

FUERZA IT: FUERZA DIGITAL-EQUIPPING MEXICO'S WORKFORCE FOR INDUSTRY DEMAND

2025

DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE HABILIDADES PARA LA INDUSTRIA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES EN NUEVO LEÓN, MÉXICO, PARA PIVOTAR HACIA LA INDUSTRIA 4.0

REPORTE EJECUTIVO

Un proyecto de:



Financiado por:



Realizado por
CSOFTMTY y:



El presente estudio es una iniciativa requerida por el Clúster de Tecnologías de Información y Comunicaciones de Nuevo León, CSOFTMTY

Realizado por el Consejo de Líderes en Innovación y Tecnologías, Qurio Group, CSOFTMTY.
Financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, BID.

Equipo CSOFTMTY

Ángeles Vela

Iliana Ramírez

Equipo Qurio Group

David Güemes

Abraham Tijerina

Jorge Lozano

Graciano Aguilar

Pedro García del Valle

Alejandro Preciado

Monterrey, Nuevo León, México, agosto 2025.

Las opiniones expresadas en este documento son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Director Ejecutivo ni de los países que representa.



Abreviaturas

AL	América Latina
ALC	América Latina y el Caribe
AR	<i>Augmented Reality</i> – Realidad Aumentada
BPO	<i>Business Process Outsourcing</i>
CSOFTMTY	Clúster de Tecnologías de Información de Nuevo León
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
DAOs	Organizaciones Autónomas Descentralizadas
FODA	Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
I2T2	Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología
IDE	Inversión Extranjera Directa
IA	Inteligencia Artificial
IAGen	Inteligencia Artificial Generativa
IoT	Internet de las Cosas – <i>Internet of things</i>
LLM	Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño - Large Language Models
ML	<i>Machine Learning</i>
MPyMEs	Micro, Pequeñas y Mediana Empresas
PESTEL	Análisis de Política, Economía, Sociedad, Tecnologías, Ecología y Legal
PIB	Producto Interno Bruto
PIIT	Parque de Investigación e Innovación Tecnológica
PLN	Procesamiento de Lenguaje Natural
PyMEs	Micro, Pequeñas y Mediana Empresas
SFIA 9	Competencias en el marco de la era informática (<i>Skills Framework for the Information Age</i> , versión 9)
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TI	Tecnologías de la Información
TICs	Tecnologías de la Información y Comunicaciones
UEs	Unidades Económicas
VR	<i>Virtual Reality</i> – Realidad Virtual

Términos y Definiciones

Big Data Conjuntos de datos tan grandes y complejos que los sistemas tradicionales de gestión de la información no pueden manejarlos eficientemente. Estos datos pueden ser estructurados, semiestructurados o no estructurados y crecen a un ritmo exponencial. La clave no solo reside en el volumen, sino también en la variedad y velocidad con la que se generan y se necesitan analizar.	Bootcamps Programas de formación intensiva, generalmente enfocados en áreas técnicas como desarrollo web, ciencia de datos o diseño, orientados a la preparación de los estudiantes para el mercado laboral en un corto periodo de tiempo.
Fintech Uso de la tecnología para mejorar y automatizar la prestación de servicios financieros. En esencia, son empresas que utilizan software y plataformas digitales para ofrecer servicios financieros a consumidores y empresas, buscando eficiencia, accesibilidad y personalización.	Green Tech Se refiere al desarrollo y aplicación de tecnologías que buscan minimizar o eliminar el impacto ambiental negativo de las actividades humanas, ya sea durante su producción, uso o eliminación.
Health tech Se refiere al desarrollo y aplicación de tecnologías con aplicaciones en soluciones de salud.	Logitech Se refiere al desarrollo y aplicación de tecnologías con aplicaciones en logística.
Nearshoring Estrategia empresarial donde una compañía lleva sus operaciones o procesos de producción a un país cercano geográficamente, en lugar de ubicaciones más distantes, como en el caso del <i>offshoring</i> .	Reskilling Proceso de aprendizaje de nuevas habilidades y conocimientos para desempeñar un nuevo rol o función dentro de una organización o en un nuevo campo laboral.
Sandboxes Espacio seguro y aislado donde se puede ejecutar código, aplicaciones o procesos sin afectar el sistema principal o el entorno de producción.	Upskilling Proceso de adquisición de nuevas habilidades, o mejora de las existentes, para crecer dentro del mismo puesto de trabajo o para acceder a puestos de mayor responsabilidad, incrementando la productividad y eficiencia.

Agradecimientos

Este documento es parte del proyecto “Fuerza IT: Equipping Mexico's Workforce for Industry Demand” financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de la convocatoria Industry Skills Strategy Development.

Este estudio no habría sido posible sin los comentarios y sugerencias de: Dr. Carlos Atoche Kong, Dr. Víctor Shiguiyama K., Dra. Olivia Barrón, Ing. Gustavo García, Ing. Hilda Molina, Ing. Eber Garzón, Ing. Claudia Landeros, Dr. Juan A. Nolazco Flores y Dr. José Alfredo Galván Galván. Asimismo, los aportes de los miembros del Consejo del Csoftmty, del Grupo de Confianza, así como de los asociados del clúster y del ecosistema de Nuevo León fueron fundamentales para esta publicación.

Finalmente agradecemos a las siguientes organizaciones por su tiempo y aporte en la información analizada en este documento:

212, ABC RETAIL SOLUTIONS, ACCENTURE, AGM GROUP, INFOSUMMA, ALLITY, ANALYTICA MTY, AUTYCOM, AVILA DASH, BANYAX, BELTH CAPITAL, BSO BUSINESS STRATEGY ORIENTED DE MEXICO, CACAO IT AC, CAPITAL BECARIOS, CETIQUER, CHUBB SEGUROS, CII.IA, COBUSSA CYBERSECURITY, CONTROL DE PROCESOS Y APLICACIONES SA DE CV, CORPORATIVO AXXUM, DABI DATA ACQUISITON, DATA SISTEMAS Y CONSULTORIA DE MEXICO SA DE CV, DIELSA, E-SOFTWARE & BUSINESS SOLUTION, EDUSPARK, S.A. DE C.V., EDVOLUTION, EFEVAL SA DE CV SOFON ENR, EL ULTIMO GEEK SA DE CV, ENDAVA, ENEVASYS, ENSITECH, ESTOCASTICOS CONSULTORES - TIBS, ETITEC, EVIENT, FACTUM POINT, GEDOS CONSULTORES SA DE CV, GENERALSOFT, GLOBANT, GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN, GONTRE, GRUPO 8ABC, GRUPO AGM, GRUPO EMPRESARIAL EISEI, SA DE CV, GRUPO MIGESA, GRUPO SCANDA, GRUPO SKYE, GRUPO ZF, GXP DE MEXICO, HANOVIA, HONNE, I-CONSULTING, IDEAS INDUSTRY, IESALUD, ILINIUM S. A., INAVANT SA DE CV, INFOREGIO, INSTITUTO DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE NUEVO LEÓN, INTROID, IPC SERVICES, ISITA, IT SOFT, JHON DEERE, KATCON, KERNEL SERVICIOS EN INFORMÁTICA, LINKAFORM, LIS, LOGRAND, MERKANET CONSULTORES, META 20/20, MICROSIP DEL NORTE, MIGESA, MODULAR MX, MONTERREY IT CLÚSTER, MÉTRICA MÓVIL, NAGARRO, NETBLOQ TECHNOLOGY, NIC MEXICO, NOERIS- EPAM, NORTHWARE, NOVALAN COMPUTADORAS Y REDES, OPEN SOURCE INTEGRATORS, PROLOG CONSULTING GROUP, RADICLOUD, SECRETARÍA DE ECONOMÍA, SIT CONSULTORES SA DE CV, SOFTTEK, SYGNO IT SERVICES, TATA CONSULTANCY SERVICES DE MEXICO, TCA SOFTWARE SOLUTIONS, TEC MILENIO, TECH MAHINDRA MEXICO CLOUD SERVICES, TECNOAP, TECNOLOGÍA APLICADA Y SOLUCIONES CONVERGENTES, S DE RL DE CV, TECNOLÓGICO DE MONTERREY, TELSTOCK, THE MAGIC, TIBS, TOP PEAK CONSULTING, UANL, UDEM, ULTRASIST, UNIVERSIDAD DEL NORTE, UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE MONTERREY, UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U-ERRE), UX LABS, ZITROMERO, ZUMA PAGOS

Índice

ABREVIATURAS	II
TÉRMINOS Y DEFINICIONES	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
ÍNDICE.....	V
RESUMEN EJECUTIVO	1
SITUACIÓN ACTUAL: UN PUNTO DE INFLEXIÓN	1
DESAFÍO CENTRAL: BRECHA DE TALENTO Y COMPETITIVIDAD	1
LA OPORTUNIDAD ESTRÁTÉGICA: INTEGRACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN	1
RECOMENDACIONES DE ALTO NIVEL.....	2
DIAGNÓSTICO.....	3
EL ECOSISTEMA TIC EN NUEVO LEÓN	5
2.1 MACROTENDENCIAS.....	6
2.2 VISIÓN MACROECONÓMICA DEL SECTOR	8
2.3 EL MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE EN ACCIÓN.....	8
ANÁLISIS ESTRÁTÉGICO – POSICIÓN COMPETITIVA GLOBAL	9
3.1 ANÁLISIS FODA	9
3.2 ANÁLISIS PESTEL	10
EL RETO FUNDAMENTAL: LA BRECHA DE TALENTO Y LA INTEGRACIÓN PRODUCTIVA.....	11
4.1 ESTRATEGIA DE TALENTO DIGITAL PARA NUEVO LEÓN (2025-2030)	11
El Imperativo del Talento Digital	11
Dificultad para Cubrir Puestos Clave.....	12
4.2 EL ESTADO ACTUAL DEL TALENTO: HABILIDADES MÁS DEMANDADAS	12
Universalidad de las Habilidades Blandas:	12
Habilidades Técnicas de Alta Demanda y Volatilidad	13
4.3 ANÁLISIS DE BRECHAS: DEMANDA VS. OFERTA (2025-2030)	14
Principales Hallazgos en las Brechas:	14
4.4 PERFILES DIGITALES CLAVE PARA 2030	14
4.4.1 Trayectorias de Carrera y Desarrollo de Competencias	18
4.4.2. Plan de Capacitación: Áreas de Conocimiento Clave	19
4.4.3. Inversión en Formación: Horas Requeridas por Nivel.....	19

EL PORTAFOLIO DE PROYECTOS DEL CSOFTMTY	20
MAPA DE RUTA DE LOS PROYECTOS DEL PORTAFOLIO ESTRATÉGICO DEL CSOFTMTY	24
CONCLUSIONES.....	28
PRÓXIMOS PASOS Y LLAMADO A LA ACCIÓN.....	28
REFERENCIAS	29
ANEXO 1. ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE ASOCIADOS DIRECTOS DEL CSOFTMTY	30
RESUMEN EJECUTIVO.....	30
METODOLOGÍA.....	30
COBERTURA Y REPRESENTATIVIDAD	31
Distribución de empleados por perfil	31
RESULTADOS CLAVE DEL ANÁLISIS	33
Adopción de Inteligencia Artificial	33
Prioridades en Automatización y Seguridad	34
Estrategia de Talento	34
Planes de Expansión e Innovación	34
Rol Esperado del CSOFTMTY.....	35
IMPlicaciones para el Mapa de Ruta	35
RECOMENDACIONES PARA CONSIDERAR EN LOS PROYECTOS PRIORIZADOS	36

Resumen Ejecutivo

Situación Actual: Un Punto de Inflexión

La industria global de TIC se encuentra en una transformación sin precedentes, impulsada por la **Inteligencia Artificial (IA)**, que es una tecnología fundacional omnipresente. Su impacto, estimado en billones de dólares en la economía global, redefine modelos de negocio, la creación de software e interacción humano-máquina. Nuevo León, como robusto ecosistema industrial y académico, está posicionado de manera única para capitalizar esta ola, especialmente con el fenómeno del **nearshoring**. Sin embargo, el avance tecnológico es una oportunidad, un desafío y a la vez una amenaza.

Desafío Central: Brecha de Talento y Competitividad

Un cuello de botella para el crecimiento sostenido del ecosistema TIC de Nuevo León es la brecha crítica de talento especializado. La oferta y creación de talento de ingenieros es alta a nivel nacional, la demanda es mayor en competencias de vanguardia como IA, ciencia de datos, ciberseguridad y desarrollo en la nube.

- **Necesidad Proyectada:** En México se estima que se tienen 14 mil posiciones no cubiertas en TIC anualmente, de las cuales se estima un 30% sólo para Nuevo León, sin considerar la trayectoria de crecimiento del mercado [1].
- **Oferta Académica Actual:** El sistema educativo forma anualmente solo 3,781 especialistas en TIC. [2]

Esta asincronía no solo frena la capacidad de las empresas para innovar, sino que también revela una brecha de integración: el avanzado sector TIC opera de forma relativamente aislada del potente sector manufacturero, limitando la aplicación de soluciones de Industria 4.0 a gran escala.

La Oportunidad Estratégica: Integración y Especialización

La coyuntura actual ofrece a Nuevo León una oportunidad histórica para consolidarse como el *hub* de economía digital y servicios de alto valor para Norteamérica. La estrategia debe pivotar en dos ejes:

1. **Integración Productiva:** Cerrar la brecha entre economía digital y tradicional, impulsando la IA,

IoT y automatización en los sectores automotriz, de electrodomésticos y aeroespacial.

2. **Especialización de Talento:** Implementar mecanismos de “**agilidad curricular**” (micro-credeciales, bootcamps, certificaciones) en colaboración directa con la industria para formar talento a la velocidad que el mercado demanda.

Recomendaciones de Alto Nivel

Para abordar estos desafíos y capitalizar las oportunidades, se recomienda al CSOFTMTY y a sus socios estratégicos, enfocarse en tres proyectos:

Prioridad 1. Capacitación y Certificación Integral en Tecnologías Digitales y Emergentes.

Prioridad 2. Reconfiguración del CSOFTMTY a un Clúster de Innovación en IA, Big Data y Transformación Digital.

Prioridad 3. Reconversión de Sectores Productivos de Nuevo León hacia la Transformación Digital.

Diagnóstico

Ecosistema Robusto, pero con Retos: Nuevo León posee un ecosistema de innovación maduro, con un modelo de Triple Hélice (Industria-Academia-Gobierno) funcional, universidades de clase mundial y clústeres sectoriales articulados. Sin embargo, persisten dos brechas clave:

- Brecha de Habilidades Técnicas:** existirá una alta demanda de especialistas en inteligencia artificial y *machine learning*, ciencia de datos, ciberseguridad e ingeniería de software [3].
- Brecha de Talento:** La escasez no es de cantidad de egresados, sino de calidad y especialización. Faltan perfiles con dominio en áreas de alto crecimiento como IA, Ciencia de Datos, Ciberseguridad y Cloud, además de carencias transversales en habilidades blandas como el dominio del inglés, la comunicación y el pensamiento estratégico [4].

La Brecha Cuantificada: A nivel nacional, el **77%**

de las empresas reportan dificultades para cubrir vacantes [4]. En Nuevo León, el **34.7%** de las compañías identifican la escasez de personal capacitado como su principal obstáculo [5]. Se proyecta que en México se quedarán **14,000** empleos TIC sin cubrir [1], una cifra que el sistema educativo formal, en su estado actual, no ha podido satisfacer y la brecha se ha mantenido. La capacidad de formación de talento actual por año es de **3,781 especialistas en TIC** [2].

Nuevo León no solo es una potencia industrial, sino que se ha consolidado como un ecosistema de TIC dinámico y especializado, que actúa como un habilitador clave para la economía del estado.

Relevancia Económica: El sector TIC de Nuevo León representa una parte significativa de la economía digital nacional. El estado compite directamente con los principales *hubs* del país. Existe alta concentración de Unidades Económicas (UEs) en “Servicios profesionales, científicos y técnicos” (**1,128 UEs**) e “Información en medios masivos” (**398 UEs**) [6].

Estructura Empresarial: El sector TIC en Nuevo León tiene **2,308 UEs** y una contribución al **PIB de 9.8%**. La integración del segmento considera un **82.4% (1902)** empresas Micro y Pequeñas, un **10.3% (237)** de Grandes empresas y **7.3% (169)** de

Medianas empresas. Las Grandes multinacionales y consultoras globales coexisten con un vibrante ecosistema de startups y un gran número de Pequeñas y Medianas (ver Figura 2).

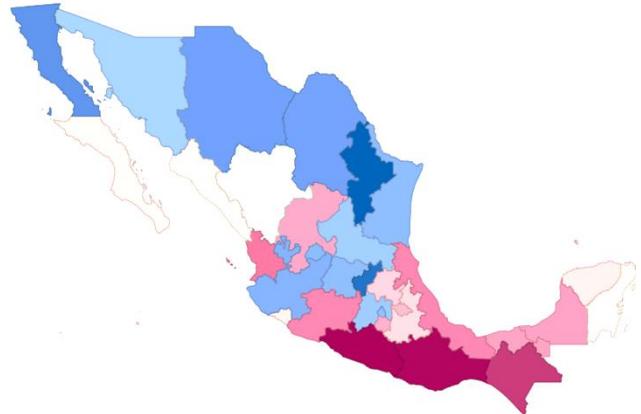


Figura 1: El Índice de Complejidad Económica evalúa la diversidad y complejidad del conjunto de bienes y servicios que una región o país exporta, se relaciona con conocimiento y capacidades productivas acumuladas.

Fuente: DataMéxico, para el semestre 2 de 2022 [1].

	TOTAL MX	TOTAL NL	var(%)
PIB *	25,073,285	1,995,055	8.0%
PIB TICs *	5,836,449	569,956	9.8%
var(%)	23.3%	28.6%	
UE *	6,097,073	207,781	3.4%
UE TICs *	49,887	2,308	4.6%
var(%)	0.8%	1.1%	

Figura 2: Análisis del Sector TICs en su participación en Número de Unidades Económicas y contribución en el PIB, nacional y caso Nuevo León. Fuente DENUE, DataMéxico, (Elaboración Propia).



Figura 3: Tendencias tecnológicas, desarrollo del talento y estrategias actuales y futuras.

2

El Ecosistema TIC en Nuevo León

El ecosistema de Nuevo León se distingue por un conjunto de capacidades consolidadas que constituyen su ventaja competitiva.

- **Gobernanza y Visión a Largo Plazo:** A diferencia de otras regiones, NL mantiene su visión estratégica; como ejemplo, el proyecto “Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento”.
- **Alta Concentración y Vinculación de Talento:** NL tiene gran concentración de estudiantes e investigadores, tiene una **fuerte y probada capacidad de vinculación con la industria**, colaborando en investigación, desarrollo de currículos y ferias de empleo.
- **Especialización en Servicios de Alto Valor:** La industria local no compite en volumen, sino en calidad de servicios. Los asociados al CSOFTMTY tienen una productividad por empleado mayor a la media nacional [10].
- **Ecosistema Clúster Articulado:** CSOFTMTY puede ser un “sistema operativo” del ecosistema y diferenciador clave; su función no es agrupar empresas, sino **orquestar interacciones complejas**, traduciendo las necesidades empresariales en soluciones desde la academia con beneficios para las empresas.
- **Cultura Emprendedora Robusta:** Nuevo León alberga el segundo ecosistema de startups más importante de México, con una densa red de incubadoras, aceleradoras y fondos de capital de riesgo, y una clara especialización en **Fintech, Logitech y Healthtech**.

Tabla 1. Implicaciones para la Educación y el Desarrollo de Talento (2025-2030).

Desafío / Oportunidad	Implicación para la Industria TIC y la Fuerza Laboral	Acción Sugerida para el CSOFTMTY	Fuentes
Rápida Obsolescencia de Habilidades	39% de habilidades individuales de los trabajadores se verán alteradas en 5 años. Aprendizaje continuo (<i>lifelong learning</i>).	Fomentar programas masivos de <i>reskilling</i> y <i>upskilling</i> . Promover micro-credenciales y certificaciones ágiles. Integrar IA en plataformas educativas.	WEF [11]
Alta Demanda de Habilidades Analíticas y Creativas	Pensamiento analítico y creativo son las habilidades más demandadas. La alfabetización tecnológica es la tercera habilidad.	Reformar currículos educativos desde niveles básicos para enfatizar estas habilidades. Fomentar vocaciones STEM.	WEF [11]
Brecha entre Oferta y Demanda de Talento en IA y Datos	Especialistas en IA y ML, Analistas de Datos, Ingenieros de Big Data entre los roles de más rápido crecimiento. Escasez de profesionales cualificados.	Crear programas especializados de alta calidad en IA y ciencia de datos. Atraer y retener talento. Crear becas y financiación para estudios avanzados.	WEF [11], FTSG [13]
Necesidad de Formación Ética en Tecnología	Uso de IA y gestión de datos masivos requieren una fuerte base ética para evitar sesgos, discriminación y mal uso.	Incorporar módulos de ética digital, privacidad y uso responsable de la IA en todos los programas de formación tecnológica y empresarial.	FTSG [13], Deloitte [14]
Transformación del Rol Docente	Los educadores necesitan nuevas competencias para facilitar el aprendizaje en entornos híbridos y tecnológicamente ricos y para guiar el uso de herramientas IA.	Invertir en la capacitación continua de docentes en pedagogías innovadoras y uso de tecnologías educativas, incluyendo IA para la personalización del aprendizaje.	WEF [11]
Automatización de Tareas Rutinarias	Labores actuales de tareas repetitivas serán automatizadas. Surgen nuevos roles que requieren colaboración humano-máquina.	Orientar la formación hacia roles que complementen la IA y la automatización. Fomentar habilidades de adaptabilidad y resolución de problemas complejos.	WEF [11], DFF [12]

2.1 Macrotendencias

El ecosistema de Nuevo León no opera en un vacío: está influenciado por fuerzas globales que redefinen la tecnología, los modelos de negocio y, sobre todo, el talento como clave del éxito. Entre las megatendencias destacan:

- **La IA como la “electricidad” del Siglo XXI:** En particular la Inteligencia Artificial Generativa, como acelerador, con un impacto económico en billones de dólares. Redefine el desarrollo de software, la interacción humano-máquina y la automatización de tareas complejas.
- **Convergencia Tecnológica:** El impacto es la fusión de varias tecnologías: la computación espacial (AR/VR), la Web3, la biotecnología, la computación cuántica y la sostenibilidad tecnológica (*Green Tech*) crean oportunidades y desafíos sin precedentes.
- **Obsolescencia Acelerada de Habilidades:** La evolución tecnológica exige una transformación ágil. Se destaca que el **39% de las habilidades de los trabajadores se verán alteradas en los próximos cinco años**, con demanda creciente de pensamiento analítico, creatividad y competencias digitales avanzadas.
- **Tecno-nacionalismo:** La geopolítica por la supremacía en semiconductores e IA crea riesgos de fragmentación y **oportunidades de nearshoring y friend-shoring** en regiones aliadas y geográficamente cercanas a Nuevo León.

Tabla 2. Comparativa de Tendencias Tecnológicas Clave (2025-2030).

Tendencias Tecnológicas Clave	Descripción Breve	Impacto Potencial (Económico/Social/Sectorial)	Principales Fuentes	Horizonte de Impacto
Inteligencia Artificial (IA) y IA Generativa	Omnipresencia de la IA en procesos y aplicaciones; IA capaz de crear contenido, código, diseños nuevos.	Billones de USD en valor económico global; transformación del empleo; mejoras en salud, educación, finanzas. Riesgos éticos y de sesgo.	FTSG [13], Deloitte [14], IEEE [15]	Inmediato - Largo Plazo (2025-2030+)
Computación Espacial (AR/VR/MR) y Metaverso Industrial	Fusión de mundos físicos y digitales; interfaces inmersivas para diseño, simulación, colaboración, capacitación.	Optimización industrial (manufactura, logística). Nuevas experiencias de cliente. Mejora en capacitación. Mercado estimado en BUSD.	Deloitte [14], FTSG [13]	Mediano Plazo (2025-2028)
Web3 y Tecnologías Descentralizadas	Evolución hacia una internet más descentralizada, basada en blockchain, NFTs, DAOs.	Nuevos modelos de negocio, tokenización de activos, mayor control del usuario sobre datos. En fase de maduración y búsqueda de casos de uso masivos.	FTSG [13]	Mediano - Largo Plazo (2026-2030+)
Biotecnología y Convergencia Bio-Digital	IA aplicada a la genómica, biología sintética, medicina personalizada y agricultura de precisión.	Revolución en el cuidado de la salud (terapias génicas, diagnóstico rápido). Alimentos más sostenibles. Nuevos biomateriales. Profundas implicaciones éticas.	FTSG [13], DFF [12]	Mediano - Largo Plazo (2026-2030+)
Computación Cuántica	Desarrollo de computadoras capaces de resolver problemas hoy intratables (criptografía, materiales, fármacos).	Potencial disruptivo en ciencia, finanzas, seguridad. Mercado proyectado en \$125 mil millones para 2030 (IEEE). Riesgo para la criptografía actual.	Deloitte [14], IEEE [15], FTSG [13]	Largo Plazo (2028-2030+)

Tendencias Tecnológicas Clave	Descripción Breve	Impacto Potencial (Económico/Social/Sectorial)	Principales Fuentes	Horizonte de Impacto
Ciberseguridad Avanzada	Respuesta a amenazas crecientes y sofisticadas (IA-powered attacks, quantum decryption risks).	Costo global del cibercrimen >\$10.5 trillones para 2025 (DFF). Demanda crítica de soluciones y talento. La protección es crítica.	DFF [12], Deloitte [14]	Inmediato - Largo Plazo (2025-2030+)
Tecnologías para la Sostenibilidad (Green Tech)	Eficiencia energética, gestión de recursos, monitoreo ambiental, energías renovables.	Mitigación del cambio climático. Nuevas industrias verdes; reducción de la huella de carbono de las TICs. Oportunidad económica significativa.	FTSG [12], DFF [14]	Mediano - Largo Plazo (2025-2030)

La geopolítica tiene un rol protagónico en el sector de las TIC. La interdependencia de las tendencias que originan las acciones de dominio o posicionamiento en el orden global es motivo de guerra, control económico o cambios en la hegemonía cambiaria y tiene que ver, de manera importante, con las tecnologías de la información. Los tomadores de decisiones deben actualizar sus datos con la “Geopolítica”, día a día. Nuevo León debe navegar este entorno para aprovechar las oportunidades como el “*Friend-Shoring*”.

Tabla 3. Factores geopolíticos y sus implicaciones para la industria TIC (2025-2030).

Factor Geopolítico	Impacto en la Industria TIC Global y Regional	Consideración Estratégica	Fuente
Tecno-Nacionalismo y Competencia EEUU-China (y otros)	Restricciones en cadenas de suministro de semiconductores y tecnologías clave (IA, 5G/6G). Presión para alinearse con “esferas tecnológicas”. Fragmentación de estándares. Riesgo de “splinternet”.	Diversificar proveedores tecnológicos. Fomentar capacidades regionales en nichos estratégicos. Promover estándares abiertos. Navegar la neutralidad estratégica.	FTSG [13], DFF [12]
Soberanía Digital y Localización de Datos	Aumento de regulaciones que exigen que los datos se almacenen y procesen localmente. Tensión entre flujos de datos globales y control nacional.	Desarrollar capacidades de infraestructura de datos regional (nubes soberanas). Armonizar políticas de datos para facilitar un mercado digital regional.	FTSG [13], DFF [12]
Guerra Cibernética y Ciberataques patrocinados por Estados	Incremento de riesgos para infraestructuras críticas, espionaje industrial y desinformación. “Technological Vulnerabilities” (DFF, 2025, p.10).	Fortalecer la cooperación regional en ciberseguridad. Invertir en capacidades nacionales de ciberdefensa. Promover la higiene digital en el sector público y privado.	FTSG [13], DFF [12]
Regulación Global de la IA y Plataformas Digitales	Esfuerzos para crear marcos regulatorios para IA (ética, seguridad) y para controlar el poder de las grandes plataformas. Riesgo de enfoques divergentes entre bloques económicos.	Participar activamente en foros globales de gobernanza de IA. Desarrollar enfoques regulatorios que equilibren innovación y protección, adopción al contexto local.	FTSG [13], Deloitte [14]
Cadenas de Suministro Resilientes y “Friend-Shoring”	Búsqueda de diversificación de cadenas de suministro tecnológico para reducir dependencias (ej. de China). Oportunidades para países aliados de relocate produccióñ.	Identificar oportunidades en la reconfiguración de cadenas de valor globales (p. ej. ensamblaje, servicios de software <i>nearshore</i>). Mejorar el clima de inversión.	FTSG [13]
Acceso a Minerales Críticos para la Tecnología	Tensión por el control de recursos esenciales para la fabricación de componentes electrónicos y baterías (litio, cobalto, tierras raras).	Desarrollar estrategias para una explotación sostenible y con valor agregado, evitando la “maldición de los recursos”.	DFF [12]

2.2 Visión Macroeconómica del Sector

El sector TIC de NL es un contribuyente clave a la economía estatal, mostrando una **especialización superior** al promedio nacional en servicios de alto valor.

- **Segmento Dominante:** El 49% de estas unidades se concentra en “**Servicios profesionales, científicos y técnicos**”, que evidencia un enfoque en la “mente-factura” más que en la manufactura [6].
- **Unidades Económicas:** El sector TIC y relacionados agrupa a **2,308 unidades económicas** en Nuevo León, representando el 1.1% del total estatal [6].
- **Concentración de Empleo:** Las grandes firmas de TI, aunque minoritarias en número, concentran la mayor proporción del empleo digital disponible.
- **Productividad Superior:** La productividad por empleado en los sectores TIC de NL es superior a la media nacional [10].

2.3 El Modelo de la Triple Hélice en Acción

El éxito del ecosistema de Nuevo León se fundamenta en un modelo de “**Triple Hélice**” (**Industria-Academia-Gobierno**) que es altamente funcional y está orquestado por actores clave como el CSOFTMTY. Esta colaboración se materializa en:

- **Instituciones Físicas:** El Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) y el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología (I2T2) sirven como nexos físicos para la transferencia de conocimiento.
- **Iniciativas Estratégicas:** El programa **Nuevo León 4.0** busca posicionar al estado como líder en la economía inteligente, operando bajo un modelo de “quintuple hélice” –cuando se les añade a los emprendedores y al capital de riesgo–.
- **El Rol del CSOFTMTY:** Actúa como el “**sistema operativo**” del ecosistema, traduciendo las necesidades de la industria a la academia, conectando a las micro, pequeñas y medianas empresas con las grandes y articulando la alineación de las políticas gubernamentales.

La Figura 4 presenta un mapa de relaciones entre los actores clave del ecosistema en estudio.

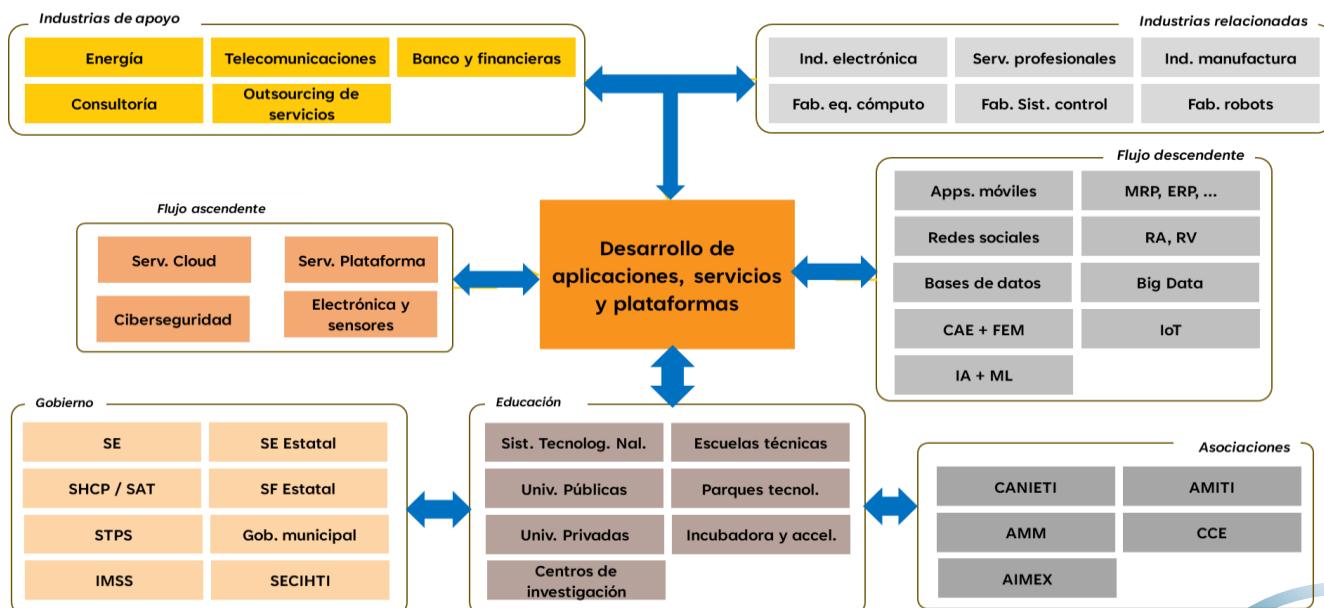


Figura 4: Mapa de interrelaciones de la cadena de valor y de los actores clave en el ecosistema del sector TICs en Nuevo León. Fuente: Elaboración propia con información pública – Elaborado el 28/05/2025.

3

Análisis Estratégico – Posición Competitiva Global

3.1 Análisis FODA

El análisis de la industria de TIC en la región de América Latina, con implicaciones directas para Nuevo León, revela el siguiente panorama:



3.2 Análisis PESTEL

Político

La estabilidad, el apoyo gubernamental proactivo (p. ej. Iniciativa NL 4.0) y la Ley de CTI son cruciales. La geopolítica del friend-shoring presenta una oportunidad directa.

Económico

El crecimiento impulsado por el nearshoring es el principal motor. Sin embargo, la alta demanda de talento presiona los salarios y el acceso a capital para MPyMEs sigue siendo un reto.

Social

Una población joven y una cultura de emprendimiento son activos clave. La principal amenaza social es la brecha digital y la desigualdad que pueden exacerbarse si no se gestiona la transición laboral.

Tecnológico

La velocidad del cambio, liderada por la IA, es el factor dominante. La calidad de la infraestructura de conectividad es un habilitador fundamental.

Ecológico

Existe una doble oportunidad: usar la tecnología para crear soluciones de sostenibilidad (Green Tech) y reducir la huella de carbono de la propia industria TIC.

Legal

La regulación en materia de datos (privacidad), IA (ética) y ciberdelitos está en evolución. Se necesita un marco legal ágil que no solo no ahogue la innovación, sino que le permita florecer.

Conclusión de los Análisis: La principal estrategia debe centrarse en **convertir la debilidad de la Brecha de Talento, en una fortaleza**, aprovechando la oportunidad del *nearshoring* y la demanda global. Si no se atiende la escasez de talento, las amenazas de competencia global y fuga de cerebros anularán las ventajas competitivas.

4 El Reto Fundamental: La Brecha de Talento y la Integración Productiva

El análisis del panorama global y del ecosistema local de Nuevo León arroja las siguientes conclusiones estratégicas para los tomadores de decisión:

- **Oportunidad Estratégica Inmejorable:** La confluencia de la tendencia global del *nearshoring* y la robusta y especializada base industrial y tecnológica de Nuevo León crea una ventana de oportunidad única para consolidar al estado como el *hub* de economía digital más importante de América Latina.
- **El Talento es el Eje de la Estrategia:** La capacidad para capitalizar esta oportunidad no dependerá de atraer más inversión en maquinaria, sino de **desarrollar, atraer y retener talento digital de clase mundial**. La brecha de talento ha dejado de ser un problema operativo de RRHH para convertirse en el **principal riesgo estratégico** para la competitividad del Estado y del país.
- **La Colaboración es la Clave de la Ejecución:** El modelo de la Triple Hélice y el rol del CSOFTMTY como orquestador son las mayores fortalezas del ecosistema. La solución a la brecha de talento no provendrá de un solo actor, sino de **profundizar y agilizar la colaboración** entre la industria (que define la demanda), la academia (que ajusta la oferta) y el gobierno (que facilita e incentiva).
- **De la “Manufactura” a la “Mentefactura”:** El siguiente gran salto de valor para Nuevo León no está en optimizar sus procesos industriales tradicionales, sino en **integrar soluciones digitales avanzadas (Industria 4.0, IA, IoT) en esos sectores**. Cerrar la brecha entre la economía digital y la tradicional representa la mayor oportunidad de crecimiento y sofisticación económica.

4.1 Estrategia de Talento Digital para Nuevo León (2025-2030)

El Imperativo del Talento Digital

El **crecimiento económico de Nuevo León está intrínsecamente ligado a la disponibilidad de capital humano calificado**. Si bien el estado lidera la creación de empleo formal a nivel nacional (15.8% del total en el primer trimestre de 2025 [16]), enfrenta una paradoja crítica: una alta demanda de puestos tecnológicos y una creciente dificultad para cubrirlos. En México (a nivel nacional), el 77% [5] de las empresas enfrentan dificultades, y en Nuevo León, un 34.7% [17] de las empresas lo señalan como su principal desafío. Estas últimas se encuentran presentes en una diversidad de sectores (ver Figura 5), lo que refuerza la complejidad económica de NL [18] (ver Figura 1).

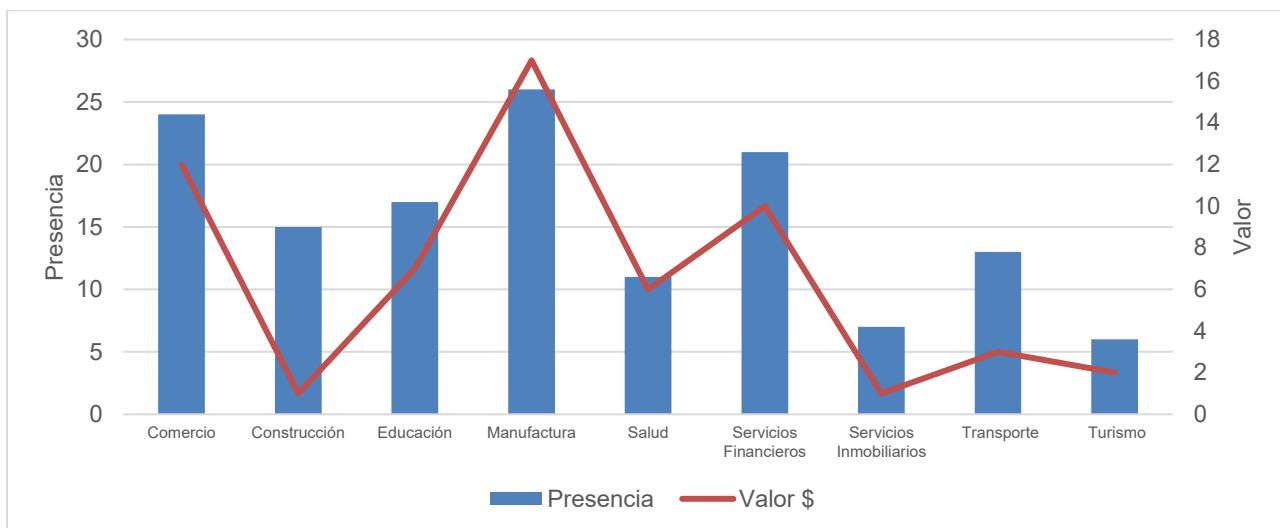


Figura 5: Distribución de sectores atendidos por parte de empresas del Clúster en concentración de datos.

Dificultad para Cubrir Puestos Clave

El futuro del trabajo digital proyecta un **crecimiento del 26% en empleos digitales para 2030** [17], impulsado por tecnologías como la IA. Sin embargo, se estima que **14,000 vacantes en el sector TI quedan sin cubrir anualmente en México** [1], una cifra que evidencia una brecha sistemática.

El propósito de esta estrategia es claro: analizar, sintetizar y proponer un plan para cerrar esta brecha, alineando la oferta educativa con las necesidades del mercado para asegurar la competitividad sostenible de la región.

4.2 El Estado Actual del Talento: Habilidades Más Demandadas

El Instituto para el Futuro de la Educación realizó un análisis de cientos de miles de ofertas de empleo, el cual revela un panorama claro de las competencias más valoradas en el mercado laboral digital [19].

Universalidad de las Habilidades Blandas:

Tanto en México como en *hubs* tecnológicos globales (por ejemplo: San Francisco), las habilidades blandas más demandadas son notablemente consistentes, subrayando su valor universal (ver Figura 6 y Figura 7) [19]:

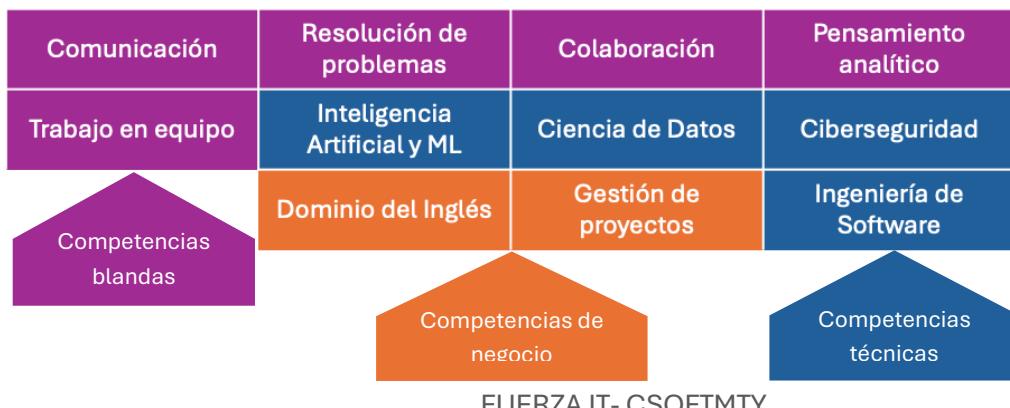


Figura 6: Competencias que más menciones recibieron como relevantes para el desempeño de trabajo en el sector TIC. Fuente: Elaboración propia - Encuesta asociados CSOFTMTY, 2025.

Habilidades Técnicas de Alta Demanda y Volatilidad

Las habilidades técnicas muestran un crecimiento acelerado y una alta variabilidad, evidenciando la rápida evolución tecnológica. La Figura 7 muestra el factor multiplicador de la demanda en solo seis meses para México en habilidades como:

- **AWS:** Crecimiento de 5x
- **Java:** Crecimiento de 4.5x
- **Azure:** Crecimiento de 4.4x
- **Docker:** Crecimiento de 3.6x
- **Kubernetes:** Crecimiento de 3.1x
- **CI/CD:** Crecimiento de 2.5x

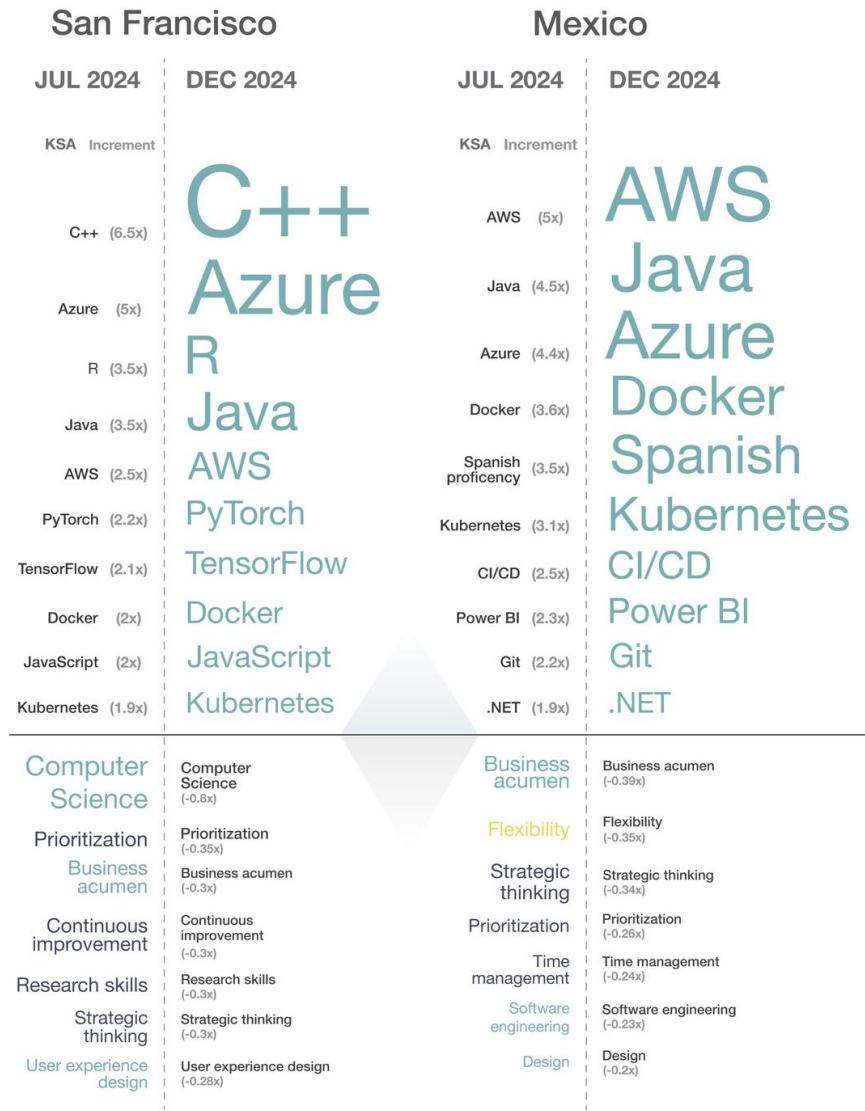


Figura 7: Evolución de las competencias más variables en México (julio-diciembre 2024). **Nota:** Esta figura es una representación conceptual basada en los datos obtenidos. El tamaño de letra representa la importancia en el crecimiento de las habilidades (Tomado de Shaping Skills Report, 2025) [19]).

4.3 Análisis de Brechas: Demanda vs. Oferta (2025-2030)

El análisis comparativo entre la demanda proyectada por la industria y la oferta actual y futura de las instituciones educativas revela una desconexión crítica que debe ser abordada de manera urgente. Las “Skills Gaps” o “Brechas de Habilidades”, definidas como la disparidad entre las capacidades de los empleados y los requisitos de la industria, son un desafío central en Nuevo León. Un **34.7%** de las empresas en la región identifican la escasez de personal capacitado como su principal obstáculo para la transformación digital [5].

Principales Hallazgos en las Brechas:

- Brecha de Sofisticación:** La industria demanda perfiles de alto nivel estratégico (como Arquitectos de Datos, Ingenieros de IA/ML), mientras la academia aún se concentra en roles de desarrollo (acaso ingeniería de software) más tradicionales. El crecimiento proyectado en pymes en posiciones de **director (10x)** y **gerente (6x)** indica una **necesidad apremiante de liderazgo digital** [3].
- Brecha de Velocidad:** La formación en IA/ML y desarrollo de software está creciendo, pero a un ritmo insuficiente para cubrir la demanda, tanto en calidad como en cantidad. La desconexión entre la agilidad empresarial y los ciclos académicos es parte del problema.
- Brecha de Habilidades Blandas:** Tanto empresas como instituciones identifican carencias persistentes en **Dominio del Inglés, Pensamiento Estratégico y Analítico, Colaboración, y Comunicación**.
- Oportunidad de Digitalización Intersectorial:** La baja participación de las empresas TIC en sectores de alto PIB como el Comercial e Inmobiliario (ver Figura 5) revela una oportunidad masiva para el crecimiento futuro, que requerirá talento con una mezcla de habilidades técnicas y de negocio.

4.4 Perfiles Digitales Clave para 2030

Para orientar los esfuerzos de formación, es fundamental definir los perfiles profesionales que serán más críticos para la competitividad de Nuevo León en la próxima década; la Tabla 4 presenta los perfiles digitales estratégicos, así como sus habilidades técnicas y clave requeridas.

Tabla 4. Perfiles Digitales Estratégicos y su Función Clave. Elaboración propia.

Perfil	Función Clave	← Habilidades Técnicas [†] Habilidades Clave →
Ingeniero de IA	Diseña y desarrolla modelos de IA para soluciones predictivas y automatizadas.	MLNG, DATS, PROG Resolución de problemas.
Ingeniero de Machine Learning	Diseña, entrena y despliega modelos de aprendizaje automático aplicados.	MLNG, DATS, PROG, AIFW Resolución de problemas.
Científico de Datos	Extrae conocimiento de datos para informar decisiones estratégicas de negocio.	DATS, DAAN Comunicación, Pensamiento Analítico.
Especialista en Ciberseguridad	Protege sistemas y datos contra amenazas ciberneticas, gestionando riesgos y cumplimiento.	SCTY, INAS Gestión de Riesgos, Cumplimiento.

[†] Consultar SFIA 9 para identificar significado de abreviaturas de Habilidades Técnicas.

Arquitecto Cloud/Infraestructura	Diseña e implementa infraestructuras tecnológicas escalables y seguras en la nube.	IFDN, AWS/Azure Pensamiento Estratégico.
Diseñador UI/UX	Crea experiencias de usuario intuitivas y agradables para productos digitales.	HCEV, URCH Creatividad, Colaboración.
Ingeniero de Software	Desarrolla, prueba y mantiene aplicaciones y componentes de software robustos.	PROG, SLEN, Python/Java Resolución de problemas.
Ingeniero de Prompts	Diseña, optimiza y gestiona las instrucciones (prompt) para guiar los modelos de IAGen.	IA, ML, PLN, LLM, Python, Transformers Resolución de problemas

Los perfiles digitales clave proyectados para el periodo 2025-2030, con habilidades técnicas, de negocio y blandas relevantes y su importancia estratégica, se presentan a continuación.

Ingeniero de IA			
Descripción: Diseña, desarrolla e implementa sistemas de inteligencia artificial avanzados. Crea modelos predictivos, redes neuronales, sistemas de visión, procesamiento de lenguaje natural y agentes inteligentes aplicables a industrias de producción, servicios e información. Colabora con equipos interdisciplinarios para traducir problemas complejos en soluciones efectivas y éticas.			
Habilidades Técnicas SFIA Relevantes	Aprendizaje automático (MLNG) (Nivel 3-6), Ciencia de datos (DATS) (Nivel 3-6), Programación/Desarrollo de software (PROG) (Nivel 3-6), Arquitectura de IA (AIFW) (Nivel 4-6), Computación de alto rendimiento (HPCC) (Nivel 3-6), Ética de IA y datos (AIDE) (Nivel 4-6).		
Habilidades de Negocio/Blandas SFIA Relevantes	Análisis de negocio (Nivel 3-5), Gestión de stakeholders (Nivel 3-5), Pensamiento estratégico (Nivel 4-6), Resolución de problemas complejos (Nivel 4-6), Comunicación efectiva (Nivel 3-6), Ética profesional y responsabilidad social (Nivel 3-7), Mentalidad Digital (Nivel 1-7).		
Relevancia:	Este rol ha sido identificado como uno de los de mayor crecimiento para el periodo 2025-2030, lo que lo convierte en un perfil estratégico para la competitividad de la región.		
Perfil Digital:	CURSOS CLAVE Fundamentos de IA; Algoritmos y redes neuronales; Programación avanzada (Python, Java); Deep Learning (TensorFlow, PyTorch); Visión por computador y NLP; Ética en IA y datos	NIVEL SFIA	HORAS
		Nivel 5-6	600-900

Ingeniero de Machine Learning			
Descripción: Profesional enfocado en diseñar, entrenar y desplegar modelos de aprendizaje automático. Su rol incluye preprocesamiento de datos, desarrollo de pipelines de ML, ajuste y validación de modelos, automatización con MLOps y despliegue escalable en la nube. Aplica su conocimiento en áreas como mantenimiento predictivo, recomendaciones, detección de anomalías, etc.			
Habilidades Técnicas SFIA Relevantes	Machine Learning (MLNG) (Nivel 3-6), Ciencia de datos (DATS) (Nivel 3-6), Programación de software (PROG) (Nivel 3-6), Ingeniería de datos (DENG) (Nivel 3-6), Visualización (VISL) (Nivel 3-5), Computación distribuida (HPCC) (Nivel 3-6), Pruebas (TEST) (Nivel 3-5).		
Habilidades de Negocio/Blandas SFIA Relevantes	Gestión de requisitos (REQM) (Nivel 3-5), Análisis de procesos (BPRE) (Nivel 3-5), Colaboración técnica (COLL) (Nivel 3-6), Innovación (INOV) (Nivel 3-6), Resolución de problemas complejos (Nivel 4-6), Comunicación efectiva (Nivel 3-6).		
Relevancia:	Alta demanda. Las posiciones globales en ML crecerán más de 80% hacia 2030. Perfil clave en industrias como manufactura, salud, Fintech y e-commerce, con aplicación transversal en todos los sectores intensivos en datos.		
Perfil Digital:	CURSOS CLAVE Fundamentos de ML y estadística Algoritmos supervisados y no supervisados Programación (Python, SQL, Git) Ingeniería de características y pipelines Automatización y MLOps (Docker, MLflow) Validación de modelos y métricas	NIVEL SFIA	HORAS
		Nivel 5-6	600-900

Científico de Datos

Habilidades Técnicas SFIA Relevantes	Ciencia de datos (DATS) (Nivel 2-6), Analítica de datos (DAAN) (Nivel 2-7), Gestión de datos (DATM) (Nivel 2-6), Modelado y diseño de datos (DTAN) (Nivel 2-5), Visualización de datos (VISL) (Nivel 2-5), Aprendizaje automático (MLNG) (Nivel 2-6).		
Habilidades de Negocio/Blandas SFIA Relevantes	Pensamiento analítico (Nivel 2-7), Resolución de problemas (Nivel 2-7), Comunicación (Nivel 1-7), Colaboración (Nivel 1-7).		
Relevancia:	Es un puesto de alta demanda y prioridad proyectado para 2025-2030 en la región, crucial para la toma de decisiones basada en datos en las organizaciones.		
Perfil Digital:	CURSOS CLAVE Ciencia de Datos Análisis y Visualización (Power BI, Python) Estadística Avanzada Gestión y Modelado de Datos	NIVEL SFIA Nivel 5-6	HORAS 600-850

Especialista en Ciberseguridad (Analista de Seguridad de la Información)

Habilidades Técnicas SFIA Relevantes	Seguridad de la información (SCTY) (Nivel 2-7), Aseguramiento de la información (INAS) (Nivel 2-7), Inteligencia de amenazas (THIN) (Nivel 2-6), Investigación de vulnerabilidades (VURE) (Nivel 2-6), Gestión del riesgo (BURM) (Nivel 2-7), Operaciones de seguridad (SCAD) (Nivel 1-6), Pruebas de penetración (PENT) (Nivel 2-6).		
Habilidades de Negocio/Blandas SFIA Relevantes	Gestión del riesgo (BURM) (Nivel 2-7), Cumplimiento (Compliance, una competencia destacada en Ciberseguridad en México), Resolución de problemas (Nivel 2-7), Comunicación (Nivel 1-7), Pensamiento analítico (Nivel 1-7), Seguridad, privacidad y ética (Nivel 1-7).		
Relevancia:	Es un puesto clave para el futuro del trabajo digital, con una demanda creciente para 2025-2030 en la región, dada la criticidad de la protección de datos y sistemas.		
Perfil Digital:	CURSOS CLAVE Seguridad en redes y cloud. Respuesta a incidentes. Pruebas de penetración. Normativas (ISO 27001, GDPR).	NIVEL SFIA Nivel 5-6	HORAS 600-850

Arquitecto de Cloud/Infraestructura

Habilidades Técnicas SFIA Relevantes	Diseño de infraestructura (IFDN) (Nivel 2-6), Gestión de la configuración (CFMG) (Nivel 2-6), Gestión del almacenamiento (STMG) (Nivel 2-6), Despliegue (DEPL) (Nivel 2-6), Operaciones de infraestructura (ITOP) (Nivel 1-5), Arquitectura de solución (ARCH) (Nivel 4-6).		
Habilidades de Negocio/Blandas SFIA Relevantes	Pensamiento estratégico (implícito en los niveles superiores de ARCH/IFDN), Gestión de proyectos (PRMG) (Nivel 4-7), Resolución de problemas (Nivel 1-7), Comunicación (Nivel 1-7), Mentalidad digital (Nivel 1-7).		
Relevancia:	La alta variabilidad y el crecimiento de la demanda de habilidades como AWS, Azure, Docker y Kubernetes en México indican una necesidad crítica de expertos en la nube, haciendo de este perfil uno de los más buscados.		
Perfil Digital:	CURSOS CLAVE AWS, Azure, GCP. Docker, Kubernetes Arquitectura de Soluciones Infraestructura como código (IaC)	NIVEL SFIA Nivel 5-6	HORAS 600-900

Diseñador UI/UX

<p>Descripción: Se centra en crear experiencias de usuario intuitivas, eficientes y agradables para productos y servicios digitales. Su trabajo abarca desde la investigación de usuarios para comprender sus necesidades hasta el diseño de interfaces que optimicen la interacción y la satisfacción.</p>			
Habilidades Técnicas SFIA Relevantes	Diseño de experiencia de usuario (HCEV) (Nivel 2-6), Investigación de usuarios (URCH) (Nivel 2-6), Análisis de experiencia de usuario (UNAN) (Nivel 2-5), Accesibilidad e inclusión (ACIN) (Nivel 2-6), Diseño gráfico (GRDN) (Nivel 1-5).		
Habilidades de Negocio/Blandas SFIA Relevantes	Creatividad (Nivel 1-7), Comunicación (Nivel 1-7), Colaboración (Nivel 1-7), Pensamiento analítico (Nivel 1-7).		
Relevancia:	Es un puesto de crecimiento y demanda media proyectado para 2025-2030 en la región, esencial para la adopción y el éxito de los productos digitales en el mercado.		
Perfil Digital:	CURSOS CLAVE Diseño centrado en el usuario Investigación de usuarios Accesibilidad e inclusión Prototipado UX/UI	NIVEL SFIA Nivel 4-5	HORAS 450-600

Ingeniero de Software (incluye Desarrollador de Aplicaciones)

<p>Descripción: Es el motor de la creación digital. Diseña, desarrolla, prueba y mantiene componentes de software y aplicaciones, asegurando su funcionalidad, rendimiento y seguridad. Su trabajo es la base de la mayoría de las soluciones tecnológicas.</p>			
Habilidades Técnicas SFIA Relevantes	Programación/Desarrollo de software (PROG) (Nivel 2-6), Diseño de software (SWDN) (Nivel 2-6), Ingeniería del ciclo de vida de sistemas y software (SLEN) (Nivel 3-7), Construcción e integración de sistemas (SINT) (Nivel 2-6), Pruebas funcionales (TEST) (Nivel 1-6). Python, Java, JavaScript.		
Habilidades de Negocio/Blandas SFIA Relevantes	Resolución de problemas (Nivel 1-7), Colaboración (Nivel 1-7), Mentalidad de mejora (Nivel 1-7).		
Relevancia:	Puesto de alta demanda proyectado para 2025-2030 en la región, fundamental para el desarrollo de la infraestructura digital y las aplicaciones que impulsan la economía. ⁵		
Perfil Digital:	CURSOS CLAVE Programación (Java, C++, Python) DevOps/CI-CD Diseño de software Ingeniería del ciclo de vida de software	NIVEL SFIA Nivel 5-6	HORAS 550-800

Ingeniero de Prompts (Arquitecto de la Interacción Humano-IA)

<p>Descripción: Especialista que diseña, optimiza y gestiona las instrucciones (<i>prompts</i>) para guiar los modelos de IA generativa (IAGen), asegurando resultados precisos, relevantes y alineados con objetivos específicos.</p>			
Habilidades Técnicas SFIA Relevantes	Las principales habilidades son Machine Learning, Procesamiento del Lenguaje Natural, Dominio de Lenguajes de Programación (Python, Java, JavaScript), y Conocimiento de Arquitecturas de LLMs y Transformers, Zero-Shot & Few-Shot Prompting, Chain-of-Thought (CoT) Prompting, Herramientas y Frameworks del Ecosistema de IA.		
Habilidades de Negocio/Blandas SFIA Relevantes	Resolución de Problemas Complejos (Nivel 4-6), Comunicación Precisa y Estructurada (Nivel 3-7), Colaboración (Nivel 3-7), Creatividad e Ingenio, Aprendizaje Continuo y Adaptabilidad (Nivel 3-7), Empatía y Escucha Activa (Nivel 3-6), Comprensión del Negocio y del Usuario, Pensamiento Estratégico (Nivel 3-6), Gestión de Stakeholders (Nivel 3-5), Ética profesional y responsabilidad social (Nivel 3-7).		
Relevancia:	La función del Ingeniero de Prompts trasciende a una disciplina emergente que combina arte y ciencia para actuar como el principal “intérprete” entre la intención humana y la computación de los Grandes Modelos de Lenguaje (LLMs).		

Perfil Digital:	CURSOS CLAVE	NIVEL SFIA	HORAS
	Gestión de requerimientos Ciencia de datos Diseño de la experiencia del usuario Programación y desarrollo de software Innovación	Nivel 3-6	310-560

4.4.1 Trayectorias de Carrera y Desarrollo de Competencias

Para desarrollar estos perfiles, se necesita una trayectoria clara. El marco **SFIA (Skills Framework for the Information Age)** proporciona un estándar global para mapear la progresión profesional desde roles básicos hasta el liderazgo estratégico [20]. La Figura 8 muestra los 7 niveles de responsabilidad del marco SFIA [9]:

Progresión de Carrera (Niveles de Responsabilidad SFIA)

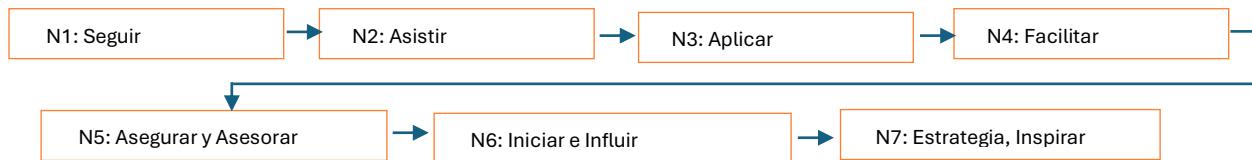


Figura 8: SFIA guía el desarrollo profesional desde roles básicos hasta liderazgo estratégico, medio de asegurar habilidades y responsabilidades [9].

Adoptar este marco permite a empresas, universidades e individuos hablar un lenguaje común sobre competencias y crear rutas de carrera claras y medibles.

Tabla 5. Ejemplo de Progresión de Carrera para Perfiles Clave. Elaboración propia.

Perfil Digital Clave	Nivel SFIA Junior (2-3)	Nivel SFIA Mid (3-4)	Nivel SFIA Senior (4-5)	Nivel SFIA Lead/Architect (5-6)
Ingeniero de IA/ML	Aplica modelos básicos.	Desarrolla y entrena modelos.	Diseña soluciones complejas.	Define la estrategia de IA.
Especialista en Ciberseguridad	Monitorea alertas.	Investiga incidentes.	Diseña controles de seguridad.	Define la arquitectura de seguridad.
Ingeniero de Software	Codifica módulos definidos.	Desarrolla funcionalidades.	Diseña componentes.	Lidera el diseño de sistemas.

4.4.2. Plan de Capacitación: Áreas de Conocimiento Clave

Para cerrar las brechas identificadas, se propone un plan de capacitación integral (ver Tabla 6) que abarca tres áreas de competencia fundamentales, alineado con los perfiles y trayectorias de carrera.

Tabla 6. Temas del Plan de Capacitación por Tipo de Habilidad. Elaboración propia.

Habilidades Blandas	Habilidades de Negocio	Habilidades Técnicas
Liderazgo y Coaching	Inglés Técnico y de Negocios	Ingeniería de Software (Python, Java, .NET)
Comunicación de Alto Impacto	Pensamiento Estratégico y Sistémico	Inteligencia Artificial y Machine Learning
Negociación	Gestión de Proyectos (Agile, PMP)	Ciberseguridad (Hacking Ético, ISO 27001)
Manejo de Conflictos	Innovación	Ciencia de Datos (Big Data, Power BI)
Trabajo en Equipo y Colaboración	Ánalisis de Negocios y Requerimientos	Infraestructura y Cloud (AWS, Azure, Docker)
Inteligencia Emocional y Resiliencia	Procesos	User Experience (UI/UX) y Web Design

4.4.3. Inversión en Formación: Horas Requeridas por Nivel

El desarrollo de competencias requiere una inversión de tiempo significativa que aumenta con la complejidad y responsabilidad del nivel profesional. La planificación de programas de capacitación debe considerar estas estimaciones. El gráfico de barras muestra claramente la progresión de la inversión en tiempo [20]:

- **Nivel Fundacional (SFIA 2-3):** 40 - 80 horas por curso/módulo. *Enfoque:* Adquisición de conocimientos básicos.
- **Nivel Intermedio (SFIA 3-4):** 80 - 160 horas por curso/módulo. *Enfoque:* Profundización y resolución de problemas moderados.
- **Nivel Avanzado (SFIA 4-5):** 160 - 300 horas por curso/módulo. *Enfoque:* Integración de conocimientos y capacidad de asesorar.
- **Nivel Experto/Liderazgo (SFIA 5-7):** +300 horas (complementado con proyectos y mentoría). *Enfoque:* Orientación estratégica e influencia organizacional.



Implicación Estratégica: La formación de talento de alto nivel no se logra con cursos cortos. Requiere programas estructurados, sostenidos en el tiempo y que combinen teoría con práctica intensiva, justificando la inversión en iniciativas como bootcamps, certificaciones avanzadas y posgrados especializados.

5

El Portafolio de Proyectos del CSOFTMTY

El portafolio de nuevos proyectos definidos por los asociados del CSOFTMTY, diseñados para transformar el ecosistema, reducir la brecha de talento, y pasar de la tercerización de recursos a la generación de propiedad industrial y talento de alto valor se presentan a continuación, con una propuesta de liderazgo codificada con color para cada líder: **CSOFTMTY**, **Academia**, y **Gobierno**:

1. **Programa de Reskilling y Upskilling Masivo:** Implementar un programa integral de capacitación para trabajadores en sectores de alta demanda tecnológica enfocándose en IA, ciencia de datos, ciberseguridad y tecnologías emergentes.
2. **Programa de Educación Dual y STEM:** Establecer programas educativos que combinen formación académica con experiencia práctica en empresas tecnológicas.
3. **Hub de Innovación en Inteligencia Artificial y Big Data:** Creación de un centro de innovación para desarrollar proyectos en IA y Big Data, facilitando el intercambio de conocimientos y la incubación de startups.
4. **Plataforma de Empleabilidad y Matching de Talento:** Desarrollar una plataforma digital que conecte a estudiantes y profesionales con empresas buscando talento en TIC.
5. **Programa de Certificación en Tecnologías Emergentes:** Implementar cursos de certificación en tecnologías emergentes como blockchain, IoT, computación cuántica y ciberseguridad.
6. **Clúster de Innovación para la Industria 4.0:** Crear un clúster especializado en Industria 4.0 que fomente la colaboración entre empresas, gobierno y academia para modernizar la manufactura y otros sectores.
7. **Programa de Becas para Estudios Avanzados en TICs:** Ofrecer becas para maestrías y doctorados en campos de alta demanda tecnológica.
8. **Alianzas Internacionales para la Transferencia de Conocimiento:** Establecer alianzas con instituciones y empresas internacionales para intercambiar conocimientos y prácticas en tecnología.
9. **Incubadora de Startups en Tecnologías Sostenibles soportadas por TIC:** Crear o impulsar una incubadora enfocada en startups que desarrolleen soluciones tecnológicas sostenibles soportadas en TICs.
10. **Observatorio de Habilidades Digitales:** Crear o impulsar un observatorio que monitoree y analice las tendencias en habilidades digitales y necesidades del mercado laboral.
11. **Fondo Estatal de Innovación y Tecnología:** Creación de un fondo estatal para apoyar proyectos de innovación tecnológica y transformación digital en empresas locales.
12. **Políticas de Incentivos Fiscales para Empresas TIC:** Implementar o incidir en políticas de incentivos fiscales para empresas que inviertan en investigación, desarrollo y capacitación tecnológica.
13. **Programa de Subsidios para Formación en TIC:** Proveer subsidios directos a instituciones educativas y empresas para la formación de talento en tecnologías emergentes.
14. **Ley de Incentivos para la Adopción de Tecnología Verde en el Sector TIC:** Promulgar una ley que ofrezca incentivos a empresas que adopten tecnologías verdes y sostenibles.
15. **Programa de Becas y Préstamos para Estudios en el Extranjero:** Ofrecer becas y préstamos a estudiantes y profesionales para realizar estudios avanzados en tecnología en el extranjero.
16. **Infraestructura para la Transformación Digital en Sectores Clave:** Invertir en la infraestructura necesaria para la digitalización de sectores clave como la manufactura, la salud y la educación.
17. **Programa de Apoyo a Startups Tecnológicas:** Ofrecer apoyo integral a startups tecnológicas, incluyendo financiamiento, mentoreo y acceso a mercados.

18. **Red de Centros de Excelencia en TIC:** Establecer centros de excelencia en TIC en colaboración con universidades y empresas líderes.
19. **Programa de Incentivos para la Digitalización de PyMEs:** Ofrecer incentivos y apoyo a pequeñas y medianas empresas para su transformación digital.
20. **Observatorio de Políticas Públicas en TIC:** Crear un observatorio dedicado a monitorear la efectividad de las políticas públicas en TIC y proponer mejoras continuas.

El ecosistema TIC de Nuevo León posee las bases para un liderazgo sostenido, pero enfrenta una brecha de talento que es a la vez su mayor riesgo y su más grande oportunidad. La solución requiere un cambio de paradigma: pasar de un modelo de formación reactivo y tradicional a un **ecosistema de aprendizaje ágil, colaborativo y permanentemente conectado con las necesidades de la industria**. Una de las conclusiones más poderosas de este análisis es la clara alineación entre las brechas digitales identificadas y el portafolio de proyectos estratégicos propuesto por el CSOFTMTY. La Tabla 7 muestra una relación entre el tipo de brecha y los proyectos asociados, y la Tabla 8 muestra una priorización de los proyectos para cerrar dicha brecha.

Tabla 7. Matriz de Brechas, problemas y proyectos - Alineación con CSOFTMTY (líder de proyecto: **CSOFTMTY**, Academia, y Gobierno)

Tipo de Brecha	Problema	Proyectos Asociados
Brecha de Talento Digital	34.7% de empresas no logran cubrir vacantes clave [5].	1. Programa de <i>Reskilling y Upskilling</i> Masivo 2. Programa de Educación Dual y STEM 3. Hub de Innovación en Inteligencia Artificial y Big Data 4. Plataforma de Empleabilidad y <i>Matching</i> de Talento 5. Programa de Certificación en Tecnologías Emergentes 17. Programa de Apoyo a Startups Tecnológicas 19. Programa de Incentivos para la Digitalización de PyMEs
Brecha Curricular y de Agilidad	La formación <i>tradicional</i> es demasiado lenta para la velocidad del cambio tecnológico.	1. Programa de <i>Reskilling y Upskilling</i> Masivo 2. Programa de Educación Dual y STEM 7. Programa de Becas para Estudios Avanzados en TIC 5. Programa de Certificación en Tecnologías Emergentes 8. Alianzas Internacionales para la Transferencia de Conocimiento 15. Programa de Becas y Préstamos para Estudios en el Extranjero 17. Programa de Apoyo a Startups Tecnológicas 18. Red de Centros de Excelencia en TIC
Brecha Oferta vs. Demanda	Desconexión entre lo que se enseña (desarrollo general) y lo que se necesita (IA, Cloud, Ciberseguridad).	1. Programa de <i>Reskilling y Upskilling</i> Masivo 2. Programa de Educación Dual y STEM 5. Programa de Certificación en Tecnologías Emergentes 18. Red de Centros de Excelencia en TIC
Brecha de Habilidades Blandas	Bajo dominio de inglés, pensamiento estratégico y comunicación.	1. Programa de <i>Reskilling y Upskilling</i> Masivo 19. Programa de Incentivos para la Digitalización de PyMEs
Brecha de Sostenibilidad y Ética	Baja adopción de principios de TIC responsables.	5. Programa de Certificación en Tecnologías Emergentes 14. Ley de Incentivos para la Adopción de Tecnología Verde en el Sector TIC
Brecha de Gobernanza	Débil articulación de actores para resolver el problema del talento de forma sistémica.	6. Clúster de Innovación para la Industria 4.0 10. Observatorio de Habilidades Digitales 14. Ley de Incentivos para la Adopción de Tecnología Verde en el Sector TIC 16. Infraestructura para la Transformación Digital en Sectores Clave 20. Observatorio de Políticas Públicas en TIC
Brecha de Inclusión Digital	Desigualdad de acceso a formación de calidad.	6. Clúster de Innovación para la Industria 4.0 9. Incubadora de Startups en Tecnologías Sostenibles soportadas por TIC 10. Observatorio de Habilidades Digitales 11. Fondo Estatal de Innovación y Tecnología 12. Políticas de Incentivos Fiscales para Empresas TIC 13. Programa de Subsidios para Formación en TIC 14. Ley de Incentivos para la Adopción de Tecnología Verde en el Sector TIC 16. Infraestructura para la Transformación Digital en Sectores Clave 19. Programa de Incentivos para la Digitalización de PyMEs

Observación Estratégica: CSOFTMTY ya tiene en su portafolio las herramientas para abordar de manera integral casi todas las brechas identificadas. El reto no es la ideación, sino la **implementación coordinada, financiamiento y escalamiento** de estas iniciativas.

Tabla 8. Proyectos priorizados en función de su contribución para cerrar la brecha de talento digital en NL.

Prioridad	Nº	Nombre del Proyecto	Valor Estratégico	Indicador SMART Sugerido
MÁXIMA	1	Programa de Reskilling y Upskilling Masivo	Ataca directamente la brecha de talento, que es el principal cuello de botella para la transformación digital.	Capacitar y certificar a 10,000 personas anualmente en tecnologías emergentes para el Q4 de 2026 .
	4	Plataforma de Empleabilidad y Matching de Talento	Conecta la oferta de talento con la demanda, cerrando el ciclo y asegurando el impacto.	Lograr una tasa de colocación laboral del 75% de los graduados de programas afiliados en los 6 meses posteriores a su certificación.
	5	Programa de Certificación en Tecnologías Emergentes	Valida las habilidades de forma estandarizada y reconocida por la industria, aumentando el valor del capital humano.	Establecer 10 alianzas con certificadores líderes (Google, AWS, Microsoft) y lograr 12,000 certificaciones emitidas para el Q2 2027.
	13	Programa de Subsidios para Formación en TIC	Reduce la barrera económica para la capacitación, permitiendo una participación masiva y democrática.	Otorgar 20,000 subsidios parciales o totales para cursos de formación en TIC durante el año fiscal 2026 .
	3	Hub de Innovación en Inteligencia Artificial y Big Data	Crea un polo de conocimiento aplicado y proyectos reales, posicionando a la región como líder tecnológico.	Desarrollar 5 proyectos piloto de IA/Big Data con empresas tractoras y apoyar la creación de 10 startups .
	2	Programa de Educación Dual y STEM	Alimenta el pipeline de talento a largo plazo, integrando a los jóvenes en la industria desde su formación inicial.	Aumentar en 40% el número de estudiantes en programas de educación dual en carreras TIC para el ciclo escolar 2027-2028.
MEDIA	6	Clúster de Innovación para la Industria 4.0	Articula la demanda específica de la industria, asegurando que la formación y la tecnología sean pertinentes.	Integrar a 50 empresas del sector manufacturero al clúster y ejecutar 8 proyectos colaborativos de Industria 4.0 antes del 2027.
	19	Programa de Incentivos para la Digitalización de pymes	Estimula en las pymes la demanda de talento y tecnología al ayudarlas a modernizarse.	Lograr que 1,000 pymes inicien su proceso de digitalización mediante el programa de incentivos para el Q1 de 2027.
	18	Red de Centros de Excelencia en TIC	Descentraliza la innovación y formación de alto nivel, creando una red nacional de capacidades tecnológicas.	Establecer y operar 4 Centros de Excelencia en diferentes partes del estado, cada uno con un enfoque tecnológico específico, para 2028.
	7	Programa de Becas para Estudios Avanzados en TIC	Forma a los futuros líderes, investigadores y docentes que sostendrán el ecosistema a largo plazo.	Financiar 100 becas de maestría y doctorado en áreas TIC estratégicas para el ciclo escolar 2026.
	17	Programa de Apoyo a Startups Tecnológicas	Fomenta la creación de empresas de base tecnológica que generan empleos de alto valor y soluciones innovadoras.	Incubar o acelerar a 50 startups tecnológicas, de las cuales el 30% debe conseguir una ronda de inversión semilla en 24 meses.
SOPORTE	16	Infraestructura para la Transformación Digital en Sectores Clave	Provee la base física y digital necesaria para que las demás iniciativas puedan operar.	Aumentar en un 25% la cobertura de banda ancha de alta velocidad en 3 parques seleccionados para finales de 2026.
	8	Alianzas Internacionales para la Transferencia de Conocimiento	Acelera la curva de aprendizaje al importar modelos, tecnologías y conocimiento de ecosistemas exitosos.	Firmar 5 convenios de colaboración con universidades o centros de investigación internacionales para 2026.
	9	Incubadora de Startups en Tecnologías Sostenibles	Apunta a un nicho de alto crecimiento y relevancia global, generando un diferenciador competitivo.	Apoyar la creación de 20 startups en "Green Tech", con al menos 3 de ellas generando ventas recurrentes para el final del tercer año.
	11	Fondo Estatal de Innovación y Tecnología	Provee capital semilla y de riesgo que es indispensable para la innovación y el emprendimiento tecnológico.	Colocar \$100 millones MXN en al menos 15 proyectos de innovación y/o startups tecnológicas a través del fondo para 2027.
	10	Observatorio de Habilidades Digitales	Provee inteligencia de mercado para que los programas de formación sean relevantes y alineados a la demanda.	Publicar un reporte trimestral sobre la demanda de habilidades digitales, respecto a datos de plataformas de empleo.
	12	Políticas de Incentivos Fiscales para Empresas TIC	Crea un ambiente de negocios atractivo para la inversión y el crecimiento de la industria tecnológica local y extranjera.	Implementar una nueva política de incentivos fiscales y lograr un incremento del 10% en la IDE en el sector TIC para 2028.
	15	Programa de Becas y Préstamos para Estudios en el Extranjero	Complementa la formación de alto nivel, con un alcance menor y un costo más elevado que los programas en NL.	Otorgar 50 becas-préstamo para estudios de posgrado en el extranjero en universidades top 50 en áreas TIC para 2027.
	20	Observatorio de Políticas Públicas en TIC	Monitorea y evalúa el marco regulatorio, asegurando la mejora continua y la competitividad de las políticas a largo plazo.	Realizar una evaluación anual comparativa (benchmarking) de las políticas TIC de México contra 5 países líderes y proponer 3 mejoras regulatorias.
	14	Ley de Incentivos para la Adopción de Tecnología Verde	Apoya el objetivo estratégico de sostenibilidad, que es secundario al objetivo de la transformación digital.	Lograr que 200 empresas apliquen a los incentivos de la ley, demostrando una reducción en su huella de CO ₂ en 2028.

6 Mapa de Ruta de los Proyectos del Portafolio Estratégico del CSOFTMTY

El objetivo de este ejercicio **es identificar y priorizar los proyectos, programas, acciones e iniciativas necesarios para cerrar las brechas** de competitividad y posicionamiento de las empresas del CSOFTMTY. El mapa se presenta en la Figura 9.

Este mapa de ruta es una guía general. **Cada proyecto requerirá un diseño detallado, asignación de recursos, identificación de socios implementadores y un sistema de monitoreo y evaluación robusto. El CSOFTMTY puede jugar un rol crucial como catalizador, financiador, articulador y generador de conocimiento en este proceso.**

Figura 9: Mapa de ruta de los proyectos que apoyan a cerrar la brecha de talento en NL. Elaboración propia.

2025-2030	
Oportunidades / Amenazas	Clústeres Estratégicos <ul style="list-style-type: none"> Nearshoring, Contenido Regional (Semiconductores, Electromovilidad) Plan México: Hacer del País Potencia Científica y Tecnológica Competencia Internacional: Mayores Inversiones en I+D y Políticas Soluciones Sostenibles, Economía Circular, Cambio Climático Profesionales con Formación Interdisciplinaria (IA, Data, Emergentes, Etc.) Manufactura Inteligente (I4.0), Empresas Data Drive, Automatización Expansión a Mercados Emergentes con Soluciones de Digitalización (UX) Volatilidad Económica y Geopolítica Nuevos Entrantes, Nuevos Jugadores en la Industria Mayor Demanda uso de Aplicaciones Interactivas en Distintas Industrias CSOFTMTY <ul style="list-style-type: none"> Oportunidades Transformación Digital Acelerada Déficit de Talento en otros países y Efecto Nearshoring Desarrollo Habilidades Autoestudio y Especialización Consumo Rápido Amenazas Escasez Talento Digital "Premium", Demanda de Talento Técnico Digital Brecha Habilidades Digitales y Suaves (IA, Ciber, Inglés, Resiliencia, Etc.) Pocos Incentivos para la Innovación y Salariales Mayor Dependencia Tecnológica y Uso de IA Uso de Cómputo Cuántico y Nuevas Tecnologías Sostenibilidad y Tecnología Verde (IA para Optimizar Energía) Geopolítica de la Tecnología y Fragmentación Digital Evolución IA, Falta de Talento para Desarrollo de Soluciones Avanzadas Llegada de Empresas TI Extranjeras a México
Iniciativas Estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> Plan Estatal Desarrollo TIC, IA, Internacionalización de Empresas Top TIC Intensificar Vinculación EmpresaAcademia Focalizar los esfuerzos a los sectores más representativos Demanda Soluciones Sostenibles, Economía Circular, Cambio Climático Aprovechamiento de Recursos de Capacitación Fondos de Inversión en Tecnología Estrategia común de Transformación Digital Programa TractoraPyME en TIC Agenda Prioritaria Up/Reskilling (Licenciatura, Posgrado, Corporativos) Evangelizar sobre Nuevas Tecnologías (Transformación Digital) Aceleración de Habilidades en Tecnologías Emergentes Programa Estatal de Atracción y Retención de Talento Internacional Fomento al Emprendimiento y Startups en Nuevas Tecnologías Hubs de Innovación: IA, Ciberseguridad, Metaverso y Cómputo Cuántico Mayor Demanda uso de Aplicaciones Interactivas en Distintas Industrias Programa Integral de Desarrollo de Talento "Premium" Cultura de Innovación e Investigación Aplicada Estrategia de Respuesta ante Empresas Extranjeras Ley de Incentivos Tecnologías Empresas/Tecnologías TIC Fortalecimiento Formación Dual (y STEM) y Alianzas Empresas/Universidad
Proyectos Estratégicos	<ul style="list-style-type: none"> P01 Programa de Reskilling / Upskilling Masivo P02 Programa de Educación Dual y STEM P03 Hub de Innovación en Inteligencia Artificial y Big Data P04 Plataforma de Empleabilidad y Matching de Talento P05 Programa de Certificación en Tecnologías Emergentes P06 Clúster de Innovación para la Industria 4.0 P07 Programa de Becas para Estudios Avanzados en TIC P08 Alianzas Internacionales para la Transferencia de Conocimiento P09 Incubadora Startups en Tecnologías Sostenibles Soportadas por TIC P10 Observatorio de Habilidades Digitales P11 Fondo Estatal de Innovación y Tecnología P12 Políticas de Incentivos Fiscales para Empresas TIC P13 Programa de Subsidios para Formación en TIC P14 Ley Incentivos para la Adopción de Tecnología Verde en el Sector TIC P15 Programa de Becas y Préstamos para Estudios en el Extranjero P16 Infraestructura para la Transformación Digital en Sectores Clave P17 Programa de Apoyo a Startups Tecnológicas P18 Red de Centros de Excelencia en TIC P19 Programa de Incentivos para la Digitalización de PyMEs P20 Observatorio de Políticas Públicas en TIC

Liderazgo:

CSOFTMTY

ACADEMIA

GOBIERNO

Con base en los resultados de las discusiones de los ejercicios grupales, **se recomienda enfocar esfuerzos** del 2025 y del 2026 principalmente **en activar las siguientes iniciativas:**



A continuación, se presenta una propuesta de la descripción de los tres proyectos prioritarios.

Prioridad 1 – Proyecto Integral de Capacitación y Certificación en Tecnologías Emergentes

Descripción: Este proyecto tiene como objetivo proporcionar formación en tecnologías digitales y certificación en tecnologías emergentes. Se enfocará en cerrar las brechas de habilidades en sectores clave mediante la actualización de conocimientos (*upskilling*) y la reconversión laboral (*reskilling*) con certificaciones reconocidas internacionalmente. A través de una combinación de cursos intensivos, talleres prácticos y plataformas de e-learning, se pretende equipar a los participantes con las competencias necesarias para cerrar la brecha digital y enfrentar los desafíos tecnológicos del futuro y aumentar su empleabilidad.

Propuesta SMART:

- Específico:** Desarrollar un proyecto integral de capacitación y certificación en habilidades blandas (comunicación, trabajo en equipo, pensamiento analítico, colaboración), de negocio (dominio del inglés, gestión de proyectos) y técnicas (como IA, Big Data, ciberseguridad, y desarrollo de software), destinado a 5,000 a 10,000 personas en Nuevo León.
- Medible:** Lograr que al menos el 50% de los participantes obtengan certificaciones reconocidas internacionalmente en las áreas de formación.
- Alcanzable:** Establecer alianzas con instituciones educativas, empresas tecnológicas y plataformas de e-learning para ofrecer cursos de alta calidad. Utilizar una combinación de formación presencial y online para llegar a una amplia audiencia.
- Relevante:** Abordar la brecha de talento digital en sectores clave de la economía de Nuevo León, aumentando la competitividad de la región y la empleabilidad de la fuerza laboral local en tecnologías emergentes.
- Temporalidad:** Implementar y completar el proyecto en un periodo de 3 años, con evaluaciones semestrales para ajustar y mejorar la efectividad del proyecto según las necesidades del mercado.

Prioridad 2 – Reconfiguración del CSoftMTY a un Clúster de Innovación en IA, Big Data y Transformación Digital

Descripción: Reconfiguración a un Clúster de Innovación en IA, Big Data y Transformación Digital que tiene como objetivo posicionar a Nuevo León como un líder en la adopción y desarrollo de tecnologías avanzadas mediante la creación de un ecosistema colaborativo, resultado de un proceso estratégico de reconversión. Este clúster procurará los recursos, infraestructura y apoyo para que empresas, startups, universidades y centros de investigación puedan desarrollar soluciones innovadoras, mejorar procesos industriales y fomentar la digitalización en los sectores estratégicos.

Propuesta SMART:

1. **Específico:** Congregar a más de 500 empresas, 10 universidades y 5 centros de investigación para colaborar en proyectos de innovación en inteligencia artificial, Big Data y Transformación Digital.
2. **Medible:** Desarrollar y lanzar al menos 15 proyectos piloto innovadores en un plazo de 3 años, con un enfoque en aumentar la eficiencia empresarial, mejorar la toma de decisiones y fomentar la digitalización de procesos.
3. **Alcanzable:** Fomentar la creación de instalaciones de vanguardia y acceso a herramientas avanzadas, laboratorios y plataformas de desarrollo, así como programas de mentoría y financiamiento para proyectos innovadores.
4. **Relevante:** Impulsar la transformación digital de las empresas locales, haciendo que Nuevo León sea más competitivo a nivel global y promoviendo la adopción de tecnologías avanzadas que aumenten la productividad y reduzcan los costos operativos.
5. **Temporalidad:** Completar la reconversión del clúster y los primeros 15 proyectos piloto dentro de los próximos 3 años, con revisiones semestrales para adaptar las estrategias según los avances tecnológicos y las necesidades del mercado.

Prioridad 3 – Proyecto de Reconversión de Sectores Productivos de NL hacia la Transformación Digital

Descripción: El Proyecto de Reconversión de Sectores Productivos de Nuevo León hacia la Transformación Digital tiene como objetivo transformar los sectores productivos clave del estado mediante la adopción de tecnologías digitales avanzadas. Este proyecto buscará impulsar la competitividad, eficiencia y sostenibilidad de las empresas locales a través de la digitalización de procesos, la integración de soluciones tecnológicas y la mejora de habilidades digitales de la fuerza laboral. Se enfocará en procurar incentivos, asistencia técnica y acceso a herramientas digitales para facilitar la transición hacia un modelo de negocio más digital y competitivo.

Propuesta SMART:

1. **Específico:** Digitalizar procesos en al menos 1,000 empresas de sectores clave en Nuevo León, como manufactura, comercio, salud, turismo y agroindustria, mediante la adopción de tecnologías digitales avanzadas y capacitación en habilidades digitales.
2. **Medible:** Lograr que el 80% de las empresas participantes aumenten su productividad y/o reduzcan sus costos operativos dentro de los dos primeros años de implementación del proyecto.

3. **Alcanzable:** Procurar incentivos financieros y asistencia técnica a las empresas participantes, con la colaboración de profesionales en transformación digital y empresas tecnológicas para asegurar la correcta implementación de las soluciones digitales.
4. **Relevante:** Mejorar la competitividad y sostenibilidad de los sectores productivos de Nuevo León, facilitando su integración en la economía digital y ayudando a las empresas locales a competir en mercados globales.
5. **Temporalidad:** Completar la transformación digital de las 1,000 empresas participantes en un plazo de 3 años, con evaluaciones trimestrales para medir el progreso y ajustar las estrategias según sea necesario.

7

Conclusiones

Entre las conclusiones más relevantes se encuentran:

La **velocidad del cambio tecnológico** es el factor dominante; la agilidad curricular no es una opción, es un imperativo de supervivencia competitiva.

La brecha no necesariamente está en la cantidad de talento disponible, sino en un **desajuste entre las habilidades ofrecidas y las demandadas**. El foco debe estar en la dinámica de especialización (IA/ML, Ciencia de Datos, Cloud, Ciberseguridad y las emergentes) y en las competencias transversales (inglés, resolución de problemas, pensamiento analítico, comunicación asertiva, colaboración y trabajo en equipo, entre otras).

El **portafolio de proyectos de CSOFTMTY** está alineado con las brechas identificadas, a partir de la elaboración de la hoja de ruta.

El **CSOFTMTY** debe jugar un **rol activo** en la **articulación de los actores para cerrar las brechas identificadas**.

Próximos Pasos y Llamado a la Acción.

Se recomienda a los directivos de CSOFTMTY a:

1. **Asegurar la socialización, participación y el compromiso** de los asociados y consejeros del CSOFTMTY para garantizar el **éxito de los proyectos** acordados (Capacitación, Clúster de Innovación, Transformación digital de la industria).
2. **Adoptar el Mapa de Ruta 2025-2030** como el eje rector de los esfuerzos para el desarrollo de talento digital en la región.
3. **Enfocar y asegurar el financiamiento** para la implementación de los proyectos prioritarios.
4. **Fortalecer el rol del CSOFTMTY como el orquestador central** de esta iniciativa, facilitando la colaboración tripartita y asegurando la ejecución efectiva del plan.

La implementación decidida y coordinada de esta estrategia no solo cerrará las brechas, sino que consolidará a Nuevo León como un *hub* de talento digital de clase mundial, innovador y sostenible, sentando un precedente para el resto del país y de América Latina.

Referencias

- [1] Hireline (2022). Reporte del Mercado Laboral de TI 2022. <https://hireline.io/mx/estudio-mercado-laboral-y-empleos-de-ti-mexico?year=2022#slide-skills-tecnologias-mas-demandadas>.
- [2] ANUIES (2024). Anuarios de Educación Superior. Número de especialistas en TICs que el sistema educativo formal gradúa anualmente. Elaboración propia con base en datos de ANUIES del 2018 al 2024.
- [3] CSOFTMTY (2025). Encuesta para identificar las brechas de talento digital de los asociados del CSOFTMTY.
- [4] El Economista (2023). Brecha de talento TIC en México es cualitativa: Select, <https://www.economista.com.mx/tecnologia/Brecha-de-talento-TIC-en-Mexico-es-cualitativa-Select-20230522-0024.html>.
- [5] Forbes México (2024). Falta de personal capacitado, el mayor reto para la industria de Nuevo León. <https://forbes.com.mx/falta-de-personal-capacitado-el-mayor-reto-para-la-industria-de-nuevo-leon/>
- [6] INEGI & Secretaría de Economía (2025). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENU) y DataMéxico. <https://www.datamexico.org/>
- [7] Cisco, Accenture, IBM, Microsoft (2024). AI-enabled ICT Workforce Consortium. <https://www.cisco.com/c/m/ai-enabled-ict-workforce-consortium.html>.
- [8] McKinsey & Company (2023). The Economic Potential of Generative AI. <https://www.marketingaiinstitute.com/blog/mckinsey-ai-economic-impact>.
- [9] Cybersecurity Ventures (2020). Cybercrime to cost the world \$10.5 trillion annually by 2025. <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/11/18/2129432/0/en/Cybercrime-To-Cost-The-World-10-5-Trillion-Annually-By-2024.html>.
- [10] CSOFTMTY (2025). CSOFTMTY Clúster TIC de Nuevo León, <https://csoftmty.org/en/home/>
- [11] Hernández, G. (2025). Se intensifica la escasez de talento en el sector de tecnología. El Economista. <https://www.economista.com.mx/capital-humano/escasez-talento-freno-70-empresas-dificultad-cubrir-vacantes-20250210-745725.html>.
- [11] World Economic Forum (2025). *Future of Jobs Report 2025*. World Economic Forum.
- [12] Dubai Future Foundation (2025). *Megatrends Report: The Global 50*. Dubai Future Foundation.
- [13] Future Today Strategy Group (2025). *2025 Tech Trends Report (18th Edition)*. Future Today Strategy Group.
- [14] Deloitte Insights (2024). *Tech Trends 2025*. Deloitte Development LLC.
- [15] IEEE Future Directions (2024). *2024 Technology Megatrends*. IEEE.
- [16] Gobierno del Estado de Nuevo León (2025). Es Nuevo León primer lugar en generación de empleo en primer trimestre del 2025. <https://www.nl.gob.mx/es/boletines/es-nuevo-leon-primer-lugar-en-generacion-de-empleo-en-primer-trimestre-del-2025>.
- [17] El Economista (2024). Empleos digitales crecerán 26% para 2030 de la mano de la tecnología. <https://www.economista.com.mx/capitalhumano/Empleos-digitales-creceran-26-para-2030-de-la-mano-de-la-tecnologia---20240211-0047.html>.
- [18] DataMéxico (2025). Complejidad Económica. https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/economic_complexity/1.
- [19] Institute for the Future of Education (2025). *Discover tomorrow, Shape today. Shaping Skills Report*.
- [20] SFIA Foundation (2025). SFIA 9 El marco de referencia. <https://sfia-online.org/en/sfia-9>.

ANEXO 1. Análisis Estratégico de Asociados del CSOFTMTY

Resumen Ejecutivo

En julio de 2025 se aplicó una encuesta a empresas asociadas al CSOFTMTY para identificar prioridades estratégicas, capacidades tecnológicas y necesidades de talento a corto y mediano plazo. Participaron empresas de distintos tamaños, principalmente de los sectores de servicios TI, industria 4.0, ciberseguridad, manufactura avanzada y consultoría.

Universo: 108 asociados. Respuestas finalizadas analizadas: 73 (cobertura analítica 67.6%).

Margen de error global (95% confianza, $p=0.5$, con corrección por población finita): $\pm 6.6\%$.

Estructura de personal:

- Técnicos: predominio de equipos 1–10 y 11–25; casos con 500+ sugieren empresas con operación regional/global.
- Gestión: estructuras ligeras (1–10 y 11–20), con pocos casos 101–200 y 200+.

IA: 90.4% reporta uso de IA; con fuerte presencia de IA predictiva, generativa y ML/DL.

Transformación digital: automatización (RPA/BPM/ERP/workflow) y ciberseguridad concentran las prioridades.

Talento: 68.5% planea aumentar la plantilla técnica.

Crecimiento: alta intención de internacionalización, expansión a otros estados y desarrollo de nuevos productos/servicios**.

Rol del CSOFTMTY: énfasis en **vinculación/alianzas** y **formación de talento**; seguido de habilitación/posicionamiento, atracción de clientes y analítica sectorial.

Metodología

- **Instrumento:** encuesta a asociados del CSOFTMTY (2025).
- **Periodo de levantamiento:** julio 2025. Se analizaron únicamente **encuestas finalizadas** registradas en el dataset.
- **Universo:** 108 asociados (Afiliado 21; Consejo 24; Emprendedor 26; MITC 33; Transformación 4).
- **Muestra analizada:** 73 encuestas finalizadas (archivo). En el seguimiento operativo se registran 76 respuestas totales por estrato (incluyendo parciales/no finalizadas).
- **Cálculo estadístico:** margen de error con $z=1.96$, $p=0.5$, corrección por población finita.

Cobertura y representatividad

- Cobertura analítica (sobre encuestas finalizadas): **67.6%** (73/108).
- Margen de error (95%): **±6.1%**.
- Cobertura operativa por estrato:

Tipo de asociado	Respuestas / Universo	Cobertura (%)
Afiliado	19 / 21	90.5%
Consejo	23 / 24	95.8%
Emprendedor	19 / 26	73.1%
MITC	14 / 33	42.4%
Transformación digital	1 / 4	25.0%

Nota: la discrepancia entre 76 respuestas operativas y 73 finalizadas se debe a **encuestas parciales/no concluidas**.

Con 73 respuestas, se logra una cobertura global: 67.6%, un margen de error global (95% confianza, $p=0.5$, con corrección por población finita): $\pm6.1\%$, alcanzando un muy buen nivel de cobertura. Esto implica que los resultados reportados en esta encuesta reflejan con alta precisión las opiniones y prioridades del universo completo de los asociados directos. Se considera una muestra representativa y estadísticamente válida, adecuada para fundamentar decisiones estratégicas.

Distribución de empleados por perfil

Como parte del levantamiento de información a los asociados del CSOFTMTY, se solicitó estimar el número de empleados dedicados a funciones técnicas o "core" de tecnología (desarrollo, infraestructura, datos, ciberseguridad, etc.). La información revela que:

- Predominan equipos compactos y especializados (1–25 personas ≈65% de las empresas)
- Existen casos con más de 100 empleados técnicos (≈18%), generalmente en empresas más consolidadas o con operaciones regionales/globales.

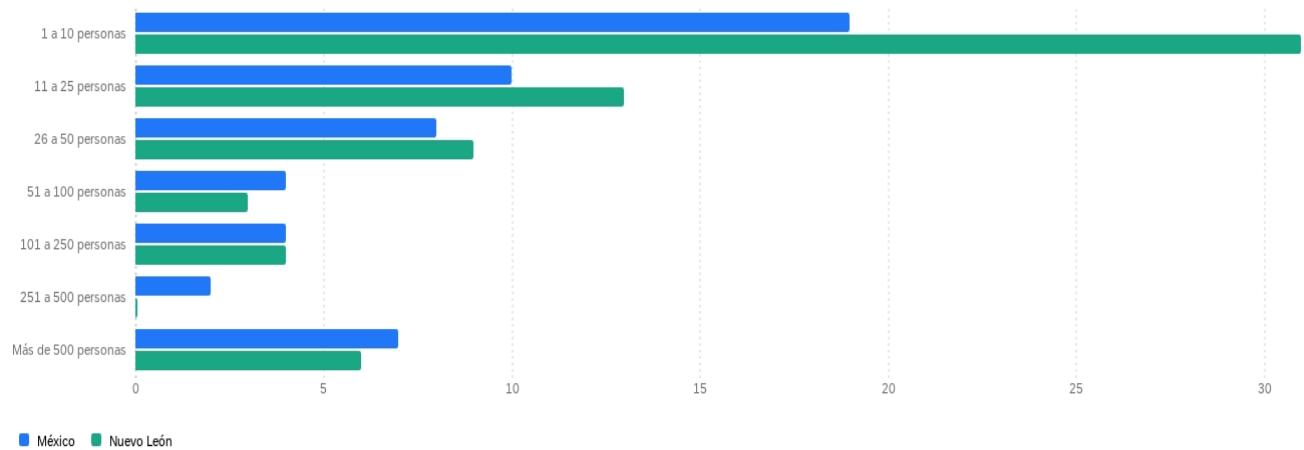


Figura 10: Distribución de empresas asociadas directas al CSOFTMTY por número de empleados en áreas TIC.

Además de los perfiles técnicos, se consultó a las empresas sobre la cantidad aproximada de colaboradores en áreas de gestión y administración. Los datos muestran que:

- La mayoría de las empresas tiene entre 1 y 10 empleados en funciones de gestión, lo cual es consistente con el tamaño y naturaleza operativa de las organizaciones del clúster.
- Algunas empresas alcanzan rangos de entre 11 y 50 personas en gestión, lo que podría vincularse con estructuras más consolidadas o con operaciones diversificadas.
- Casos con más de 100 empleados en gestión son excepcionales.

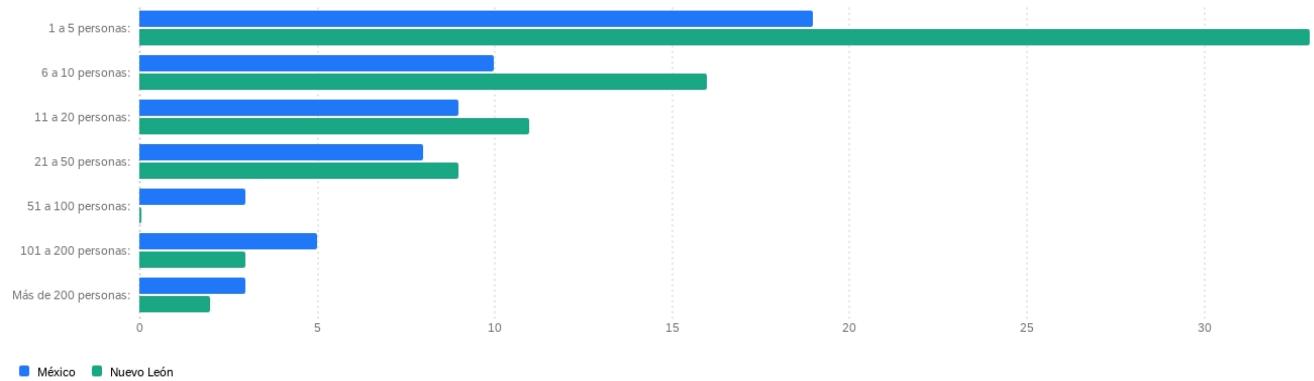


Figura 11: Distribución de empresas por número de empleados en áreas de gestión.

Los sectores económicos que atienden los asociados directos, así como los productos y servicios que ofrecen se muestran en las siguientes figuras:

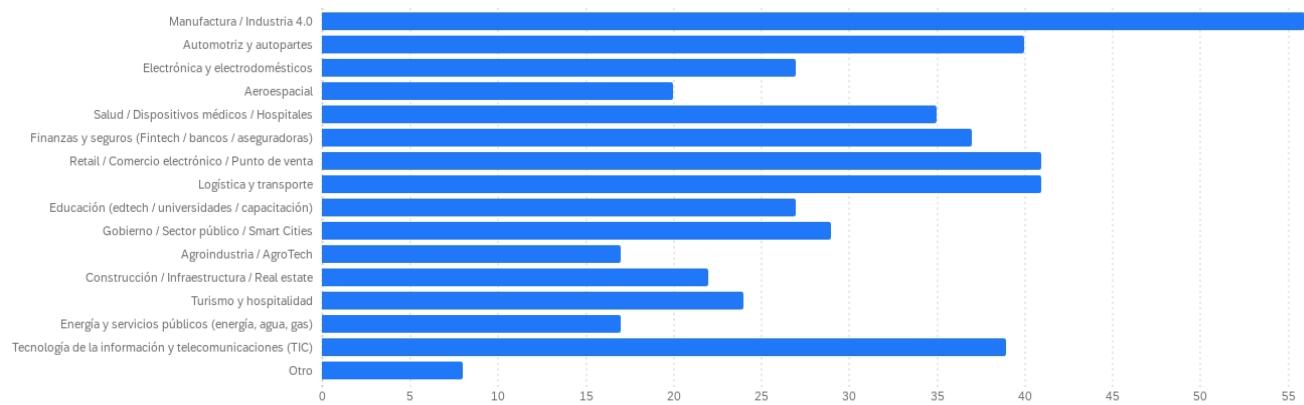


Figura 12 Sectores económicos que atienden asociados directos del CSOFTMTY

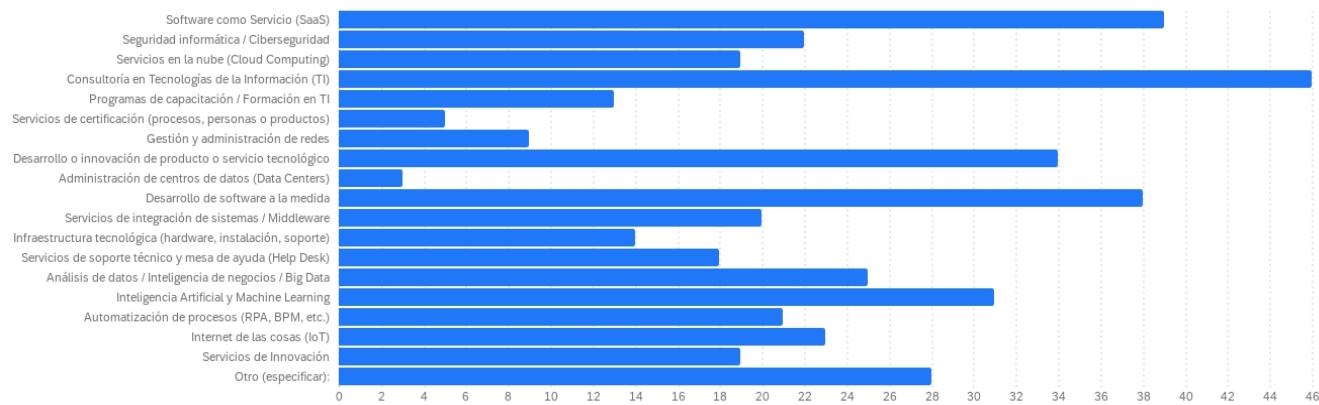


Figura 13 Productos o servicios que ofrecen los asociados directos del CSOFTMTY

Resultados clave del análisis

Adopción de Inteligencia Artificial

El 90.4% de las empresas ya están aplicando algún tipo de inteligencia artificial en sus operaciones.

Destaca la distribución:

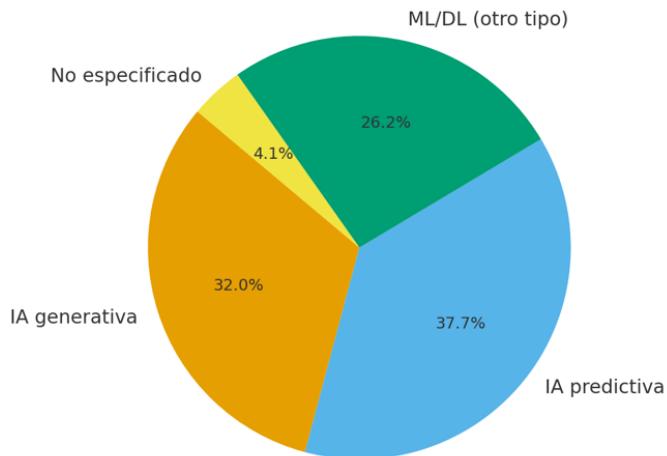


Figura 14: Distribución de Tipo de Uso de IA entre asociados del CsoftMTY.

Prioridades en Automatización y Seguridad

El 89% de los encuestados reportó como prioridad estratégica la automatización de procesos internos, incluyendo RPA, BPM y sistemas ERP. El 61% también prioriza el fortalecimiento de sus capacidades de ciberseguridad, especialmente ante el crecimiento de amenazas digitales. Esto indica una creciente necesidad de talento con habilidades mixtas: técnicas (DevOps, ciberseguridad, gestión de infraestructura) y de gestión.

Estrategia de Talento

68.5% de las empresas mencionaron explícitamente "Aumentar la plantilla en áreas técnicas" como una de sus estrategias prioritarias en talento.

Esto confirma que casi 7 de cada 10 empresas del CsoftMTY planean contratar personal técnico en el corto y mediano plazo. Los roles más mencionados son: desarrollador de software, científico de datos, arquitecto de nube y diseñador UX/UI.

Planes de Expansión e Innovación

El 74% de las empresas busca internacionalizarse y un 47.9% expandirse a otros estados. El 40% desea participar en proyectos globales. El 75% tiene planes de desarrollar nuevos productos o servicios tecnológicos, mostrando una clara orientación hacia la innovación.

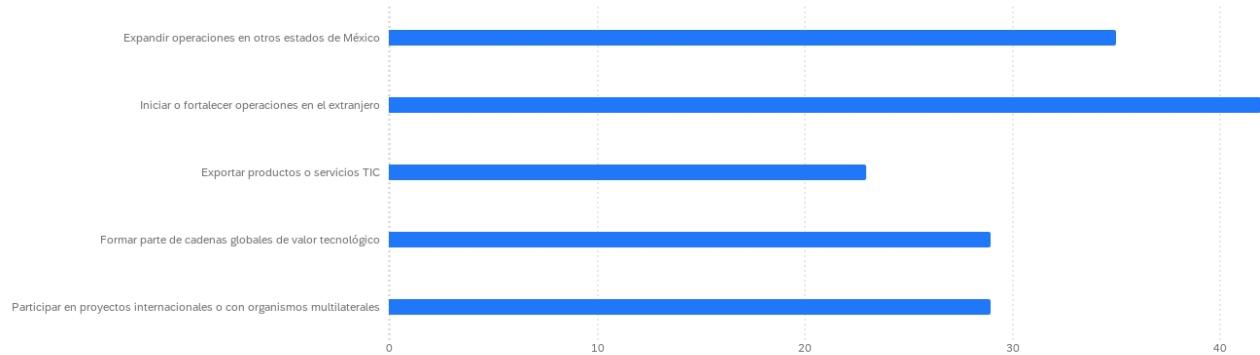


Figura 15: Planes de expansión e Innovación entre asociados del CSOFTMTY.

Rol Esperado del CSOFTMTY

Las empresas visualizan al CSOFTMTY como un habilitador estratégico, un orquestador de alianzas y un generador de información sectorial. Entre los comentarios más destacados están: “El clúster debe fortalecerse como un ente integrador del ecosistema” y “Continuar apoyando en las conexiones con el ecosistema académico y financiero”.

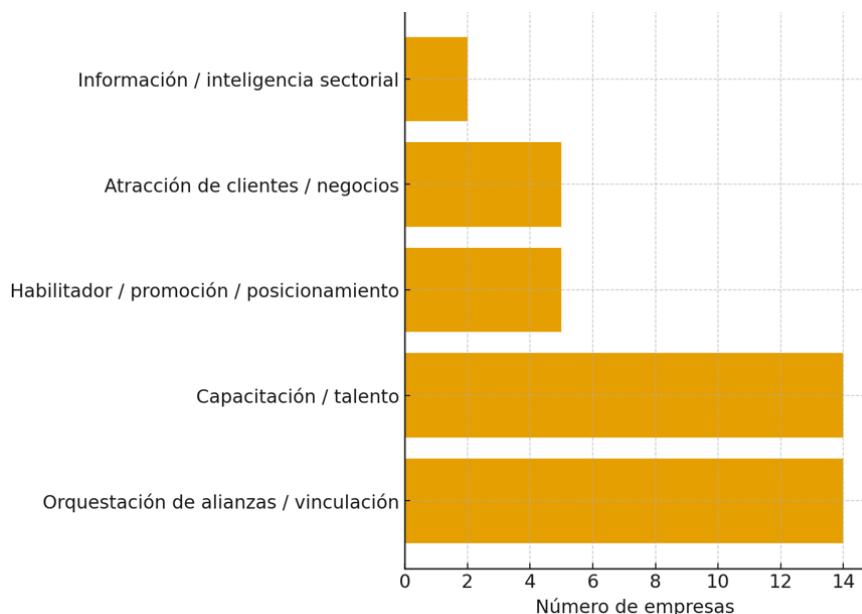


Figura 16: Percepción del rol del CSOFTMTY desde la perspectiva de sus asociados.

Implicaciones para el Mapa de Ruta

- Demandas inmediatas:** perfiles técnicos de desarrollo, datos/ML/IA, arquitectura cloud, ciberseguridad y automatización (RPA/BPM).
- Productividad y resiliencia:** agenda de automatización y ciberseguridad exige capacidades mixtas (técnicas y de gestión de procesos).

- **Crecimiento:** internacionalización y desarrollo de nuevos productos requieren competencias en innovación, gestión de producto y compliance internacional.
- **Rol del clúster:** fortalecer vinculación con academia y multinacionales; articular upskilling acelerado y rutas de inserción laboral.

Recomendaciones para considerar en los proyectos priorizados

Quick wins (0–90 días)

1. Cohortes exprés (8–10 semanas) en IA aplicada, RPA/BPM, seguridad básica para desarrolladores y fundamentos cloud.
2. Bolsa de talento con una lista priorizada de perfiles críticos y organizar ferias sectoriales de contratación.
3. Guía breve de buenas prácticas para la adopción responsable de la IA.

Mediano plazo (6–12 meses)

4. Microcredenciales alineadas a SFIA (Niveles 3–5) para datos, dev/ops, ciber, UX/UI.
5. Programa Dual Empresa–Universidad en proyectos de automatización/IA.
6. Laboratorio de Ciberseguridad con retos prácticos para pymes.

Largo plazo (12–24 meses)

7. Observatorio de Talento e Innovación del CSOFTMTY.
8. Alianzas con organismos multilaterales para certificaciones globales, evaluadores de competencias.
9. Fondo semilla para proyectos de producto exportables.



csoftmty

CLÚSTER TIC DE NUEVO LEÓN

Un proyecto de:



Financiado por:



Realizado por
CSOFTMTY y:

