

Propuesta de trabajo para la Dirección del Centro de Investigación en Computación Período 2024-2027

El Centro de Investigación en Computación cuenta con varias fortalezas que le permiten ser un actor relevante en el campo de la investigación y el desarrollo tecnológico en el país. Su misión se centra en formar egresados con conocimientos especializados en diversas áreas de la investigación, fomentando sus capacidades para crear e innovar soluciones a problemas existentes, así como para establecer nuevos marcos de trabajo. Para lograr estos objetivos, el CIC cuenta con un equipo docente altamente especializado y con una vasta experiencia, capaz de transmitir su experticia a las nuevas generaciones de estudiantes, así como con un equipo técnico y administrativo que respalda a su gestión buscando siempre la excelencia y la mejora de los procesos existentes.

Sin embargo, todavía existen desafíos significativos que debemos abordar para que las soluciones propuestas se conviertan en beneficios tangibles que mejoren la calidad de vida de la población. A lo largo de los años, se han desarrollado numerosos proyectos en áreas tan diversas como la salud y el bienestar, la movilidad, el acceso a la tecnología para personas no expertas, ciudades inteligentes, la producción de energía limpia y energías renovables, y ciberseguridad entre muchas otras. Es fundamental que el conocimiento especializado que se genera en el CIC pueda alinearse con las necesidades de la industria y la sociedad, mientras continuamos explorando caminos teóricos a través de la investigación básica, que es una fortaleza distintiva de nuestro Centro.

El CIC es un punto de convergencia para numerosos actores de los sectores académico, industrial, gubernamental y social que buscan educación y soluciones a problemas complejos. No obstante, hemos identificado que, a pesar de contar con el conocimiento necesario, el Centro necesita mejorar su velocidad de respuesta ante la demanda de la construcción de soluciones y aumentar la escalabilidad de estas respuestas. La falta de mecanismos institucionales bien definidos también puede limitar nuestra capacidad de satisfacer estas demandas.

En respuesta a estos desafíos, una de las prioridades del CIC será fortalecer los mecanismos existentes y establecer canales eficientes con personal especializado dedicado a la parte técnica. Esto, en combinación con el conocimiento científico de nuestros investigadores y estudiantes, permitirá no solo el desarrollo de soluciones innovadoras, sino también la generación de nuevo conocimiento y la formación de futuras generaciones que puedan participar activamente en este ciclo virtuoso.

En los últimos años, México ha demostrado un liderazgo notable en la tasa de crecimiento de *startups* de inteligencia artificial en América Latina, con un aumento del 965% entre 2018 y 2024¹. Aprovechando la sinergia entre nuestros alumnos de posgrado, nuestros investigadores y un

¹ Reporte “La era de la IA en México, Panorama, Tendencias y Datos 2024”, elaborado por Banco Santander y Endeavor.

equipo administrativo y técnico capaz, se impulsará la creación de empresas emergentes (*startups* y *spinoffs*) respaldadas por el IPN. Esta estrategia no solo fomentará la innovación y el emprendimiento, sino que también permitirá multiplicar la transferencia y aplicación del conocimiento generado en el CIC para enfrentar desafíos reales del país. También se busca que el Centro de Investigación en Computación (CIC) del IPN esté alineado con el ODS 9 al promover la innovación a través de la colaboración con la industria y la creación de empresas emergentes. Además, en consonancia con este objetivo, se impulsará la investigación aplicada y el intercambio académico internacional, apoyando a las PyMEs con transferencia de tecnología y programas de incubación. Con su enfoque en la formación de recursos humanos altamente capacitados y su compromiso con la investigación de vanguardia, el CIC busca contribuir significativamente al desarrollo económico, social y tecnológico sostenible en México.

Desde 2021 se formalizaron más de 20 convenios con diversas instituciones, tales como el Consejo iberoamericano de negocios de Portugal (CIAN), la Fundación Sebastián, la Universidad Nacional de Catamarca de la República Argentina, el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, la Universidad de la República de Uruguay, la Universidad de Ciencias Informáticas de la República de Cuba, el Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas Centre Val de Loire, la Universidad Nacional de Ingeniería de la República de Nicaragua, La universidad Khajeh Nasir Toosi de tecnología de Irán, SEDENA, SEDEMA, Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, y la Universidad de Huzhou de China, entre otros. Así pues, un punto fundamental de este plan de trabajo es, además de extender de manera formal estas redes de colaboración, aprovechar las facilidades que éstas ofrecen, tanto como para movilidad académica y estudiantil, como para el desarrollo de proyectos conjuntos que permiten acceder a importantes fuentes de financiamiento internacionales, tales como EURAXESS, JICA de Japón, Fundación Alexander von Humboldt de Alemania, etc. De esta manera se busca fortalecer las acciones estratégicas planteadas en el eje transversal 3 del Programa Institucional de Mediano Plazo (PIMP 2024-2026) trazado por nuestro Director General.

En consonancia con las prioridades estratégicas de la Secretaría de Investigación y Posgrado, esta propuesta incluye una estrategia integral, compuesta por cuatro vertientes clave: **La primera vertiente** se centra en la actualización y mejora de nuestros programas de posgrado, asegurando su relevancia y competitividad en el ámbito de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), y respondiendo a las demandas cambiantes de la industria tecnológica. **La segunda vertiente** se enfoca en la divulgación científica, a través de la creación de clubes de ciencia, una red de divulgadores científicos y la organización de cursos de verano, con el propósito de acercar la ciencia y la tecnología a la comunidad académica y al público en general. **La tercera vertiente** aborda las actividades estudiantiles, buscando enriquecer la experiencia educativa y promover la participación entusiasta de los estudiantes en proyectos y actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología. Finalmente, **la cuarta vertiente** se concentra en la investigación, con un énfasis en la búsqueda de financiamiento externo para proyectos alineados con los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS), contribuyendo así a la internacionalización y el crecimiento de nuestra labor investigativa. Estas cuatro vertientes constituyen los pilares fundamentales de nuestra estrategia para fortalecer el CIC y avanzar hacia un futuro más prometedor en el ámbito académico, científico y tecnológico.

En cada una de estas vertientes, se persigue activamente la integración de todos nuestros laboratorios y la participación activa de cada uno de los profesores que conforman nuestro colegio de profesores. La colaboración y sinergia entre los diferentes laboratorios y docentes son elementos esenciales para el éxito de nuestros proyectos estratégicos, permitiendo una perspectiva interdisciplinaria y enriqueciendo la calidad de la educación, la investigación y la divulgación científica que ofrecemos. Esta integración y participación colectiva refuerzan nuestro compromiso de excelencia académica y contribuyen al cumplimiento de nuestra misión como institución dedicada al avance del conocimiento y la formación de profesionales altamente capacitados en el campo de las TICs.

Considerando también la importancia de otros objetivos ODS, en esta propuesta se contempla que el Centro de Investigación en Computación contribuya de la siguiente forma:

ODS 4: Educación de calidad: El CIC contribuirá al ODS 4 mediante la modernización de sus programas académicos para alinearlos con las necesidades actuales del mercado laboral y las tendencias tecnológicas emergentes, buscando fomentar la inclusión y la equidad al implementar políticas que aseguren la participación de todos, personas con discapacidad y otros grupos vulnerables. También puede potenciar el uso de plataformas en línea y recursos educativos abiertos para garantizar el acceso a materiales de aprendizaje de alta calidad, no solo para sus estudiantes locales, sino también para una audiencia global. A través de estas acciones, el CIC promoverá una educación inclusiva, equitativa y de calidad, respaldada por un profesorado capacitado en metodologías pedagógicas innovadoras y la incorporación de temas de sostenibilidad y ética tecnológica en los planes de estudio.

Con respecto al **ODS 5: Igualdad de género**, el CIC tiene un papel fundamental en la promoción de la igualdad de género mediante la creación de un entorno de trabajo y estudio inclusivo y respetuoso. Esto puede lograrse a través de la implementación de programas de mentoría para mujeres en áreas STEM, la sensibilización sobre la igualdad de género y el establecimiento de políticas claras para prevenir y sancionar el acoso y la violencia de género. Además, fomentar la participación de todos en proyectos de investigación ayudará a construir una comunidad académica donde todos tengan las mismas oportunidades de desarrollo y crecimiento.

El CIC busca alinearse con el **ODS 7: Energía asequible y no contaminante** al adoptar prácticas de eficiencia energética en sus instalaciones, así como al promover la investigación en tecnologías de energía renovable. Implementar y monitorear sistemas de energía limpia, no sólo reducirá la huella de carbono de la institución, sino que también servirá como un modelo educativo para estudiantes y la comunidad en general. Además, la incorporación de temas relacionados con la energía sostenible en los programas académicos y de investigación fomentará el desarrollo de soluciones innovadoras para enfrentar los desafíos energéticos del futuro.

Como se mencionó anteriormente, el CIC se alinea con el **ODS 9: Industria, innovación e infraestructura** al desarrollar y mejorar infraestructuras tecnológicas avanzadas que faciliten la investigación de vanguardia y la transferencia de tecnología. Mediante la colaboración con la

industria, el CIC puede participar en proyectos de investigación aplicada que aborden problemas reales y fomenten la innovación. Además, apoyar la creación de empresas emergentes basadas en resultados de investigación permite que los desarrollos tecnológicos se traduzcan en productos y servicios que beneficien a la sociedad y contribuyan al crecimiento económico sostenible.

El CIC tiene la capacidad de contribuir al **ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles** desarrollando proyectos de investigación enfocados en la sostenibilidad urbana, tales como la movilidad inteligente, la gestión eficiente de residuos y el diseño de sistemas energéticos sostenibles. Colaborar con gobiernos locales y organizaciones comunitarias para implementar estas soluciones tecnológicas es clave para mejorar la calidad de vida en las ciudades. Además, el CIC puede organizar actividades de sensibilización y educación sobre sostenibilidad urbana para fomentar una mayor conciencia y acción en la comunidad.

El CIC busca desempeñar un papel importante en el **ODS 13: Acción por el clima** un papel importante en la lucha contra el cambio climático al integrar la sostenibilidad y el cambio climático en sus contenidos educativos y de investigación. Se promoverán proyectos de investigación que aborden la mitigación y adaptación al cambio climático, así como la adopción de prácticas sostenibles en las operaciones diarias del CIC, contribuirá a reducir su huella de carbono. Además, al fomentar el uso de tecnologías limpias y energías renovables, el CIC puede liderar con el ejemplo y motivar a otras instituciones a seguir prácticas más sostenibles.

Finalmente, a través de alianzas estratégicas con universidades, centros de investigación, organizaciones internacionales y el sector privado, el CIC se orienta por el **ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos**. Estas colaboraciones facilitan el intercambio de conocimientos, la financiación conjunta de proyectos de investigación y el desarrollo de soluciones innovadoras para problemas globales. Además, al participar en redes nacionales e internacionales de investigación y organizar conferencias y seminarios, el CIC puede contribuir significativamente a la promoción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y a la creación de un impacto global positivo.

Con respecto al **Plan Integral de Mediano Plazo** del Instituto Politécnico Nacional, a continuación se detallan las acciones a seguir en esta propuesta, que aseguran su cumplimiento.

Eje Fundamental 1: Vanguardia y Calidad Educativa con Compromiso Social. El CIC se enfocará en actualizar y modernizar sus programas académicos para alinearse con los avances tecnológicos y las necesidades emergentes de la sociedad. Esto implica la implementación de metodologías innovadoras de enseñanza, la inclusión de temas relacionados con la sostenibilidad y la ética tecnológica, y la oferta de programas de educación continua para profesionales. Además, se promoverán proyectos de aprendizaje basado en problemas reales, que permitan a los estudiantes aplicar sus conocimientos para solucionar desafíos actuales, fortaleciendo así su compromiso social y su capacidad para contribuir positivamente a la comunidad.

Eje Fundamental 2: Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico de Vanguardia. Para mantenerse a la vanguardia en investigación y desarrollo tecnológico, el CIC fomentará proyectos de alto impacto que integren múltiples disciplinas, aborden problemas nacionales e internacionales, y promuevan la innovación. Es esencial establecer fondos de apoyo para ideas innovadoras, incentivar la publicación en revistas de alto impacto y la participación en conferencias internacionales, y crear alianzas con la industria y otras instituciones académicas.

Eje Fundamental 3: Vinculación con la Sociedad, el Sector Productivo y el Gobierno. El CIC fortalecerá sus relaciones con el sector productivo, el gobierno y la sociedad para facilitar la transferencia de conocimiento y tecnología. Esto se realizará a través de la creación de consorcios con empresas tecnológicas para el desarrollo de proyectos conjuntos, la organización de ferias de innovación que conecten a estudiantes e investigadores con potenciales socios e inversores, y el establecimiento de programas de consultoría tecnológica para apoyar a pequeñas y medianas empresas.

Eje Transversal 2: Perspectiva de Género, Inclusión y Erradicación de la Violencia de Género. El CIC como hasta ahora, continuará promoviendo un entorno inclusivo y seguro mediante la implementación de políticas que fomenten la igualdad de género y la inclusión de todos los grupos vulnerables. Esto incluye la creación de programas de mentoría para mujeres en carreras STEM, talleres de sensibilización sobre igualdad de género, y capacitación sobre diversidad e inclusión para toda la comunidad del CIC. Además, se dará seguimiento a los protocolos para la denuncia y el manejo de casos de acoso y violencia de género, garantizando el apoyo y la protección de las víctimas, al mismo tiempo que se promueve una cultura de respeto y equidad dentro del entorno académico y laboral.

Eje Transversal 3: Internacionalización del IPN. Para fortalecer su internacionalización, como se mencionó más arriba, el CIC establecerá y continuará con la consolidación de convenios de cooperación con universidades y centros de investigación en el extranjero, facilitando la movilidad de estudiantes y profesores y fomentando la participación en proyectos de investigación conjunta. Adicionalmente, la organización de conferencias y seminarios internacionales atraerá a expertos de renombre y contribuirá al intercambio de conocimientos. Además, la participación activa en redes y consorcios de investigación globales (ACM, IEEE) permitirá al CIC acceder a oportunidades de financiación y colaboración, ampliando su impacto y visibilidad a nivel mundial, lo cual enriquecerá la calidad de su investigación y educación.

Estas acciones en conjunto se alinean con nuestra visión de fortalecer al CIC como un centro de referencia nacional e internacional en computación y tecnología, enriqueciendo nuestras colaboraciones con la industria, ampliando nuestro impacto en la sociedad y formando líderes que impulsen el avance tecnológico y científico de México.



Dr. Francisco Hiram Calvo Castro