

Impacto de factores exógenos en la transformación digital de las empresas

Impact of exogenous factors on the digital transformation of companies.

CAZARES GARRIDO Ilia V.¹

Resumen

La integración de la tecnología en las empresas se ha convertido en una constante para sobrevivir en el ambiente competitivo mundial, esto implica un reto de reestructuración en la empresa, pero también una lucha en el ambiente tecnológico, político y social del país. El presente trabajo tiene como objetivo identificar factores exógenos en el contexto empresarial mexicano que favorecen o inhiben la transformación digital. Se realiza una investigación documental longitudinal, descriptiva, que resalta elementos que frenan la transformación digital de las empresas y el ritmo desigual entre la morosidad en políticas públicas, el rezago del factor humano capacitado y el acelerado avance de la tecnología y el complicado reto que representa.

Palabras clave: transformación digital, políticas públicas, ciberseguridad, factor humano

Abstract

The integration of technology has become a constant in companies for surviving in the global competitive environment, this implies a restructuring challenge in the company, but also working against the technological, political, and social environment in countries. This research aims to identify exogenous factors for Mexican business that obstruct or encourage digital transformation. A longitudinal, descriptive documentary research is carried out, to reveal the elements that slow down the digital transformation of companies, and it shows the uneven rhythm between a retard public policy, the lag of the trained human factor and the accelerated emergence of technology which represents a complicated challenge.

Key words: digital transformation, public policies, cybersecurity, human factor

1. Introducción

La integración de tecnologías emergentes en la sociedad y gobierno están marcando el ritmo acelerado de cambio digital que precipita la transformación digital en las empresas. Tecnologías como la inteligencia artificial, internet de las cosas, computación en la nube, redes sociales, realidad virtual y aumentada, entre otras, han cambiado nuestras vidas como clientes, siendo nuestras expectativas cada vez más altas. Por su lado las empresas integran la tecnología en áreas y procesos de las empresas para aumentar su eficiencia, reducir costos,

¹ Profesora-investigadora. Departamento. Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Querétaro, México.
violetacg@yahoo.com

mejorar los productos y servicios. Además de la demanda de los clientes, la competencia del sector y el mundo globalizado, prácticamente se ha vuelto imprescindible la transformación digital en las empresas.

Si bien de acuerdo a la CEPAL (2021) el COVID-19 forzó un movimiento sin precedentes de la presencia en línea de las empresas mexicanas, no todas esas organizaciones lograron mantenerse en operación porque la transformación digital en esos momentos fue obligada, sin planeación y para muchas de ellas sin recursos para crear o mantener abiertos canales de comercialización alternos. Como lo menciona Horlach et al. (2017) la transformación digital implica incorporar tecnología en la empresa que alineada a su estrategia; durante el COVID-19 las entidades empresariales incorporaron una estrategia de digitalización de los canales de comunicación y ventas, generando ofertas digitales de los productos o servicios que reemplazaron las ofertas físicas. Lo anterior ejemplifica un movimiento comercial táctico y estratégico que se desencadena por la necesidad en enfrentar la pandemia forzando el lanzamiento del modelo comercial digital que permitió una nueva forma de ofrecer valor.

La propuesta de definición de Heilig et al. (2017), Chanias y Hess (2016), Piccinini et al (2015) es sencilla y establece con claridad que son las soluciones habilitadas por las tecnologías de información en tendencia las que impulsan la transformación en las organizaciones, sin embargo, la limitante de dicha definición es que los autores la orientan a empresas del sector manufacturero.

Las empresas de manera interna generan condiciones que favorecen la Transformación Digital (TD), condiciones cómo la estrategia, la cultura digital, el capital humano con conocimientos digitales y el liderazgo, que son elementos que deben trabajar en conjunto para impulsar el proceso de transformación digital, ya que la implementación de la tecnología no es suficiente para tener éxito. De acuerdo con Morakanyane et al. (2017) y Kane et al. (2015), las capacidades dinámicas contribuyen a la renovación tecnológica de la empresa. Por otro lado, Gong y Ribiere (2021), después de amplio análisis conceptual de múltiples propuestas de definiciones presentan un concepto integrado de transformación digital, el cual indica que es un proceso de cambio fundamental iniciado por la implementación de tecnologías digitales, cuyo objetivo es que las empresas tengan mejoras e innovaciones radicales, que conlleven a general valor para sus partes interesadas aprovechando sus capacidades y recursos (Gong y Ribiere, 2021).

Algunos autores definen la TD como un momento de cambio, sin embargo, la definición de Morakanyane, Grace, and O'Reilly (2017), se considera más apropiada dado que establece que la TD es un proceso evolutivo que aprovecha las capacidades digitales y las tecnologías para habilitar modelos de negocios, procesos operativos y experiencias de consumidor que generan valor. Las estrategias de transformación digital son, en sí mismas, estrategias de innovación que se enfocan en la transformación de productos, procesos y otros aspectos organizacionales, gracias a las nuevas tecnologías. Por su parte, Matt, Hess & Benlian (2015), puntualizan que deben balancearse cuatro dimensiones transformacionales: los cambios en la creación de valor, los cambios estructurales, el uso de la tecnología y los aspectos financieros. Aparte, Martínez, Palma y Velásquez (2020), desglosan en tres grandes líneas los factores que estimulan la adopción y apropiación de tecnologías digitales en las organizaciones empresariales, las cuales son: los factores asociados a la empresa, factores relacionados con las características de la tecnología y los factores del entorno. El presente trabajo de investigación se enfoca en el análisis de variables exógenas que complejizan la transformación digital de las empresas. El análisis se realiza englobando tres aspectos centrales: Gobierno, Tecnología y Factor Humano, y se describe cada una de ellas.

2. Metodología

El método de investigación es documental longitudinal descriptivo; a partir de la selección de fuentes confiables secundarias, tal como artículos científicos y documentos disponibles de investigaciones realizadas, así como reportes y bases de datos de instituciones nacionales e internacionales. El eje central de la investigación es la

Transformación Digital (TD) y las variables transversales que se analizaron fueron: marco legal y políticas públicas, tecnología y seguridad y perfiles del capital humano.

Los criterios de selección de los artículos que se revisaron para el análisis teórico sobre transformación digital en las organizaciones y los factores para tener éxito en esa transformación fueron: número de citas, fecha de publicación reciente (últimos 5 años de preferencia) y/o artículos con identificador único DOI. Las publicaciones y reportes que se analizaron fueron mayormente publicadas por el Foro Económico Mundial (WEF), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Diario Oficial de la Federación (DOF), CAF Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe, CISCO, CISO LATM y la Unidad de Inteligencia Competitiva, CIU por sus siglas en inglés.

Las técnicas de investigación aplicadas fueron: análisis documental, análisis de contenido y análisis del discurso a) Descriptivo (identificación y clasificación de la realidad empírica de los textos) y b) Explicativo (análisis inferencial o interpretativo sobre un tema a partir del corpus documental). El universo en la investigación se refiere a los materiales e información públicos disponibles sobre el tema de transformación digital, entre otros relacionados con digitalización e industria 4.0 en las empresas.

3. Resultados y discusión

Durante la segunda etapa de la investigación se realiza un análisis de variables que representan desafíos colaterales de la transformación digital y que pueden ser determinantes para tener éxito en esta evolución. Las variables que se describen a continuación se consideran más profundas y de mayor complejidad ya que no son controladas por las organizaciones e implica lidiar con ellas de manera persistente, flexible y con resiliencia por ser elementos externos que se interrelacionan entre si y se vuelven interdependientes. De acuerdo con Castro y Cázares (2022) países como México que tienen un nivel de conectividad medio requieren que sus políticas estén alineadas al llevar a cabo estrategias para que la adopción de la tecnología de vanguardia incremente, así como se enfoquen a generar perfiles de capital humano que favorezcan la adopción de tecnologías digitales. A continuación, se realiza el análisis del entorno tecnológico, gubernamental y de capital humano de México.

3.1. Marco legal y políticas públicas

Los desafíos que enfrenta México para adoptar plenamente la digitalización incluyen: la falta de infraestructura, el acceso limitado a la tecnología y la falta de habilidades digitales entre la población (Cassalet, 2020). De acuerdo con Martínez, Palma y Velásquez (2020), México obtuvo un porcentaje del 73% de índice de inclusividad de internet con lo que se ubica por debajo de países como Colombia, Argentina, Brasil y Chile quienes lideran la región con un 83.4%.

Para realizar el análisis del entorno gubernamental, se abordó la Estrategia Digital Nacional (EDN), 2021-2024, que el gobierno de México deriva del Plan Nacional de Desarrollo, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en septiembre del 2021. Su principio rector es privilegiar el uso y desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para el bienestar social del pueblo mexicano con la visión ponderada al acceso abierto al público; es decir, internet para todos. La visión planteada en la estrategia gubernamental es obtener “Independencia y Autonomía Tecnología con enfoque en la Política Digital en la Administración Pública Federal y Política Social Digital”.

Cada eje describe objetivos específicos (ver Cuadro 1) que conducen diversas líneas de acción las cuales encaminan a nuevas políticas públicas.

Cuadro 1

Objetivos específicos de las Política Digital en Administración (APF) y Política Social Digital.

POLÍTICA DIGITAL EN LA APF	POLÍTICA SOCIAL DIGITAL
Mejorar y armonizar el marco normativo de la política digital de la APF a través de una articulación integral y simplificada de las directrices tecnológicas para el país, que permitan lograr eficiencia técnica y económica.	Impulsar la integración e iluminación de la fibra óptica en posesión de las instancias públicas para el transporte de señales y la reducción de la brecha digital en el país.
Estandarizar las compras de TIC a través de acciones transparentes, austeras y efectivas que generen ahorros y maximicen el ejercicio responsable de los recursos públicos.	Promover el despliegue de Internet a todas las zonas sin cobertura, para lograr la cobertura universal de Internet a la población.
Promover la autonomía e independencia tecnológicas para establecer la rectoría del Estado en la definición de sus Tecnologías de la Información y Comunicación.	Promover el despliegue de Internet a todas las zonas sin cobertura, para lograr la cobertura universal de Internet a la población.
Obtener el máximo aprovechamiento de aplicativos de cómputo e infraestructura mediante el intercambio de información y la colaboración tecnológica.	
Promover una cultura de seguridad de la información que genere certeza y confianza a las personas usuarias de los servicios tecnológicos institucionales y gubernamentales.	
Promover una cultura de seguridad de la información que genere certeza y confianza a las personas usuarias de los servicios tecnológicos institucionales y gubernamentales.	

Fuente: Elaboración propia basada en la Estrategia Digital Nacional del (DOF, 2021)

La Agenda Digital Nacional (ADN), por su parte, queda definida en la EDN y es una iniciativa cuyo objetivo es identificar las propuestas de políticas públicas necesarias para impulsar la innovación y competitividad de México, a través del uso de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC), incluyendo el Internet y la banda ancha. Es un esfuerzo conjunto de la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI), Asociación de internet (AMIPCI), la Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI) y la Unidad inteligente de competitividad (CIU), en colaboración con la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado y la Comisión Especial de Acceso Digital de la Cámara de Diputados.

La Agenda Digital Nacional es una herramienta significativa en la que participan diferentes actores y se crea para impulsar políticas públicas para abordar la transformación digital a largo plazo. Son seis pilares los que integran la ADN: 1. Diseño Institucional para la transformación; 2. Política fiscal para el desarrollo; 3. Marco gubernamental eficaz; 4. Vida y sociedad digitales; 5. Competitividad digital y 6. Telecomunicaciones de vanguardia. No obstante, en el presente trabajo se revisan las 121 recomendaciones establecidas y se destacan a continuación las relativas a política y gobierno que proponen acciones para impulsar la transformación digital.

- i) Elevar a rango de ley las obligaciones para poner a disposición de la ciudadanía los datos abiertos del gobierno, sus atributos y características principales.
- ii) Consolidar la Reforma en Telecomunicaciones para garantizar la libre competencia en un entorno de plena certidumbre jurídica.
- iii) Revisar el marco regulatorio para eliminar cargas innecesarias. Concretamente, eliminar el IEPS a las telecomunicaciones.
- iv) Promover nuevos modelos de negocio y políticas públicas que generen una mayor eficiencia en los márgenes de rentabilidad de los proveedores de servicios de internet, los cuales permitan extender el acceso a internet y a la banda ancha en zonas rurales.

- v) Fortalecer el programa México Conectado y sus puntos de acceso.
- vi) Establecer disposiciones legales y políticas formales de neutralidad tecnológica que impidan preferencias, prerrogativas o restricciones a favor o en contra de una u otra tecnología.
- vii) Promover políticas públicas que aprovechen oportunidades y garantizar que no se levanten nuevas barreras que inhiban la innovación, lo que redundará en una mayor y mejor oferta, calidad y servicio.
- viii) Contribuir a los esfuerzos de armonización normativa con respeto a la soberanía de las entidades federativas para que exista la mayor coincidencia posible y evitar disparidades legislativas en el ámbito nacional.
- ix) Homologar la legislación mexicana a los acuerdos internacionales que contengan las mejores prácticas internacionales en materia de TIC.
- x) Definir en el marco legal un responsable de planear, coordinar, ejecutar y evaluar la ADN de forma transversal en la Administración Pública.
- xi) Asegurar que la coordinación de la ADN cuente con un área y recursos asignados para monitorear y evaluar los resultados para que los esfuerzos nacionales tengan un mismo rumbo.
- xii) Reformar la Ley Orgánica del Congreso, a fin de que la Comisión Especial de las Tecnologías de Información y Comunicación de la LXIII Legislatura se convierta en comisión ordinaria.
- xiii) Políticas y estrategia fiscal: Eliminar el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) a los servicios de telecomunicaciones y evitar cualquier otro gravamen, tanto a equipos como a servicios, que entorpezca el derecho fundamental a la conectividad.
- xiv) Diseñar una política y estrategia fiscal para el desarrollo y eficiente operación del sector que esté contenida dentro del presupuesto en un ramo TIC, con un diseño institucional que le asegure su aplicación y funcionamiento, y que cuente con candados que permitan la permanencia de éste a mediano y largo plazo, con la finalidad de asegurar la eficacia de las estrategias digitales.
- xv) Construir programas que promuevan el desarrollo de las telecomunicaciones y las TIC en las poblaciones y empresas más desprotegidas, que otorgue estímulos fiscales y otros apoyos gubernamentales para la adquisición de productos y servicios TIC para la población de bajos recursos y MIPYMES.
- xvi) Otorgar a las empresas y a la población en general, estímulos fiscales y otros apoyos gubernamentales dirigidos a la adquisición, adopción y diversificación de equipos de acceso a internet y demás aplicaciones, para aumentar la productividad nacional.
- xvii) Fortalecer los mecanismos de coordinación entre los tres Poderes y los tres órdenes de gobierno, así como los actores privados y sociales para: Intensificar los esfuerzos de inversión pública y privada, con objeto de cerrar la brecha digital; Garantizar la conectividad nacional para servicios de banda ancha; Promover la producción de contenidos y servicios digitales con relevancia social; Generar mecanismos y modelos que permitan orientar la adopción y utilización de las TIC hacia las áreas y ámbitos de mayor impacto para el desarrollo social, económico y político (CIU, 2018).

Cada país realiza un ADN con diferentes objetivos y características, proponiendo distintos programas transversales para lograr los objetivos de las políticas asociadas a la digitalización de la sociedad y la economía. La CEPAL (2020) realiza una evaluación de la firmeza con la que ADN incorpora cada característica en la configuración institucionales de cada país. México muestra un compromiso de integración medio y se clasifican a continuación cada una de las características en tres niveles:

Inclusión alta: establecer objetivos explícitos y consulta pública para elaboración de la Agenda Digital;

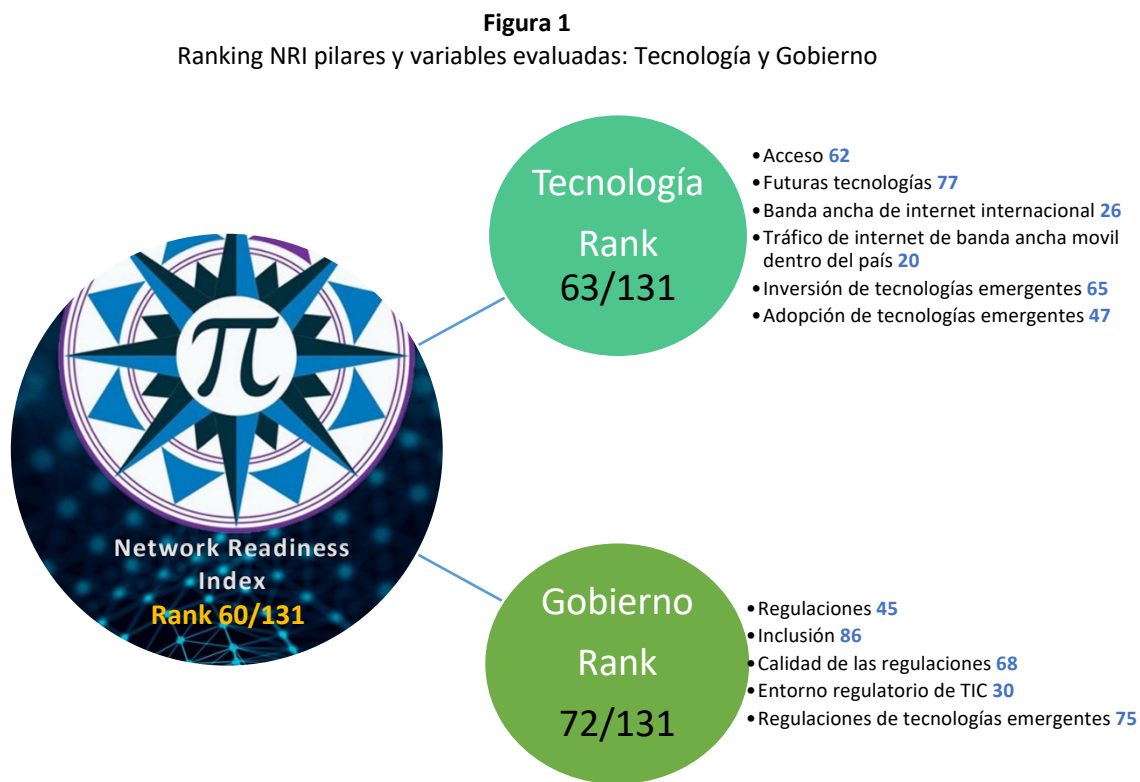
Inclusión media: en el ministerio especializado en TIC, establecer metas y/o Indicadores para el seguimiento de la Agenda Digital;

Inclusión baja: Comisión o comité de coordinación interministerial, coordinación de múltiples partes interesadas para el seguimiento y el presupuesto explícito de la Agenda Digital.

Lo anterior permite revisar el camino al diseñar la ADN y hacer cambios estratégicos para articular las políticas nacionales para impulsar la TD.

A continuación, se presentan dos índices globales que evalúan las acciones que realiza el país para la inclusión de tecnología en México. El enfoque que se reporta tiene una orientación exclusiva al entorno político y de regulaciones legales que reflejan el avance del país a partir de varios indicadores internacionales, mostrando también la posición actual y la diferencia que existe con otras regiones de América Latina.

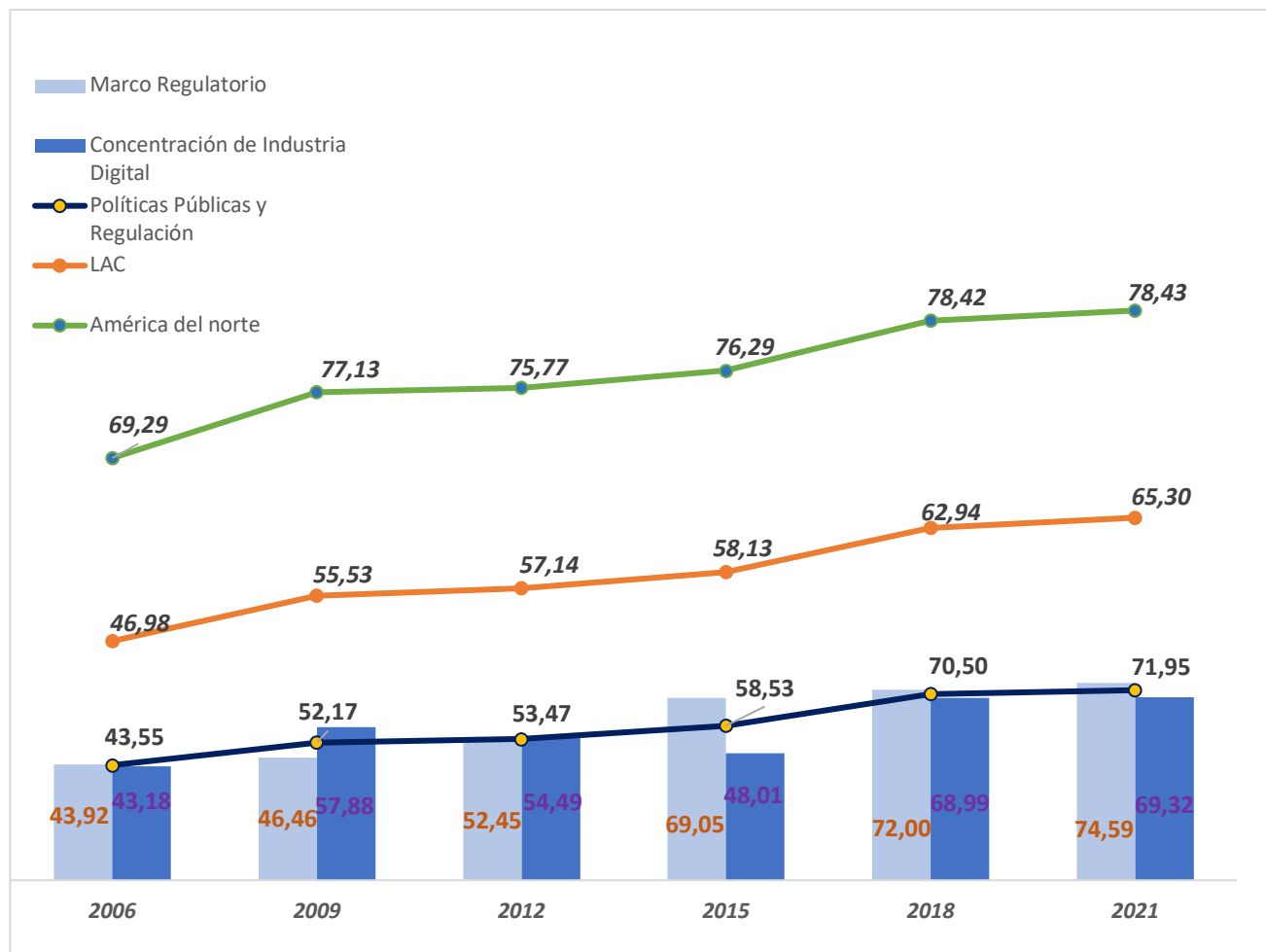
a) Network Readiness Index (NRI) es un índice global de la disponibilidad de redes que evalúa la preparación de interconexión digital de 131 países. El índice se clasifica en 4 subíndices: Tecnología, Población, Gobierno e Impacto, y mide 60 variables. En la figura 1 se muestra el ranking de los pilares Tecnologías y Gobierno y las variables más representativas asociadas a dichos pilares.



Fuente: Elaboración propia basada Dutta y Lanvin (2021).

b) El Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital (IDED) está compuesto por la evaluación de siete pilares: Infraestructura Digital, Políticas Públicas y Regulación, Capital Humano y Fuerza de Trabajo, Digitalización de los Hogares, Digitalización del Estado, Economía Digital y Economía Digital Verde. Este índice permite apoyar la toma de decisiones de las políticas públicas de los países. En el gráfico 1 se realiza un comparativo del pilar de Políticas Públicas y de sus dos subíndices: Marco Regulatorio y Concentración de industrias digitales y se hace un comparativo de la posición de México respecto a la Región de América Latina y el Caribe y América del Norte, mostrando la brecha que existe entre dichas regiones y México.

Gráfico 1
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital (IDED)
Pilar Políticas Públicas y Regulaciones y sus subíndices
Comparación México, LAC y América Latina



Fuente: Elaboración propia con base en el Ecosistema Digital del Observatorio CAF, (2017) y CAF (2023)

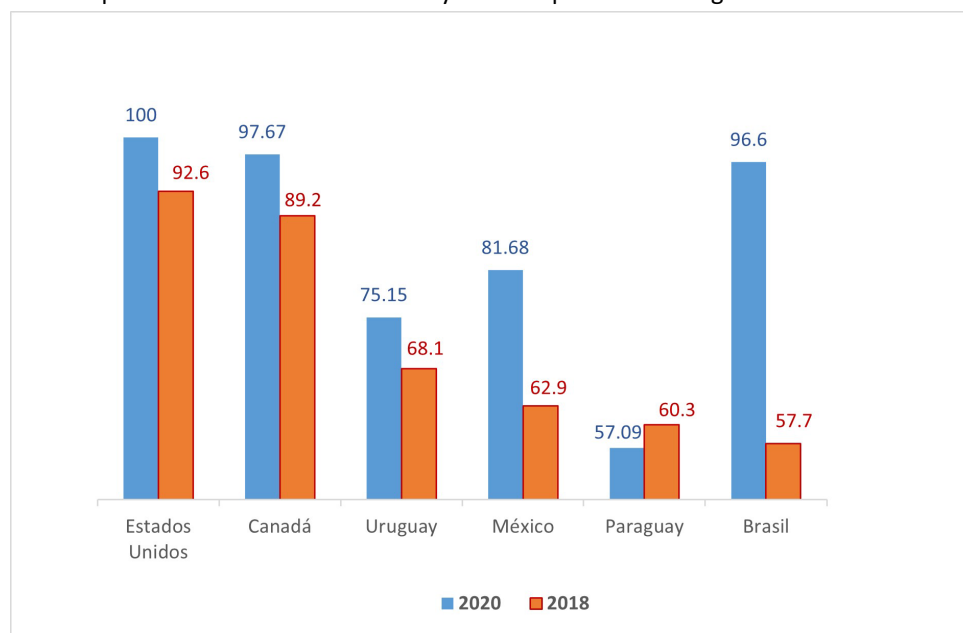
3.2. Tecnología y seguridad

El segundo punto que se presenta en esta investigación es la seguridad y el reto que representa hoy en día para las empresas, para la protección de datos, certidumbre de la información en las plataformas digitales, bloquear intentos de ransomware y evitar recibir amenazas que pongan en riesgo la empresa. El incremento de los ciberataques ha evidenciado la carencia de ciberseguridad y de personal calificado que atienda esta necesidad. Aun cuando en la actualidad los empresarios conocen los posibles riesgos que enfrentan, no todos tienen conciencia de la gravedad del tema ni de los beneficios de invertir en su protección y tomar medidas de seguridad que minimicen o anulen ese riesgo. La empresa de computación IBM define los ciberataques como intentos de agentes externos de robar, exponer, alterar, inhabilitar o destruir información de una organización o persona mediante el acceso no autorizado a los sistemas. Los objetivos más comunes son: obtener datos financieros de las empresas y sus clientes, robar bases de datos de clientes o proveedores, extraer secretos comerciales, diseño de productos con propiedad intelectual, entre otros.

El Índice Global de Ciberseguridad (GCI, 2019) mide el grado de compromiso con el tema de ciberseguridad que tienen los países para adoptar medidas necesarias ante un escenario cambiante de riesgos cibernéticos. El índice contiene cinco pilares; Legal/Jurídico, Técnico, Organizacional, Capacitación y Cooperación. Inicialmente se revela el nivel de compromiso que tienen los países miembros. Un primer grupo, considerado como de ALTO compromiso, en el cual Estados Unidos, Reino Unido, Arabia Saudita, Estonia, Corea y España se encuentran en las primeras posiciones. Por su parte México aparece en el grupo de países con un compromiso MEDIO. En 2020 el *score global* de 182 países participantes, registra a México en el lugar 52 con un *score* de 81.68. En los resultados segmentados en la región de las américas, México ocupa la posición 4 por debajo de Brasil, Canadá y Estados Unidos. Revisando los cinco pilares que se evalúan en el índice y considerando que la puntuación de crecimiento máxima de cada medida es 20, México obtuvo en la medida Legal 15.61, en la medida Técnica 17.90, en Organizacional 14.70, en Capacitación 16.13 y en Cooperación 17.34. En el gráfico 2 se muestra el avance de los países de la región de las américas en sus cinco primeras posiciones con sus puntuaciones de los años 2018 y 2020.

Gráfico 2

Comparativo de Score del IGC 2018 y 2020 de países de la Región de las Américas



Fuente: Elaboración propia basada en ITU, (2019); ITU, (2021)

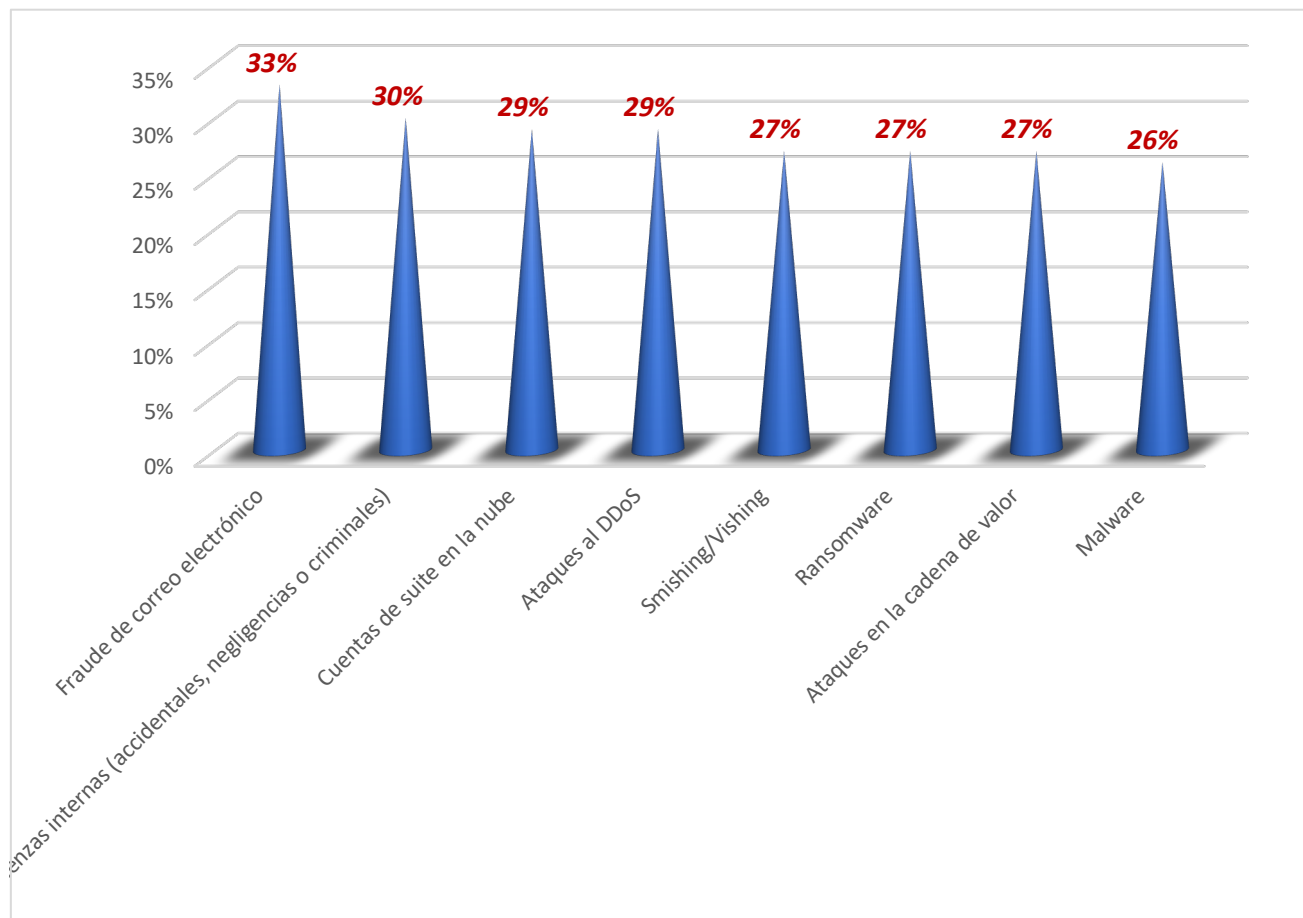
La industria 4.0 ha propiciado que las empresas tengan como prioridad alcanzar la transformación digital madura y se propone la implementación de entornos de trabajo inteligentes, interconectados, automáticos, robotizados y sistematizados a alto nivel (Oesterreich y Teuteberg, 2016); (Navarro y Sabalza, 2016). Algunos de los principales pilares tecnológicos de la industria 4.0 son: Robótica, Sistemas integrados, Computación en la nube, Realidad aumentada y virtual, Big Data, Ciberseguridad, Internet de las Cosas (IoT) e inteligencia artificial (Erboz, 2017); (Hermann, Pentek y Otto, 2016).

Por otro lado, hay una gran variedad de ejemplos de ciberataques a empresas tecnológicas, casos de robos de información a Twitter (ahora X), Adobe, Facebook, Dropbox y Ebay, lo cual muestran la fragilidad que las organizaciones enfrentan independientemente del tamaño de la empresa. También internet de las cosas (IoT), una de las tecnologías populares de la industria 4.0 evidenció, con el caso de VPNFilter, las grandes vulnerabilidades que ponen en riesgo a las empresas al implementar esta tecnología (CISCO, 2019). Instituciones financieras en México como el SAT, Condusef, Banorte, Banxico, entre otros, también han sufrido incidentes de seguridad digital. En 2018 los ciberataques a instituciones financieras alcanzaron un costo alrededor de 107

millones de dólares, según declaró en entrevista Sergio Solís, Socio de Riesgo Cibernético en Deloitte México (Deloitte, 2019).

El reporte de los directores de seguridad de la información (CISO, 2023) muestra las amenazas más relevantes en las empresas, el gráfico 3 refleja los 8 mayores riesgos cibernéticos a los que se ven expuestas las empresas y sus porcentajes de incidencia, los cuales van de un rango entre el 27% y 33% por delito (CISO, 2023).

Gráfico 3
Amenazas cibernéticas más significativas en las empresas (CISO, 2023)



Fuente: elaboración propia basada en CISO, 2023

3.3. Capital humano con perfil tecnológico

Con lo anteriormente expuesto se puede definir la ciberseguridad como el factor que complejiza la toma de decisiones de los empresarios para impulsar la transformación digital y mantener la organización competitiva y segura. Los ejecutivos que dirigen el rumbo de la empresa deben integrar el elemento seguridad informática en su toma de decisiones; por otro lado, los responsables de las recomendaciones de seguridad informática deben ampliar su percepción del bienestar de la empresa en términos de productividad y generación de ganancia. Estos dos perfiles dentro de la empresa deben trabajar en sinergia para gestionar correctamente la transformación digital de la empresa. El Foro Económico Mundial en su reporte Perspectiva Mundial de Ciberseguridad WEF (2022) presenta sugerencias para cada grupo de ejecutivos en la empresa. En el cuadro 2 se clasifican las recomendaciones en tres ejes: a) Priorizar la ciberseguridad en la decisión de negocios; b) Tener apoyo de los líderes de la empresa y c) Captación y retención de talento.

Cuadro 2

Recomendaciones para los dos tipos de ejecutivos dentro de las empresas

	Sugerencias para ejecutivos informáticos	Sugerencias para ejecutivos de negocios
Priorizar la ciberseguridad en la decisión de negocios	Desarrollar un profundo entendimiento de las operaciones comerciales críticas.	Elevar la ciberseguridad y la ciber-resiliencia en la estrategia empresarial.
	Traducir los riesgos cibernéticos en impacto de negocios.	Incluir ejecutivos enfocados en la seguridad en el proceso de gobierno corporativo.
Tener apoyo de los líderes de la empresa	Asegurar una comunicación regular entre lo cibernético y los negocios equipos de operaciones.	Proporcionar suficiente ciberseguridad. Presupuestos.
	Conviértase en un socio estratégico con ejecutivos de negocios.	Enmarcar la ciberseguridad como una estrategia habilitador de inversiones y negocios.
	Comprender el riesgo de la organización. Alinear la estrategia de seguridad.	Capacitar a los ejecutivos centrados en la seguridad con la autoridad para proteger los negocios operaciones.
Captación y retención de talento	Centrarse en la retención. Cuidar y proteger a los equipos cibernéticos.	Asegurar una compensación adecuada y incentivos para equipos cibernéticos.
	Comunicar la escasez de talento y riesgos con el liderazgo.	Acelere el proceso de recursos humanos para la contratación y la incorporación de talento cibernético.
	Impulsar iniciativas para el crecimiento orgánico de personal de seguridad y habilidades dentro del organización.	Centrarse en la promoción profesional y progresión para equipos cibernéticos.

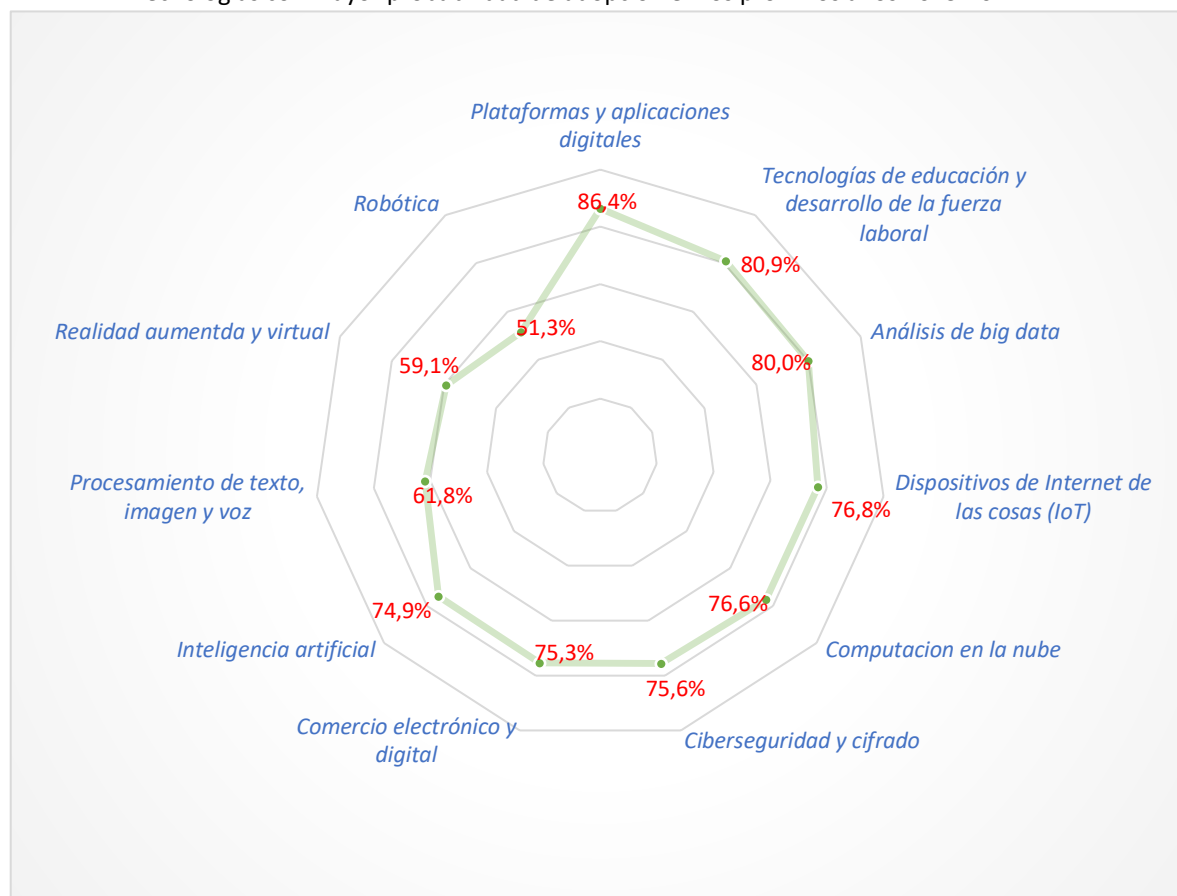
Fuente: Elaboración propia basada en el reporte Perspectiva Mundial de Ciberseguridad WEF (2022)

En México las tecnologías emergentes han creado nuevos perfiles de empleo que advierten una creciente necesidad de personal capacitado para fortalecer la seguridad informática en las empresas. Por un lado, se hace evidente que las empresas enfrentan un escenario cambiante con la transformación digital que impactan a la creación de empleos asociados a la adopción de las tecnologías de la industria 4.0. De acuerdo con información extraída del Foro Económico Mundial WEF (2023) el análisis y minería de datos ha tenido un 55% de influencia en la creación de empleos, las aplicaciones y plataformas digitales un 51%, encriptación y ciberseguridad 47%, internet de las cosas 32%, comercio electrónico 33%, computación la nube 23%, y la inteligencia artificial en un 18%.

Además, dichas tecnologías has provocado una transformación en el mercado laboral a nivel mundial cambiando los perfiles claves para la transformación de los negocios. De acuerdo con el Foro Económico Mundial (WEF, 2023) que muestra estadísticas de los cambios que han sufrido en cinco años los perfiles de la fuerza laboral, y los seis roles que presentan un declive son: contadores, auditores, abogados, capturistas, administradores y trabajadores de fábricas. De manera contraria, los perfiles que muestran un crecimiento son: especialistas en inteligencia artificial y aprendizaje automático con un incremento del 35%, especialistas en minería de datos 38%, desarrolladores de aplicaciones 35%, analistas de inteligencia de negocios 22%, administrador de proyectos 18% y administrador de operaciones 18%. Como se observa, cuatro de los seis roles en auge están relacionados con el manejo de las tecnologías emergentes. En el mismo sentido el gráfico 4 muestra las tecnologías asociadas con la industria 4.0 que proyectan las empresas que serán adoptadas en los siguientes cinco años (2023-2027).

Gráfico 4

Tecnologías con mayor probabilidad de adopción en los próximos años 2023-2027



Fuente: Elaboración propia basada en WEF (2023)

Desde hace un par de años el Foro Económico Mundial (WEF, 2020) publica que las empresas están listas para incrementar la integración tecnológica en un 43%, lo que llevará a una reducción de la mano de obra, ampliando también que el 34 % de las empresas revela que expandirán su fuerza laboral debido a la integración de nuevas tecnologías. Por su parte, Kato, Urbiola y Cazares (2021) estipulan que las tecnologías como internet, las computadoras, la digitalización y lo asociado a la automatización tecnológica han modificado tanto la manera en que se constituye el trabajo, como los perfiles de habilidades que se demandan en México. Además de lo anterior, en el reporte de mayo 2023 el Foro Económico Mundial expone los factores entre los años 2023-2027 que limitarán la transformación en los negocios, resaltando tres: la brecha de habilidades en el mercado local laboral con un 59.7%, la falta de capacidad para atraer talento en 53.4% y la brecha de habilidades entre líderes en 37.3%.

4. Conclusiones

Es evidente la alta complejidad que enfrentan las empresas mexicanas debido al entorno del país. El Gobierno hace esfuerzos para facilitar el camino de la transformación digital de las empresas a través de sus políticas públicas, sin embargo, los procesos burocráticos retrasan las acciones que se implementan en comparación con el ritmo acelerado con el que cambia la tecnología. Los objetivos específicos de Política Social Digital planteados en la Estrategia Digital Nacional establecen con claridad que una prioridad es generar las condiciones necesarias para mejorar la infraestructura que permita llevar Internet a zonas alejadas y con poca o nula cobertura, de tal manera que se reduzca la brecha digital que existe en el país. Por el otro lado, la parte asociada a la Política Digital en Administración establece propósitos relevantes como mejorar el marco normativo, y promover la

cultura de seguridad con cierta ambigüedad, no obstante, esto refleja un nivel de comprensión de la importancia que tiene en la actualidad y en el país. Uno de los factores ausentes en esta política es la capacitación y formación de la sociedad, del capital humano para las empresas y agentes o instituciones que vigilen los procesos de ampliación del conocimiento relacionado con las TIC.

Si se compara la EDN y las recomendaciones que se hacen en la ADN se coincide en fortalecer e integrar los esfuerzos que realizan diferentes actores para garantizar la conectividad para todos. La Agenda también aborda la necesidad de reducir la brecha no solo en la sociedad sino también en las empresas con menores oportunidades de integrar las TICs. Otro grupo de recomendaciones apunta a programas y políticas claras y sin disparidades que beneficien al empresario, con eliminación de impuestos o incentivos fiscales que favorezcan la adquisición de TIC e innovación en las empresas.

Y una tercera línea en las sugerencias de la ADN se encaminan a generar un mecanismo, marco legal y recursos que garanticen la continuidad de la ADN de tal manera que se permita evaluar los esfuerzos que se realizan y por ende tener una permanencia y resultados optimizados.

Incorporada la evaluación del índice NRI a lo anterior, cuyos indicadores reflejan el avance de los países en las acciones que realizan para la inclusión tecnológica, se resalta como fortaleza del gobierno, el ranking obtenido en la inclusión y las regulaciones de tecnologías emergentes, contrario al bajo ranking obtenido en el entorno regulatorio de las TIC. El punto anterior evidencia la necesidad de que el gobierno tenga una postura más proactiva ya que este elemento inhibe y frena la transformación digital en las empresas. Así como no es bien evaluado el indicador de las regulaciones y medianamente posicionado el indicador de la calidad de las regulaciones. Todo lo anterior coloca a México en un nivel intermedio-bajo al posicionarse en el lugar 60 de 131 países participantes del NRI. Dentro del pilar de tecnología, la principal debilidad se muestra en la infraestructura, y no se expresa ningún indicador como fortaleza, lo que indica las carencias y justifica la necesidad de políticas públicas que faciliten la transformación digital. Es altamente notoria la brecha que existe en el Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital (IDED) entre México y países de América Latina y el Caribe, así como los de América del Norte. Por lo anterior se clasifica esta variable exógena como una barrera en la TD de las empresas en México.

Las empresas mexicanas pueden enfrentar un ambiente rezagado por un marco regulatorio limitado que no favorece el uso de las TIC. Se requiere dar seguimiento a los programas gubernamentales existentes y seguir impulsando regulaciones de calidad que creen un entorno de mayor certeza para las empresas para el proceso de transformación digital.

Incrustar la ciberseguridad en el ambiente empresarial incrementa la dificultad para los ejecutivos tomadores de decisiones de las empresas para el proceso de transformación digital. Las cifras de ataques cibernéticos incrementan y las empresas enfrentan amenazas en diversas modalidades que ponen en peligro las finanzas y la información de las organizaciones. Los ataques no respetan sector empresarial, tamaño o tipo de empresa. Esto es un claro efecto derivado de la implementación de la tecnología en la empresa dado que es el motor de la TD, así como lo sostienen Heilig et al. (2017), Chantias y Hess (2016) y Piccinini et al. (2015), la transformación digital parte de la apropiación adecuada de las tecnologías emergentes. México, de acuerdo con el IGC, mejora notablemente entre el 2018 y el 2020 en el nivel de compromiso para adoptar medidas para atenuar los riesgos cibernéticos, sin embargo, es necesario seguir trabajando, pues en comparación como Brasil, por ejemplo, durante el mismo período, este país logró mejoras superiores que lo colocaron muy cerca de los índices logrados por EE.UU y Canadá. Sin duda, la ciberseguridad es un elemento que dificulta la transformación digital de las empresas, no obstante, si se logra integrar en la estrategia empresarial, el proceso de transformación digital podrá alcanzarse con éxito.

Por último, el tema de la capacitación de la sociedad y la formación de recursos humanos derivados de las tecnologías emergentes da pauta a nuevas exigencias en los perfiles del factor humano de las empresas, se requieren habilidades que contribuyen a potenciar las inversiones realizadas para adquirir tecnología para su transformación. Así mismo es necesario nuevos conocimientos en los perfiles profesionales dada las tecnologías que se proyecta serán adoptadas en los próximos años (WEF, 2023); dichas proyecciones revelan un desfase entre los perfiles que requieren las empresas y el mercado laboral. La creación de nuevos perfiles, la desaparición o las mejoras de otros es un fenómeno que se presenta en la actualidad y que además está en constante movimiento. La reestructuración de perfiles es ineludible, tal es el caso que se plantea de los ejecutivos que gestionan la transformación digital; por un lado, los ejecutivos de negocios que tienen que ampliar su entendimiento de la ciberseguridad y cómo debe integrarse tanto en el presupuesto de la empresa para capacitación del personal y protección en el uso de la tecnología como en el proceso de toma de decisiones en las estrategias integradas con la ciberseguridad. Y por el otro lado, los ejecutivos informáticos deben apoyar la formación y retención de talento debido a la escasez de este, de tal manera que se convierta en un socio estratégico con el ejecutivo de negocios para generar estrategias e inversiones que reditúen más a las organizaciones. La carencia que hoy en día vive México de un capital humano con perfil tecnológico retrasa la transformación digital de las empresas. Por lo anteriormente expuesto se hace indispensable para facilitar la TD fomentar un perfil profesional perdurable que tenga como centro alguna especialidad tecnológica, pero como elemento transversal el entendimiento de la ciberseguridad.

Referencias bibliográficas

- CAF Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (2017,). *Hacia la transformación digital de América Latina y el Caribe: El Observatorio CAF del Ecosistema Digital*. Caracas
<https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1059>
- CAF Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (2023), *IDED Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital*. (2023). Caracas <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2031>
- Casalet, M. (2020). *El futuro incierto de la digitalización en México: ¿Podremos despegar?*. Economía: teoría y práctica, pp. 45-68. DOI:10.24275/etypuam/ne/e052020/casalet
- Castro, E. y Cazares I. (2022). *COVID-19 y la Transformación digital*. *Espacios*, vol. 43(9) pp. 51-63
 DOI:10.48082/espacios-a22v43n09p04
- CEPAL, (2020), *Latin American Economic Outlook 2020: Digital Transformation for Building Back Better*, publicado por OECD, Paris.
- CEPAL, (2021). *Datos y hechos sobre la Transformación Digital*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Documentos de proyectos, LC/TS.2021/20).
https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46766/S2000991_es.pdf
- CISCO 2019 *Defiéndase contra amenazas críticas de la actualidad. Reporte de amenazas 2019*
https://www.cisco.com/c/dam/global/es_mx/solutions/pdf/cybersecurity-series-threat.pdf
- CISO LATAM, (2023) *Perspectiva de ciberseguridad de los líderes de la industria*
<https://www.latamcisco.com/Report2023SPA.pdf>

- CIU The Competitive Intelligence Unit, (2018). Agenda Digital Nacional 2018: Beneficios digitales para todos <https://www.theciu.com/documentos-de-analisis/2018/5/14/agenda-digital-nacional-2018-beneficios-digitales-para-todos>
- Chanias, S. y Hess, T., (2016). *Understanding Digital Transformation Strategy Formation: Insights From Europe's Automotive Industry*. PACIS 2016 Proceedings
- Deloitte, (2019) Ciberataque financieros ¿Cómo enfrentar esta amenaza? DOI:10.48082/espacios-a22v43n09p04
- DOF, Diario Oficial de la Federación, (2021). de fecha 06 de septiembre de 2021. Consultado en Julio, 2023: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5628886&fecha=06/09/2021#gsc.tab=0
- Dutta, S., & Lanvin, B., (2021). *The Network Readiness Index 2021: Shaping the Global Recovery. How digital technologies can make the post-COVID world more equal*. Washington DC: Portulans Institute
- Erboz, G. (2017). *How to define industry 4.0: Main pillars of industry 4.0*. Managerial trends in the development of enterprises in globalization era, Nitra. pp 761-767.
- Gong, C., & Ribiere, V., (2021). *Developing a unified definition of digital transformation*. Technovation, Elsevier, vol. 102. DOI: 10.1016/j.technovation.2020.102217
- Heilig, L., Lalla-Ruiz, E. y Voß, S., (2017). *Digital transformation in maritime ports: analysis and a game theoretic framework*. Netnomics, Springer, vol. 18, 227–254 DOI: 10.1007/s11066-017-9122-x
- Hermann, M., Pentek, T., y Otto, B., (2015). *Design principles for Industrie 4.0 scenarios: a literature review*. Technische Universität Dortmund, Dortmund.
- Horlach, B., Drews, P., Schirmer, I., Böhm, T., (2017). *Increasing the Agility of IT Delivery: Five Types of Bimodal IT Organization*. Trabajo presentado en 50th Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 5420–5429.
- International Telecommunication Union, (ITU), (2019); *The Global Cybersecurity Index (GCI) 2018*; https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-GCI.01-2018-PDF-E.pdf
- International Telecommunication Union, (ITU), (2021), *Global Cybersecurity Index 2020. Measuring commitment to cybersecurity*; https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-GCI.01-2021-PDF-E.pdf
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). *Strategy, not technology, drives digital transformation*. MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press.
- Kato, L., Urbiola, A. y Cazares, I. (2021). *Tecnologías de información y habilidades laborales. ¿Las computadoras han polarizado el empleo en México?* En Ma. Luz Fernández Barros (Ed.), *La tecnología, la cultura y los mercados*, pp. 84–109. Ediciones Concyteq.
- Martinez, R., Palma, A. y Velásquez, A. (2020). *Revolución tecnológica e inclusión social: reflexiones sobre desafíos y oportunidades para la política social en América Latina*, Políticas Sociales, LC/TS.2020/88. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Morakanyane, R., Grace, A., O'Reilly, P., (2017). *Conceptualizing digital transformation in business organizations: a systematic review of literature*. Trabajo presentado en Bled eConference, Bled, Slovenia, pp. 427–444. DOI:10.18690/978-961-286-043-1.30

Matt, C., Hess, T. y Benlian, A., (2015) *Digital Transformation Strategies*. Bus Inf Syst Eng vol. 57, 339–343.
DOI:10.1007/s12599-015-0401-5

Navarro, M. y Sabalza, X., (2016). *Reflexiones sobre la Industria 4.0 desde el caso vasco*. Ekonomiaz: Revista vasca de economía, vol. 89, pp.142-173.

Oesterreich, T.D. y Teuteberg, F., (2016) *Computers in Industry Understanding the implications of digitization and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry*. Comput. Ind., vol 83, pp.121-139
DOI:10.1016/j.compind.2016.09.006

Piccinini, E. et.al., (2015). *Transforming Industrial Business: The Impact of Digital Transformation on Automotive Organizations*. Trabajo presentado en 36th International Conference on Information Systems, Fort Worth

WEF (2020). *The Future of Jobs. Report 2020. World Economic Forum, October 2020*.
<https://www.es.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>

WEF (2022). *Global Cybersecurity Outlook 2022 Insight report January 2022*.
https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Cybersecurity_Outlook_2022.pdf

WEF (2023). *The future of jobs report. World Economic Forum. Insight Report May 2023*.
<https://www.weforum.org/reports/the-future-ofjobs-report-2023/>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional