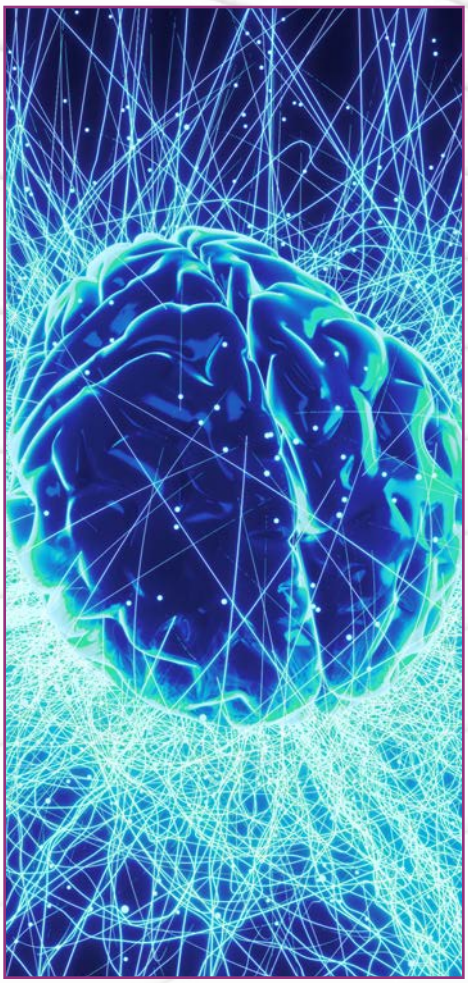
En sus comentarios finales, el ponente enfatizó que, en el entorno empresarial, la adopción de nuevas tecnologías demanda la capacitación en diversos aspectos, como lenguajes de programación específicos y la gestión de Big Data e hizo hincapié en la importancia de priorizar la experiencia del usuario en cada avance tecnológico.

Para discutir acerca de la influencia de la IA en la investigación, el desarrollo tecnológico e innovación, el Dr. José Hernández-Orallo precisó que esta desempeña un papel fundamental en dichas áreas caracterizadas por una alta carga cognitiva. Desde el punto de vista teórico, el Dr. Hernández-Orallo consideró que, si bien los avances en la inteligencia artificial deben ser contemplados y aplicados en la ciencia, en la práctica, su adopción en este ámbito depende de su

nivel de desarrollo, los campos de aplicación y la perspectiva desde la cual se aborde.

Al hablar de la ciencia, el investigador resaltó que esta se fundamenta en la evidencia a través de datos y aunque en el pasado gran parte del proceso científico era manual, como la generación de hipótesis, en las últimas dos décadas, el aprendizaje automatizado ha permitido a las máquinas el procesamiento de grandes cantidades de datos, lo que les permite desarrollar hipótesis y validarlas. Esto ha conducido a procesos automatizados de generación de conocimiento con uso masivo de datos, aplicándose en diversos campos científicos como la física de partículas, la medicina y el estudio del cambio climático, según lo enfatizó el catedrático.

Adicionalmente, el Dr. Hernández-Orallo destacó que la IA no se limita a la ciencia de datos basada en modelos tradicionales de clasificación, también su desarrollo abarca herramientas de IA generativa, como AlphaFold, que



han tenido un impacto significativo en distintas áreas científicas para trascender la simple predicción. De igual forma, mencionó que la idea de utilizar esta tecnología para hacer ciencia ha estado presente durante años en la academia y la industria, mediante el Big Data y la Ciencia de Datos, que han permitido la adquisición de conocimientos a través de la combinación de datos propios y externos y con la utilización de herramientas de aprendizaje automático, estadística y modelado, entre otras.

Del mismo modo, el experto remarcó que la clave de la IA para la ciencia actual es el rigor, especialmente cuando los procesos son gestionados por científicos de datos, estadísticos y expertos que comprenden lo que se puede extraer de los datos y lo que no. En sus aportaciones finales, el investigador señaló que el futuro de esta tecnología se orienta hacia la generación de nuevas leyes y avances, en particular en el campo de la física.

2a Intervención: Preguntas específicas

¿Cómo se están aprovechando las redes neuronales y el aprendizaje profundo para resolver desafíos tecnológicos?

El Dr. Francisco Hiram Calvo Castro subrayó que el aprendizaje profundo ha inducido un impacto revolucionario que ha abierto las puertas a la comprensión de fenómenos complejos en diversas áreas, no sólo en ciencias computacionales, sino también en física y química.

Respecto a los aspectos que requieren un mayor entendimiento de su naturaleza, el experto subrayó la necesidad de desarrollar modelados más precisos del mundo, ya que estos posibilitan la experimentación y la generación de nuevas ideas. Por tanto, para lograr representaciones efectivas, el Dr. Calvo enfatizó la importancia de incorporar una gran cantidad de información similar a un mapa detallado de una ciudad o a una aplicación de navegación asistida que, entre más detalles de información incluya, mayor será su utilidad. En este sentido, expresó que el aprendizaje profundo ha posibilitado la creación de modelos más enriquecedores y complejos en comparación con las representaciones simbólicas más simples utilizadas en 2010. Asimismo, el investigador agregó que estos modelos complejos se construyen a partir de múltiples capas de información y, de manera análoga al funcionamiento del cerebro humano, permiten incrementar la creación de interacciones de información, lo que facilita la generación de soluciones innovadoras al considerar una gama más extensa de factores anteriormente no contemplados.

Por otro lado, el Dr. Calvo Castro destacó el cambio de paradigma originado por el impulso de la IA y que se ejemplifica con el lanzamiento de ChatGPT, el cual ahora incorpora la generación de imágenes a partir de las ideas proporcionadas. Con este avance, indicó que se hace viable abordar nuevas situaciones y problemas de manera novedosa, como sucedió en el caso de un niño con un diagnóstico médico complejo y donde herramientas de inteligencia artificial proporcionaron un pre-diagnóstico que, finalmente, contribuyó a confirmar el diagnóstico.

De igual forma, el ponente remarcó que estas herramientas están orientadas para colaborar con los profesionales en lugar de reemplazarlos e insistió en la importancia de asumir la responsabilidad en el uso de esta tecnología, en virtud que es capaz de amplificar las capacidades humanas, tanto en aspectos positivos como negativos, con el propósito de comprender y abordar con pertinencia situaciones complejas del mundo actual.

¿Qué retos y obstáculos se enfrentan al integrar la IA en proyectos de I+D+i y como pueden superarse?

El principal desafío en la aplicación de la inteligencia artificial en I+D+i radica en lograr una comprensión mutua entre expertos en IA y de otras disciplinas cuando colaboran en aplicaciones específicas, según lo observó el Dr. Itzamá López Yáñez. El directivo comentó que, a modo de ejemplo, el término "patrón" puede adquirir distintos significados en diversas áreas del conocimiento. Para ilustrar ello, indicó que los profesionales de la medicina podrían interpretarlo como algo visible en imágenes médicas, mientras que en la IA podría referirse a un patrón numérico que representa un fenómeno.

Aunado a lo anterior, el especialista señaló que la colaboración entre expertos en IA y de otros campos del conocimiento implica que los primeros comprendan la representación de datos dentro del contexto específico de la disciplina con la que colaboran y que, por ende, realicen transformaciones adecuadas para obtener resultados precisos. Advirtió en ese sentido, que la falta de comprensión mutua puede llevar a transformaciones incorrectas, lo que produciría resultados irrelevantes o incorrectos.

Al finalizar su participación, el Dr. López hizo hincapié en la importancia de la colaboración continua y la comunicación efectiva entre expertos de diversas disciplinas, ya que esto asegura la correcta interpretación de los resultados de los modelos en inteligencia artificial y que, por consiguiente, sean relevantes para la aplicación deseada.

Además, el catedrático destacó la vital importancia de aprender a escuchar y comunicarse acertadamente, aun cuando las herramientas de IA pueden ayudar a resolver ambigüedades. En este sentido, subrayó que la comunicación entre seres humanos sigue y seguirá siendo esencial para implementar con éxito este sistema cognitivo en diversas áreas del conocimiento

¿Cómo se aplica la inteligencia artificial en la I+D+i para el desarrollo de nuevos productos en las empresas?

Al abordar este planteamiento, el Ing. Oscar Gustavo Figueroa Palacios enfatizó la importancia de considerar el ciclo de vida de las tecnologías en el desarrollo de productos tecnológicos e innovadores para el mercado. En el caso específico de Softtek, señaló que el proceso de creación de software consta de cuatro etapas primordiales: análisis, diseño, pruebas e implementación.

Con respecto a la primera fase, el experto mencionó que se priorizan la comprensión de las necesidades del cliente y la investigación sobre qué requiere, por qué lo necesita y cómo lo desea. A su vez, describió la realización de un análisis exhaustivo de la información en dicha etapa, con el fin de identificar los procesos primarios, de soporte y de gestión en la organización. Destacó que este paso es crucial para garantizar una implementación óptima y lograr que el producto se adapte a la estructura específica de cada organización.

En la etapa de diseño, el Ing. Figueroa comentó que se abarca la revisión de componentes, lenguajes de programación, así como la definición de la arquitectura y se incluye el establecimiento del esquema de volumetría de información, la cual puede implicar el manejo de Big Data u otros canales de información específicos.

A continuación, en la tercera etapa, el ponente refirió que se da

prioridad a la experiencia del usuario, por considerarla como un aspecto fundamental en la determinación del aspecto final del producto y que, además, se contemplan características de diseño y consideraciones de movilidad. Una vez finalizada la concepción del producto, el Ing. Figueroa detalló que se somete a una validación con el cliente con el objetivo de obtener su aprobación.

Al llegar a la etapa de implementación, se construye el producto de inteligencia artificial y al mismo tiempo, es posible identificar el tipo de nivel de desarrollo de la tecnología que va desde aquellos capaces de procesar y ejecutar acciones hasta los que generan conocimiento a partir de bases de datos masivas, como lo son las aplicaciones de Alexa y Waze, de acuerdo con lo mencionado por el panelista.

Para garantizar la calidad y eficiencia de los productos desarrollados, el Ing. Figueroa destacó que se realizan cuatro tipos de pruebas: las unitarias, que evalúan cada componente de manera individual; las integrales, aplicadas cuando intervienen múltiples tecnologías, como software, hardware, seguridad y la conformidad normativa; las pruebas de usuario, que validan el cumplimiento de requerimientos de los usuarios; y las pruebas piloto, que permiten que todas las partes involucradas validen la ausencia de problemas en los productos.

En adición a estos elementos, el ponente apuntó que muchos de los productos de IA se utilizan en empresas para optimizar y, en ocasiones, para eliminar activos como resultado de la mejora de procesos.

¿Cómo se están abordando los posibles riesgos y consecuencias asociados por el uso de la IA?

En respuesta a la interrogante, el Dr. José Hernández-Orallo indicó que los problemas asociados con el uso de esta tecnología se están tratando de manera inadecuada en la actualidad. Con respecto a esta situación, el catedrático destacó que la evolución de la inteligencia artificial en los últimos cinco años ha sido excepcionalmente rápida, y que ello ha complicado la previsión de riesgos debido a su naturaleza disruptiva y transformadora. Para dimensionar la complejidad de la problemática a razón de la acelerada expansión de la IA, el Dr. Hernández-Orallo comparó el desafío de estos sistemas inteligentes con del cambio climático y señaló que, aunque este fenómeno representa un problema serio, es más predecible en términos de consecuencias al implementar ciertos cambios.

Además, el ponente subrayó que en la implementación de la IA surgen problemas recurrentes, entre ellos, el sesgo en los modelos de datos que favorecen a ciertos grupos, tal como sucede con el modelo de detección de infartos que funciona mejor en hombres.

No obstante, resaltó que estos inconvenientes se están abordando mediante la ciencia de datos y métricas diseñadas para medir el sesgo en las decisiones humanas. En este mismo contexto, el Dr. Hernández-Orallo alertó sobre aquellos problemas persistentes que se vinculan con la difusión de información falsa, que abarcan desde datos comunes hasta información científica, e incluyen el problema del rigor en la investigación con el uso de la IA. A su vez, apuntó que estos fenómenos son evidentes, pero que aún no se han encontrado formas efectivas para revertirlos.

Otro desafío que refirió el

investigador fue el futuro del trabajo, y a pesar de que el tema se hadiscutidodesdediversasperspectivas, señaló que todavía no se han identificado adecuadamente las habilidades requeridas para emplear estas herramientas y sobre cómo afectarán a ciertos tipos de empleo. Del mismo modo, advirtió acerca del riesgo en la gestión del conocimiento, el cual antes residía en las mentes de los empleados o en el know-how de las empresas y que ahora se distribuye en una serie de modelos que deben administrarse de manera diferente; lo que, en ese sentido, impacta en la capacidad de comprender lo que la IA genera.

En lo que concierne a los efectos de la inteligencia artificial, el catedrático subrayó que el cambio radical en la condición humana es uno de los más significativos y apuntó que puede manifestarse en forma de atrofia debido a la dependencia masiva a estas herramientas, en lugar de empoderar a las personas. Para evitar esta dependencia, señaló que es necesario desarrollar un profundo entendimiento de los procesos psicológicos y cognitivos.

Al concluir su intervención, el Dr. Hernández-Orallo mencionó que, si bien existen riesgos, también se presentan muchas oportunidades relacionadas con la IA; y resaltó que es fundamental equilibrar estos desafíos y oportunidades, así como comprender mejor los retos que plantea esta tecnología.

PANEL 4

IA, gobernanza y ética

Panelistas:

Dr. Juan Pablo Aguirre Quezada
Investigador del Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República

Dr. Juan Ilich Pérez García
General Counsel Samsung SDS México & Miami

Mtra. Karen de Brouwer Vásquez
Directora de Financiamiento para el Desarrollo y Tecnologías de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México (SRE)

Dr. Israel Cedillo Lazcano
Profesor en Banking and IP/IT Law en la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP)

Moderador:

Mtra. María de los Angeles Jasso Cisneros
Abogada General del IPN

Objetivo

Explorar las tendencias relacionadas la creación de un marco regulatorio nacional e internacional, enfocado a garantizar que la inteligencia artificial sea segura, transparente, no discriminatoria y respetuosa con los ámbitos social y ambiental.

1ra Intervención: Pregunta general

¿Cuál debería ser el papel de los gobiernos, organismos internacionales y empresas en la promoción y aplicación de un marco regulatorio global para la inteligencia artificial?

Para abrir la discusión en la materia, el Dr. Juan Pablo Aguirre Quezada consideró oportuno explorar la dimensión ética en el desarrollo de la inteligencia artificial.

En este marco, el Dr. Aguirre destacó que, aunque existen protocolos y directrices de organismos internacionales, es trascendental que tanto los programadores de la tecnología como los usuarios tengan claro su propósito. Por tanto, esto implica que el uso de la IA se perciba con fines para contribuir al bien común, no sólo para favorecer la productividad, sino también para beneficiar a todas las personas, incluidas aquellas con discapacidad, según lo subrayó el especialista.

El Dr. Aguirre señaló que organismos internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), han planteado el uso ético de la IA a través de diferentes pautas para su buen manejo político y ético; y que, en el caso de la UNESCO, estas contemplan las áreas de gobernanza y administración pública, política de datos, desarrollo y cooperación internacional, medio ambiente y ecosistemas, género, cultura, comunicación, economía del trabajo, salud, bienestar, entre otras.

En la misma línea, el investigador expresó que dichos lineamientos adquirirán relevancia en la medida en que ayuden a vigilar, evitar

y prevenir el uso indebido de este cómputo inteligente. Para ejemplificar este potencial, el Dr. Aguirre mencionó que en México se registran 15 mil delitos de fraude al día, y aunque no todos son denunciados, muchos de estos hechos se llevan a cabo mediante las nuevas tecnologías digitales. Escenarios como estos ponen de manifiesto la urgente necesidad de que los gobiernos emprendan esfuerzos para establecer políticas públicas que impidan la utilización de IA en actos delictivos, subrayó el panelista.

En este tenor, el Dr. Aguirre aprovechó la oportunidad para puntualizar que son las personas las que tienen el control sobre la tecnología y agregó que, en este sentido, es imperativo ser cuidadosos en la programación y seguimiento del desarrollo de la inteligencia artificial. Igualmente, el experto compartió a modo de ejemplo, el caso de un reconocido político cuya voz fue suplantada en un momento coyuntural, lo que evidenció la posibilidad de un uso inapropiado de la IA y los problemas éticos, sociales y políticos que puede surgir como consecuencia.

En cuanto al debate sobre la necesidad de regulación, el panelista comentó que recientemente el fundador de Facebook, Mark Zuckerberg, instó al gobierno de Estados Unidos a emprender acciones que normen a estos sistemas inteligentes, a pesar de que podría parecer contrario a sus intereses, puesto que hace algunos años eran las empresas las que se oponían al establecimiento de regulaciones en la materia. Sin embargo, el Dr. Aguirre remarcó que temas como derechos de autor, propiedad intelectual, almacenamiento de datos personales, reconocimiento facial, entre otros, han llevado a que las empresas tomar conciencia de la importancia de reglamentar la inteligencia artificial. Por consiguiente, el desafío para los gobiernos será establecer sus propias leyes, afirmó el Dr. Aguirre, y añadió que es fundamental que desarrollen foros y consultas con la ciudadanía y con expertos en el tema para dirigir el uso de la tecnología hacia los mejores fines y usos éticos.

En el caso de las empresas, el ponente destacó la importancia de que estas incentiven la capacitación ya que, a pesar de estar reconocido el potencial de la IA para obtener beneficios significativos de productividad, en países como el nuestro, sólo el 1.5% de los trabajadores emplea este tipo de tecnologías en sus actividades. Para finalizar, Dr. Aguirre, expresó que es vital cuidar que la inteligencia artificial no contribuya al aumento del analfabetismo digital, para lo cual consideró como imprescindible el impulso de oportunidades para su aprendizaje por las personas adultas mayores y otros sectores de la población que no están familiarizados con su uso.

En opinión del Dr. Juan Ilich Pérez García sobre un marco que permita regular a la inteligencia artificial, el especialista señaló que la IA es creada por las personas, lo que implica que esta tecnología presente áreas de oportunidad, así como el riesgo de ser influenciada por el sesgo humano. Por tanto, consideró que es crucial contemplar aspectos éticos relacionados con el manejo de datos personales y los derechos humanos en la elaboración de una legislación para la regulación de la IA. Al profundizar en el ámbito normativo, el directivo precisó que, aunque los organismos internacionales, las empresas y los gobiernos desempeñan roles distintos, cada uno complementa las funciones y objetivos del otro. En este contexto, apuntó que los organismos internacionales tienen la ventaja de establecer directrices a nivel global, pero también enfrentan la desventaja de demorarse en su emisión debido a la necesidad de consenso entre los países miembros.

Además, puntualizó que la promoción de las herramientas en IA debe contar con un marco de implementación basado en principios éticos y de derechos

humanos para minimizar el riesgo de sesgos y la incorporación de información errónea en su construcción; por lo que enfatizó la necesidad de armonizar estos principios y precisarlos como como requisitos sine qua non, es decir, como condiciones indispensables para el desarrollo e implementación de la IA.

En lo que concierne a los gobiernos nacionales, el Dr. Pérez destacó que estos pueden adaptar los lineamientos de los organismos internacionales, discutirlos e implementarlos, ajustándolos a sus propias legislaciones para establecer las pautas bajo las cuales deban operar tanto empresas locales como extranjeras, así como ejercer su autoridad para legislar a favor de los intereses de sus respectivos países en el contexto de la promoción e implementación de la IA.

Al concluir su intervención, el Dr. Pérez García se refirió especialmente al proceso de emisión de regulaciones. En este sentido, mencionó lo acontecido en el Congreso de Estados Unidos en donde se debatió la posibilidad de imponer límites o pausas al desarrollo tecnológico en las empresas, con el fin de permitir que los legisladores definieran primero el marco legal bajo el cual estas ejecutarían dicha actividad. Con este ejemplo, el Dr. Pérez sostuvo que es vital el respaldo de los gobiernos en el desarrollo tecnológico y que más que pausarlo, estos pueden beneficiarse de tales avances al instaurar mecanismos a los que deban ajustarse las empresas al interior de cada país, para el establecimiento de sus actividades productivas y de venta.

Para aportar al análisis del tema, la Mtra. Karen de Brouwer Vásquez comenzó por hacer alusión a la premisa de que la tecnología es un reflejo de los valores que posee la sociedad y que la inteligencia artificial tiene el potencial de transformar profundamente el entramado social, tanto para bien como para mal. Sobre este punto, señaló que la tecnología y la IA pueden acentuar todas las brechas de desigualdad estructurales existentes como, por ejemplo, las de género, entre las áreas urbanas y rurales, en las comunidades indígenas, así como entre países con distintos niveles de desarrollo.

En el marco de estas reflexiones, la ponente resaltó con firmeza la importancia de que la regulación de la IA se debe alinear con principios éticos, puesto que consideró esencial dirigirla y emplearla como una herramienta para el logro del desarrollo que la sociedad busca. La Mtra. de Brouwer sostuvo a su vez que, para lograr un genuino bienestar, así como consolidar el desarrollo sostenible y la prosperidad es imperativo establecer condiciones y lineamientos que guíen el uso de la inteligencia artificial hacia esos objetivos.

Con relación al papel de las empresas, los gobiernos y los organismos internacionales, la panelista afirmó su convicción de que, para lograr una regulación eficiente, se requiere de un consenso universal y global. Subrayó que esto implica la participación de todos los países, todas las empresas y todos los sectores de la sociedad, en virtud de que, si alguno de ellos no se adhiere a dicha regulación, podrían surgir desequilibrios significativos por tratarse de tecnologías cuya naturaleza les permite trascender fronteras. Por consiguiente, si esto no se cumple, las empresas se verán tentadas a instalarse en países con regulaciones más laxas, precisó la Mtra. de Brouwer. En este sentido, expresó que la responsabilidad principal en materia de regulación recae en los gobiernos, ya que son los principales encargados de salvaguardar el bien público, promover el éxito de los proyectos de desarrollo nacional y el bienestar social en general.

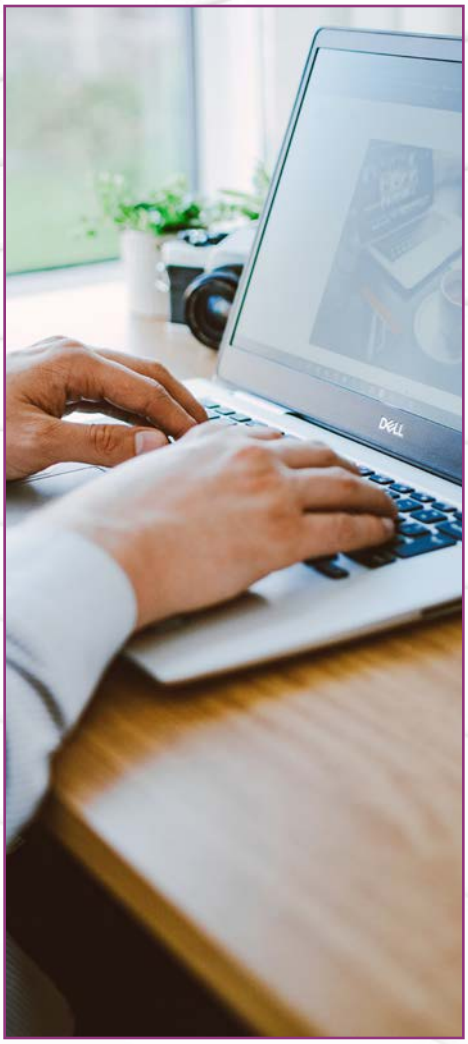
Asimismo, la Mtra. de Brouwer aseveró que uno de los mayores retos para normar la tecnología es la falta de comprensión plena al

respecto por parte de los gobiernos.

Otro aspecto es su acelerado desarrollo, lo que ocasiona que las regulaciones en la materia lleguen demasiado tarde y, de esta forma, se produzca un rezago legislativo debido a que las disposiciones emitidas dejan de ser aplicables a los avances tecnológicos del momento. Por tanto, destacó que es evidente la necesidad de establecer un diálogo constante entre la comunidad técnica, la academia y la sociedad civil para garantizar que las regulaciones se ajusten efectivamente al estado del arte vigente en el campo de la tecnología y a los intereses predominantes en la sociedad.

Relativo a la función de los organismos internacionales, la panelista indicó que éstos constituyen espacios para la generación de consensos que pueden facilitar el desarrollo de capacidades y el fomento al diálogo; y añadió que estos suelen regirse y nutrirse de otros procesos éticos, lo que permite aprovechar experiencias para el establecimiento de estándares internacionales.

En relación con las empresas, la Mtra. de Brouwer advirtió que si estas no son participes en el proceso de regulación, esta carecerá de aplicabilidad. Asimismo, remarcó la necesidad de la participación de la sociedad civil para vigilar el cumplimiento de las regulaciones y se procure la protección de los intereses de la sociedad. Agregó que, de igual forma, resulta esencial la intervención de la academia para mantenerse actualizada sobre diversas aplicaciones y experiencias en otras partes del mundo; además de asegurar la participación de los sindicatos, como defensores



de los intereses y derechos de los trabajadores en el contexto de la transición tecnológica.

Para concluir con el análisis sobre la reglamentación de la IA, el Dr. Israel Cedillo Lazcano apuntó que cada uno de los actores involucrados en el proceso de regulación de la inteligencia artificial desempeña un rol específico. Por un lado, señaló que las empresas asumen dos roles principales que consisten en el establecimiento de mecanismos de autoestructuración y de autorregulación para su operación en los mercados. En cuanto al primer término, el catedrático indicó que se refiere a la facultad que tienen las empresas para organizar un mercado novedoso, definir su estructura, determinar su funcionamiento y gestionar la difusión de las innovaciones que surgen a partir de él. En cambio, mencionó que el segundo concepto alude a la capacidad de las empresas para establecer sus propios instrumentos de autorregulación y crear estándares internos para la investigación, desarrollo y despliegue de la IA.

El Dr. Cedillo recalcó que el desarrollo de la IA no ocurre de manera aislada, por lo que precisó la necesidad de homologarla con otras industrias y empresas para establecer estándares que promuevan la interoperabilidad y garanticen entornos seguros para el desarrollo y el despliegue de este tipo de tecnologías. En el caso del sector público, el experto destacó que su función implica integrar esos estándares a la normativa local y desarrollar el marco regulatorio adecuado para cada país de manera específica.

Por otra parte, el panelista expresó que la creación de un marco legal global para la regulación de la IA no resulta factible, debido que cada Estado-Nación tiene necesidades endógenas y diferentes niveles de desarrollo que los llevará a incorporar diversas técnicas de inteligencia artificial. Por último, el Dr. Cedillo mencionó que algunas de las regulaciones existentes, en las cuales deberán construirse los marcos jurídicos de IA aplicables a cada país, incluyen legislaciones sobre protección al consumidor y la resiliencia operacional, entre otros aspectos.

2a Intervención: Preguntas específicas

¿Qué avances existen en materia de legislación nacional e internacional en inteligencia artificial?

En este contexto, el Dr. Juan Pablo Aguirre Quezada señaló la falta de una legislación específica de IA en México, pero, a pesar de ello, indicó que existen otros marcos normativos que pueden servir de base para el desarrollo de regulaciones en la materia, como lo son la protección de datos personales y los mecanismos legales relacionados con la privacidad de la información. También hizo alusión a la "Ley Olimpia", la cual aborda delitos vinculados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, así como la divulgación no autorizada de imágenes de individuos. Esto sugiere que la regulación de la inteligencia artificial en el país no parte desde cero, según lo observó el investigador.

Del mismo modo, el Dr. Aguirre mencionó que, a pesar de la existencia de ocho propuestas de ley sobre inteligencia artificial en México, ninguna ha avanzado significativamente y permanecen en comisiones legislativas; lo que podría sugerir que la aprobación de una ley en la materia llevará tiempo debido al complejo proceso legislativo. Finalmente, resaltó la importancia de debatir en cuatro temas clave para la conformación de una regulación de la IA a nivel nacional: la posible creación de una comisión legislativa específica; el uso de la IA en apoyo a grupos vulnerables y al sector salud; sanciones por mal uso de la IA; y la utilización de la IA en seguridad y prevención de la violencia, con énfasis en la protección de datos personales.

¿Cuál es el papel de la regulación en el uso responsable de la inteligencia artificial, especialmente en términos de privacidad, seguridad y protección de datos, sin obstaculizar la innovación y el avance tecnológico?

Para exponer su respuesta, el Dr. Juan Ilich Pérez García usó como ejemplo los avances en la regulación de la inteligencia artificial en China. Destacó que las leyes federales de aquel país abordan tanto el fomento del desarrollo económico como la protección de los usuarios. Enfatizó también la importancia de establecer mecanismos para clasificar los productos generados por la IA, especialmente para combatir la propagación de Deepfake y noticias falsas en línea.

Además, el directivo subrayó que la regulación no debe adoptar una postura prohibicionista, sino más bien promover un uso responsable de estos sistemas inteligentes y fomentar el desarrollo local para reducir la dependencia a tecnologías extranjeras. En ese sentido, insistió por una legislación de la IA que incluya disposiciones para la protección de datos personales y el establecimiento de sanciones por su mal uso, así como sobre la manipulación de imágenes personales.

Al terminar su participación, el Dr. Pérez planteó la posibilidad de implementarunsistemadeetiquetado para los productos generados por la IA, similar a las etiquetas de alimentos ultraprocesados, ya que esto serviría para promover el uso y consumo responsables de la información creada por esta tecnología y así, proporcionar a los usuarios una mayor transparencia sobre la procedencia y calidad de los contenidos generados por la inteligencia artificial.

¿Cuáles son los retos y desafíos éticos a los que se enfrentan los gobiernos a nivel mundial en materia de legislación en IA?

La Mtra. Karen de Brouwer Vásquez hizo referencia a los argumentos expuestos durante su participación en la pregunta general del panel, y de los cuales retomó la idea sobre abarcar todas las etapas, desde el diseño hasta la evaluación, para lograr una regulación ética de la IA. Destacó las dificultades existentes para abordar esta regulación de manera integral, especialmente en el ámbito de la legislación internacional, debido a las brechas tecnológicas entre países, las diferencias culturales y la diversidad en la implementación de la tecnología en contextos nacionales. Con relación al desfase entre el avance tecnológico y la regulación, la panelista enfatizó la importancia de mantener diálogos entre los actores involucrados. Igualmente, advirtió sobre las preocupaciones relacionadas con el impacto de la inteligencia artificial en el empleo, y subrayó el riesgo del posible surgimiento de desequilibrios en las capacidades productivas y habilidades digitales que podría enfrentar la estructura laboral de México. A su vez, la Mtra. de Brouwer manifestó la necesidad de priorizar la alfabetización digital, particularmente en el contexto de los aumentos en la inversión extranjera; y sugirió que los sindicatos podrían incluir cláusulas en los contratos colectivos de trabajo para apoyar la adaptación de la fuerza laboral a la nueva tecnología.

De manera similar, la ponente consideró oportuno hablar sobre la “explicabilidad” de la IA. Por lo quemencionó que existen “cajas negras” cuyos procesos se pueden definir como incomprensibles, incluso para los propios desarrolladores de algoritmos, lo que representa un desafío más en la identificación del origen de sesgos en este cómputo inteligente.

Adicionalmente, sostuvo que algunas solicitudes de regulación provienen de empresarios preocupados por la protección de los derechos de propiedad intelectual, en lugar de estar motivadas por la preocupación del bien común. Esto, añadió, plantea la interrogante sobre las motivaciones intrínsecas detrás de dichas solicitudes y la necesidad de equilibrar los intereses individuales y públicos para lograr una regulación apropiada de la IA.

¿Cómo puede la gobernanza asegurar que las tecnologías de IA sean utilizadas de manera responsable y respetando los derechos humanos?

Para iniciar con su análisis, el Dr. Israel Cedillo Lazcano abordó los elementos que conforman el término de "gobernanza" y que comprenden al gobierno, la sociedad y el mercado. En este marco, consideró como fundamental la homologación de la comprensión de la IA a lo largo de estos tres niveles, lo que implica el establecimiento de un lenguaje común sobre su significado y la identificación de las prioridades de la sociedad civil, los Estados y las empresas para lograr un entendimiento compartido, y dar así claridad a los objetivos perseguidos en la regulación de esta tecnología.

Para hablar más acerca de la importancia de lo mencionado, el Dr. Cedillo compartió detalles sobre algunos esfuerzos internacionales dirigidos a establecer regulaciones para la inteligencia artificial. De acuerdo con su análisis, consideró que estas iniciativas en su mayoría aún se centran en la generalidad del fenómeno tecnológico, es decir, podrían considerarse como propuestas básicas o que inclusive se preocupan por escenarios improbables. Aunque buscan fomentar el manejo responsable de la IA, el experto señaló la falta de un lenguaje común y su orientación por atender casos específicos y distintos.

En adición a este ejemplo, también mencionó los códigos de ética promovidos para regular el manejo de la tecnología en compañías desarrolladoras y gobiernos, sobre lo cual subrayó que estos instrumentos rara vez contemplan la responsabilidad de los usuarios. En virtud de lo expuesto, el primer aspecto a considerar en torno a la gobernanza es la alineación de intereses en los niveles nacional y regional, a pesar de la complejidad inherente, lo cual conlleva la homologación de objetivos particulares, además de la comprensión de la IA en los tres elementos que conforman a la gobernanza, según lo expresó el catedrático.

Para lograr esta alineación, el Dr. Cedillo destacó la necesidad de eliminar el mito de la "inexplicabilidad" de la inteligencia artificial. Explicó que esto significa reconocer que, detrás de la creación de toda tecnología, hay personas responsables de su desarrollo, así como de seleccionar y desplegar ciertos algoritmos, lo que permite así una trazabilidad de su funcionamiento; y añadió que tanto el gobierno, la sociedad como el mercado tienen la capacidad de establecer normas y la facultad, pero también la obligación de verificar su cumplimiento.

SEMBLANZAS

de Conferenciastas, Panelistas y Moderadores

Dra. Saiph Savage

CONFERENCISTA

Es Doctora y Maestra en Ciencias de la Computación por la Universidad de California, en Santa Bárbara y es ingeniera en computación por la Universidad Nacional Autónoma de México, donde además actualmente es colaboradora. Asimismo, es profesora y directora del Civic A.I. Lab. de la Northeastern University en Boston y asociada del Center for Democracy and Technology y del Federation of American Scientists.

La Dra. Savage ha trabajado en Microsoft Bing, Intel Labs, en la Universidad Carnegie Mellon y la Universidad de Washington. Tiene experiencia colaborando y asesorando a gobiernos federales y locales de México y Estados Unidos en la aplicación del diseño centrado en el ser humano y la inteligencia artificial para ofrecer servicios inteligentes más eficaces a los ciudadanos.

Cuenta con numerosas publicaciones científicas y patentes. Su trabajo ha sido cubierto por medios de comunicación como: la BBC, The Economist, el New York Times y la revista del Massachussetts Institute of Technology.

La Dra. Saiph Savage es reconocida como una de las 35 mujeres innovadoras menores de 35 años.

Dr. Mario López Roldán

PANELISTA

Es doctor en Economía Internacional y Desarrollo por la Universidad Complutense de Madrid, tiene una maestría en Integración Europea de la Universidad de Cambridge del Reino Unido y es licenciado en Relaciones Internacionales por la Universidad de las Américas en México.

Trabajó en las embajadas de México en España y el Reino Unido; y ocupó varios cargos en la Secretaría de Hacienda, la Secretaría de Relaciones Exteriores y en la Presidencia de la República Mexicana.

Fue consejero económico de la embajada de México en Francia; y Coordinador de Estudios Económicos y portavoz del Instituto de Relaciones Euro-latinoamericanas, con sede en Madrid.

Trabajó cerca de 15 años como Jefe de la Unidad de Discursos e Inteligencia de Alcance en la Oficina del Secretario General de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Actualmente, Mario López Roldan es Director del Centro de la OCDE para América Latina.

Dra. Úrsula Samantha Morales Rodríguez

PANELISTA

Es egresada del Instituto Politécnico Nacional como Ingeniera en Sistemas Computacionales, tiene una Maestría en Ciencias en Ingeniería de Cómputo y un Doctorado en Ciencias de la Computación realizados en el Centro de Investigación de Computación.

La Dra. Morales lleva a cabo proyectos de investigación relacionados con la aplicación de las ciencias computacionales empleando lógica difusa, reconocimiento de patrones, aprendizaje automático, procesamiento de señales digitales y temas relacionados con la inteligencia artificial aplicada a la hidrobiología, la ecología y otras áreas de la biología.

Actualmente es profesora-investigadora en la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional donde imparte cátedras de procesamiento digital de señales, internet de las cosas y fundamentos de programación.

Dr. Juan Manuel Andrade

PANELISTA

Cursó el programa ejecutivo de Chief Analytics Officer en Haas School of Business de la Universidad de California en Berkeley, realizó estudios de Doctorado en Economía en la Universidad de Duke, es Maestro en Teoría Económica por el Instituto Tecnológico Autónomo de México, e Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Además de ser consultor e investigador en los sectores público y privado, ha tenido cargos directivos en las Unidades de Banca Privada, Valores y Ahorro, Banca de Desarrollo y Planeación Económica de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Entre otras labores, Juan Manuel ha logrado construir e integrar motores de decisión que en tiempo real tomen decisiones a partir de técnicas de Machine Learning y Artificial Intelligence.

Actualmente es Director de Inteligencia de Datos con un rol de Chief Data, Analytics and Transformation Officer para Cobranza, Crédito y Comercio en Grupo Elektra y Banco Azteca.

Mtra. Sílvia Ariza Sentís

PANELISTA

Es egresada en Econometría por la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona y por la Universidad de São Paulo (Brasil). Cuenta con una maestría en Ciencia de Datos por la Barcelona School of Economics.

Ha trabajado como científica de datos en México, España y Estados Unidos en múltiples sectores como banca, transporte aéreo y tecnología (en empresas como Iberia, Uber y DiDi).

Silvia es experta en formación y asesoría sobre inteligencia artificial, pensamiento crítico y digitalización, tanto en la academia como en la empresa. Entre sus motivaciones, destaca el esfuerzo para reducir la brecha de género en roles científicos y la búsqueda del uso de datos para un fin ético (“data for good”).

Mtro. Antonio Pompa Rangel

PANELISTA

Cuenta con una Maestría en Economía por el Colegio de México y una Maestría en Administración Pública y Desarrollo Internacional por la Universidad de Harvard.

Entre otros cargos, ha trabajado como Economista y Jefe de la Oficina de Investigación Financiera en el Banco de México. También se ha desempeñado como subdirector de Investigación Económica en Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA).

Actualmente es el Encargado de la Dirección de Investigación, Evaluación Económica y Sectorial de la misma institución (FIRA).

Mtra. Sandra Oralia Maya Hernández

MODERADOR

Es maestra en Finanzas por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y cuenta con estudios de maestría en mercadotecnia digital. Es licenciada en economía con especialidad en métodos cuantitativos y modelos econométricos por el Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Se ha desempeñado como directora de Políticas de Desarrollo Productivo y Directora de Gestión y Coordinación con Entidades Federativas dentro de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Ha sido investigadora en el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP) de la Cámara de Diputados, y en la Dirección General de Finanzas del Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República. También ha prestado servicios de asesoría en otras dependencias públicas.

Actualmente es Directora de Prospectiva en Inteligencia Tecnológica en TecnóPoli en el Instituto Politécnico Nacional.

Dr. Rodrigo Florencio Da Silva

PANELISTA

Es Doctor en medio ambiente y naturaleza por el Instituto Politécnico Nacional. Es coautor de publicaciones sobre la inteligencia artificial en la educación superior e innovación social. Cuenta con la especialización en Dialéctica de la Lengua Portuguesa por la Universidad Guarulhos, con graduación en Letras Españolas por el Centro Universitario de Santo André y en Letras, Portuguesa-Inglesa por la Universidad Guarulhos.

Fue profesor formador de PROFEP – Timor-Leste (Programa de Formación de Profesores en la Escuela Primaria), profesor de la Universidad Nacional Timor Lorosa'e en Timor-Leste (Ásia) por la cooperación brasileña de CAPES- Brasil y profesor de Educación Básica II en las disciplinas de Lengua Portuguesa, Inglesa y Española en las escuelas estatales de São Paulo. También fue profesor coordinador pedagógico de proyectos y talleres de Escuelas de Tiempo Integral en la Secretaría de Estado de Educación de São Paulo.

Actualmente es profesor investigador en la línea de Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional.

Dra. Cecilia Milagros Huamán Castro

PANELISTA

Es Doctora en Educación por la Universidad de San Martín de Porres (USMP). Tiene un Posdoctorado en "Digital Learning y Experiencias de Aprendizaje Emergente" en la Universidad de Barcelona–España. Es Maestra en Docencia e Investigación Universitaria y Licenciada en Lengua y Literatura.

Cuenta con más de 25 años de experiencia en docencia y gestión universitaria y empresarial, además de 15 años de experiencia en educación virtual en cargos de dirección y gestión, y cátedra on-line.

Dentro de su destacada trayectoría, algunos de los cargos que ha ocupado son Vicerrectora de Sabal University en Florida EEUU; Directora y Gerente General de "Metodologías Holísticas Colaborativas MHC" en Perú y EEUU; Consultora Internacional en E-learning en diversas universidades de Iberoamérica; Gestora, asesora y líder de programas y proyectos de Educación Virtual en Latinoamérica y EEUU; Jefa de Proyectos; Coordinadora General y Gestora en UNESCO, Banco Mundial y MINEDU; Investigadora de e-learning y metodologías innovadoras emergentes; Gerente General de INNOVAEDUTIC especialistas en e-learning; Directora de la Revista especializada en E-learning "EduTicInnova", y Gestora de procesos de calidad en la educación virtual.

Mtra. Dafna Lilian Ríos Alfaro

PANELISTA

Es licenciada en Derecho por la Universidad Iberoamericana. Su formación académica incluye el Seminario-taller "Diagnóstico y Desarrollo de la Innovación en las Universidades" en el Instituto de Posgrado y Formación Continua de la Universidad de Deusto en España, el curso "Formas Innovadoras de Enseñar Ciencia en el Aula" y los talleres "Documentación y Evaluación de Prácticas Educativas" y "Análisis del Modelo Educativo Institucional" en el IPN.

Ha sido Coordinadora General de los Cursos Extracurriculares de Lenguas Extranjeras en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, ESIME Azcapotzalco; Subdirectora de Servicios de Apoyo en el Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología y Jefa del Departamento de Operación en el Planetario Luis Enrique Erro.

Actualmente es Subdirectora de Innovación e Investigación Educativas en la Dirección de Formación e Innovación Educativa del Instituto Politécnico Nacional.

PANELISTA

Dr. Xicoténcatl Martínez Ruíz

Es Doctor en Filosofía por la Universidad de Lancaster en Inglaterra, tiene la Maestría en Estudios de Asia, con especialidad en Sánscrito por El Colegio de México, y en Filosofía por la Universidad Nacional Autónoma de México, donde obtuvo mención honorífica.

Fue investigador visitante en India e Italia, así como en el Colegio de México y el Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora. Ha realizado estancias de estudio en India y Francia e impartido conferencias en universidades de Italia, República Checa e Inglaterra.

Ha recibido distinciones del Indian Council For Cultural Relations de la Embajada de India en Argentina, así como el Mexico-Award de Lancaster en Reino Unido.

Actualmente es profesor en la Escuela Nacional de Estudios Superiores, ENES-Morelia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) e investigador miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

PANELISTA

Mtro. Ismael Jaidar Monter

Es Maestro en Ciencias en Administración y Desarrollo de la Educación por el Instituto Politécnico Nacional e Ingeniero Mecánico por la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la misma casa de estudios.

En la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, ESIME Azcapotzalco, ocupó el cargo de director y desempeñó diversos puestos entre los que destacan: Subdirector Administrativo, Jefe del departamento de Capital Humano y Jefe del Laboratorio de Mecánica. También fue Coordinador Institucional de Tutoría Politécnica y Coordinador General de Formación e Innovación Educativa del IPN.

Actualmente es Director de Educación Virtual del Instituto Politécnico Nacional.

Lic. Juan José Ramírez Gutiérrez

MODERADOR

Es licenciado en Economía por el Instituto Politécnico Nacional. Cuenta con 20 años de experiencia en el sector público, donde ha ocupado diversos cargos en dependencias como la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), la Secretaría de la Función Pública (SFP), el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) y la Auditoría Superior de la Federación (ASF).

Es experto en análisis de datos, finanzas públicas, protocolo internacional, diplomacia y multilateralismo, gestión y negociación de instrumentos jurídicos de cooperación internacional, internacionalización del sector público, gestión intergubernamental, entre otras materias.

Actualmente se desempeña como Director de Relaciones Internacionales de la Secretaría de Innovación e Integración Social del Instituto Politécnico Nacional

Dr. Alfonso Guzmán Arenas

CONFERENCISTA

Es Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica de la Escuela Superior de Ingeniería y Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Obtuvo su Maestría y su Doctorado en Ciencias de la Computación en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en Cambridge, Massachusetts, EE.UU.

Fue profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica del MIT; del Departamento de Inteligencia Mecánica de la Universidad de Edimburgo; del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, donde fundó la Maestría y Doctorado en Computación; del Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, de la UNAM, donde fue Jefe del Departamento de Computación; y de la Unidad Interdisciplinaria (UPIICSA) del IPN. También, se desempeñó como Director del Centro Científico IBM para América Latina, IBM de México, S.A. Ha sido Investigador Senior de la empresa MicroElectronics and Computer Corporation (MCC); Vicepresidente de Ingeniería en International Software Systems, y fundador y Presidente de SoftwarePro International, empresa en Austin, Texas, dedicada al desarrollo de paquetes comerciales y herramientas de Ingeniería de Software.

En 1994 recibió el Premio Nacional de Informática, que otorga la Academia Mexicana de Informática. De igual forma, recibió en 1996 de manos del Presidente Zedillo el Premio Nacional de Ciencias y Artes. Y de sus mismas manos, en 1997, la Presea “Lázaro Cárdenas”.Fundó en 1996 el Centro de Investigación en Computación (CIC) del IPN y lo dirigió hasta 2002.

Adolfo es miembro de la Academia de Ingeniería (Académico de Honor), la Academia Mexicana de Ciencias y el Consejo Consultivo de Ciencias. Es Doctor Honoris Causa del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, y también es Fellow of the Association for Computing Machinery (ACM), y Fellow of the Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE). En el CIC trabaja en el uso de Inteligencia Artificial en análisis de textos y representación del conocimiento, procesamiento semántico y aplicaciones de sistemas de información.

Dr. Francisco Hiram Calvo Castro

PANELISTA

Es Doctor en Ciencias de la Computación con mención honorífica por el Instituto Politécnico Nacional y Maestro en Ciencias e Ingeniería de la Computación por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel II. Además, es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias y del Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica. También forma parte de la Mesa Directiva de la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial y está registrado en el CONACYT como Evaluador Acreditado.

Actualmente, es Director Interino del Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional, donde desde 2005, se ha desempeñado como profesor de tiempo completo y como Coordinador de la Maestría en Ciencias de la Computación, la cual pertenece al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad en el período del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Dr. Itzamá López Yáñez

PANELISTA

Es Doctor y Maestro en Ciencias de la Computación por el Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional, e Ingeniero en Sistemas de Información por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
Es docente de las maestrías de Informática Educativa y Desarrollo Informático de la Universidad del Desarrollo Empresarial y Pedagógico.

Cuenta con más de 70 publicaciones entre libros, artículos de divulgación científica y en revistas indizadas y arbitradas. Destaca por ser miembro del Comité Académico del Examen General de Egreso de las Licenciaturas de Informática, de Ingeniería de Software y de Ciencias de la Computación del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C. (CENEVAL).

Actualmente, es el Director del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo del IPN, donde también, se desempeña como Profesor-Investigador. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel I.

Ing. Oscar Gustavo Figueroa Palacios

PANELISTA

Es Ingeniero en Informática por el Instituto Politécnico Nacional, egresado de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA).

Tiene seis años de experiencia en la administración de proyectos y reingeniería de procesos para los sectores bancario, retail, gobierno y comercio digital, en Centro América, Estados Unidos, Países Nórdicos y China. Ha ocupado cargos como Director de Proyectos y Servicios de Tecnologías de la Información, Gerente de Servicios y Aseguramiento de la Calidad y como Gestor de Proyectos. En su trayectoria, destacan las soluciones de Software Hardware e infraestructura para clientes AAA, en conjunto con la gestión completa del ciclo de proyectos. Destacan entre sus clientes Tiendas Liverpool, Tiendas Shasa, cadena de restaurantes Toks y Amazon Seller.

Actualmente, es Gerente de Servicios de Softtek.

Dr. José Hernández-Orallo

PANELISTA

Tiene un doctorado en Lógica y Filosofía de la Ciencia por la Universidad de Valencia, y es Ingeniero y Maestro en Ciencias Computacionales por la Universidad Politécnica de Valencia.

Es miembro de la Asociación Americana para la Inteligencia Artificial, de la Asociación Europea para la Inteligencia Artificial, así como de la Confederación de Laboratorios para la Investigación de la Inteligencia Artificial en Europa y del Laboratorio Europeo de Aprendizaje y Sistemas Inteligentes.

Es catedrático en la Universidad Politécnica de Valencia e Investigador Senior del Centro Leverhulme para el futuro de la Inteligencia, con sede en la Universidad de Cambridge. Sus actividades académicas y de investigación han abarcado inteligencia artificial, machine learning, ciencia de datos y medición de inteligencia, con enfoque de análisis más profundo sobre las capacidades, progreso, impacto y riesgos de la inteligencia artificial.

Mtro. Leonardo Rafael Sánchez Ferreiro

MODERADOR

Es Ingeniero y Maestro en Administración de Tecnologías de la Información por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Tiene amplia experiencia en la implementación y soporte de sistemas de administración de recursos públicos, y ha participado con éxito en el diseño e implementación de servicios y contratos de outsourcing IT.

Además de haberse desempeñado como CIO de diversas dependencias públicas, fue Secretario Técnico de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo del Gobierno Electrónico, donde coordinó la labor tecnológica de las 48 instituciones federales más importantes del país. Actualmente es Coordinador General del Centro Nacional de Cálculo (CENAC) del Instituto Politécnico Nacional.

Dr. Israel Cedillo Lazcano

PANELISTA

Es Doctor en Derecho por la Universidad de Edimburgo, Maestro en Gobernanza y Globalización, Maestro en Estudios Antropológicos y Licenciado en Derecho por la Universidad de las Américas Puebla.

Se ha desempeñado profesionalmente como asesor en materia de propiedad intelectual y protección de datos personales en diversas instituciones, y ha contribuido con reguladores e instituciones internacionales con opiniones en materia de regulación financiera e Inteligencia Artificial. Es miembro de la Sociedad Numismática de México de la línea de investigación sobre propiedad intelectual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

Actualmente es Director de Investigación y Posgrado de la Universidad de las Américas Puebla, donde además, ha sido profesor de tiempo completo y coordinador de posgrados en el Departamento Académico de Derecho de la Escuela de Ciencias Sociales.

Dr. Juan Ilich Pérez García

PANELISTA

Es Doctor en Estudios del Desarrollo Global por la Universidad Autónoma de Baja California, ha cursado diplomados en La Academia Internacional de Derecho Internacional de la Haya, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad de Buenos Aires, la Universidad de Chile y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Es licenciado en Derecho por la Universidad Autónoma de Baja California y la Universidad de Salamanca.

Su experiencia profesional involucra la negociación externa con asociados de negocio a nivel global, e interna con empleados y organizaciones colectivas. Ha escrito artículos para la American Bar Association y la Organización de Estados Americanos.

Actualmente se desempeña como titular del área legal y de compliance para la empresa Samsung SDS en la República Mexicana, y es miembro del Consejo Directivo del Business Alliance for Secure Commerce en los Estados Unidos y colaborador del proyecto Justice in Mexico de la Universidad de San Diego.

Dr. Juan Pablo Aguirre

PANELISTA

Tiene un posdoctorado en Control Parlamentario por la Universidad de Alcalá de Henares, es Doctor en Humanidades y Maestro en Historia de México por la Universidad Latinoamericana, también cuenta con estudios de maestría en Administración Pública por la Universidad del Valle de México. Se graduó como licenciado en Ciencias Políticas y Administración Pública por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Se ha desempeñado como Coordinador de Investigación y Política Pública en el Gobierno de Nuevo León, como investigador del Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Cámara de Diputados y como tutor de diplomados en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Actualmente es investigador en el Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República.

Mtra. Karen de Brouwer Vazquez

PANELISTA

Tiene una Maestría en Gestión de Crisis y Seguridad por la Universidad de Leiden en los Países Bajos y es Licenciada en Ciencias Políticas y Gobierno con honores por la Universidad Católica de Lovaina en Bélgica.

Se ha desempeñado como consultora en la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe, CEPAL.

Actualmente, es Directora para Financiamiento al Desarrollo, Tecnologías y Agenda Gris en la Secretaría de Relaciones Exteriores de México, donde ha sido asesora de política multilateral y de tecnologías emergentes en la Subsecretaría de Asuntos Multilaterales y Derechos Humanos.
Sus actividades incluyen la coordinación de relaciones internacionales de México, la formulación de estrategias de política exterior y el cumplimiento de convenios internacionales.

Mtra. María de los Ángeles Jasso Cisneros

Es Maestra en Derecho Comercial Internacional y Licenciada en Derecho, ambas con mención honorífica, por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Se ha desempeñado como líder de procesos ejecutivos y estrategias de proyectos y asesora jurídica, en la iniciativa privada. En el ámbito público, entre otros cargos, ha sido Directora General Adjunta de Estrategia Regulatoria de la Subsecretaría de Comunicaciones y Transportes y Secretaria Particular de la misma dependencia.

MODERADOR

En el ámbito académico, se ha desempeñado como docente a nivel licenciatura en Tratados Comerciales Internacionales de México, del Diplomado de Gobierno Abierto y Participativo y de Legislación de Comercio e Inversión Internacional en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Actualmente, es la Abogada General del Instituto Politécnico Nacional.

Directorio

Mtra. Sandra Oralia Maya Hernández
Directora de Prospectiva e
Inteligencia Tecnológica, TecnóPoli

Mtra. Areli Alejandra Figueroa Noguez
Subdirectora de Prospectiva Tecnológica

Lic. Claudia Elizabeth Pastén Galicia
Jefa del Departamento de Estudios de
Inteligencia Tecnológica para la Industria

M. en C. Julio Hernández Zamora
Jefe del Departamento de Estudios para
la Pertinencia Académica Institucional

Dra. Ireri Victoria Robles González
Subdirectora de Proyectos Nacionales

Ing. Vania Oliva Cano Olvera
Jefa del Departamento de Desarrollo
y Supervisión de Proyectos

C.P María Teresa Rojas Villanueva
Jefa del Departamento
de Servicios Administrativos

TecnóPoli

Instituto Politécnico Nacional

Instituto Politécnico Nacional (IPN). Av. Luis Enrique Erro S/N, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México. Conmutador: 55 57 29 60 00 / 55 57 29 63 00.