

Aprendizaje digital para una economía sostenible. El caso de México en el Marco del Foro de Cooperación Económica de Asia-Pacífico

María Aline Manzo Martínez ^{a *}
Jesús Manuel Dorador González ^b

Resumen

Los modelos de economía digital integran algunos conceptos cruciales en una estructura donde la propuesta de valor de un producto/servicio refleja la protección del medio ambiente, el impacto social y la integración de tecnologías digitales en los procedimientos de las empresas y los organismos gubernamentales. A través de una revisión teórica, este trabajo tiene como objetivo identificar los conceptos por los cuales se puede medir el aprendizaje digital de México y de las economías que forman parte del Foro de Cooperación Económica de Asia-Pacífico (APEC, por sus siglas en inglés) para determinar el soporte y velocidad que cada gobierno promueve para consolidar el modelo de economía digital. Las competencias digitales y las competencias verdes deben integrarse al proceso de transformación digital de dichas economías, pues es a través de éstas que el perfil de los países que forman parte de APEC logran aplicar y desarrollar tecnologías sostenibles que garanticen una posición competitiva en el mercado global y la región.

Palabras clave: Economía digital, aprendizaje digital, competencias digitales, competencias verdes, México, economías del APEC.

^a Escuela Nacional de estudios Superiores de la UNAM Unidad Juriquilla. ORCID: 0000-0003-4379-179X

^b Escuela Nacional de estudios Superiores de la UNAM Unidad Juriquilla. ORCID: 0000-0002-9561-2848

* Autor de correspondencia

Abstract

Digital economy models integrate some crucial concepts in a structure where the value proposition of a product/service reflects environmental protection, social impact and the integration of digital technologies in the processes of companies and government agencies. Through a theoretical review, this work aims to identify the concepts by which the digital learning of Mexico and the economies of the Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) can be measured to determine the support and speed that each government promotes to consolidate the digital economy model. Digital skills and green skills must be integrated into the digital transformation process of these economies, since it is through these skills that the profile of the countries which integrate the APEC will be able to apply and develop sustainable technologies that guarantee a competitive position in the global market and the region.

Keywords: Digital economy, digital learning, digital skills, green skills, Mexico, APEC economies.

I. Introducción

La economía digital se considera un facilitador para el crecimiento, la innovación, el cambio estructural y la inclusión social de los países en el mundo (CEPAL, 2013). Su implementación requiere de diversas tecnologías, que se concreta en redes de comunicación (redes y servicios, redes fijas-móviles), equipos de hardware (móviles multimedia 4G y 5G), servicios de procesamiento (computación en la nube) y tecnologías web (Web 2.0) (CEPAL, 2013). Los datos digitales son la base de tecnologías avanzadas como la analítica de datos, la inteligencia artificial, la tecnología de cadenas de bloques, el Internet de las cosas, la computación en la nube y todos los servicios basados en Internet (ONU, 2021).

La economía digital tiene tres componentes que determinan su nivel de madurez en cada país. Estos componentes son (CEPAL, 2013): a) la infraestructura de redes de banda ancha (que tiene como elementos básicos a la conectividad nacional e internacional, las redes de acceso local, los puntos de acceso público y la asequibilidad), b) la industria de aplicaciones de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) (que consideran a los servicios y aplicaciones para los usuarios, los servicios facilitados por las TIC, los procesos de negocios y los procesos de conocimientos) y, por último, c) los usuarios finales (individuos, empresas y gobierno que definen el grado de absorción de las aplicaciones digitales mediante su demanda por servicios y aplicaciones). A través de la consideración e implementación de estos tres componentes, la economía digital plantea que la evolución y maduración del ecosistema digital genera impactos en los ámbitos económico (se consideran el efecto en la productividad, el crecimiento económico y el empleo) y social (destacan los impactos en la educación, la salud, el acceso a la información, los servicios públicos, la transparencia y la participación) (CEPAL, 2013).

El impacto en la educación tiene su importancia significativa, ya que del nivel escolar y grado de formación que tienen los individuos de una nación, puede esperarse su desempeño para desarrollar entornos agrícolas e industriales altamente especializados. En la medida en que el talento humano está más capacitado técnica, digital y socialmente serán mejores los resultados que se esperen de su desempeño, impactando en la generación de innovaciones de su país.

Los gobiernos, las empresas y las instituciones educativas hoy trabajan en conjunto para repensar y redefinir las capacidades y conocimientos que requiere el talento en el campo laboral, éstos dependerán del entorno económico que tenga el país y del grado de especialización del trabajo que se requiera. El aprendizaje digital surge como necesidad de la implementación de la economía digital, para transformar los sectores productivos y sus empresas. Estos cambios establecen los cimientos de la cuarta revolución industrial en donde existe una articulación del mundo digital con el mundo físico, a través de las máquinas, los avances en la computación y la nanoelectrónica (Paz, 2021).

Para que las empresas alcancen los niveles de la manufactura y operación inteligente deseados, los profesionistas (en nivel técnico, superior o de posgrado) deben adquirir ciertos conocimientos sobre manejo y desarrollo de tecnologías avanzadas. Además deben fortalecer las habilidades que son propias de la transformación digital como las identificadas por el Foro Económico Mundial (2023), entre las cuales destacan el pensamiento crítico y analítico, la resolución de problemas complejos, la capacidad de ideación y creatividad, la inteligencia emocional, la escucha activa, la colaboración digital, el uso y control de tecnologías, la iniciativa para el cuidado del medio ambiente, entre otras. Sin duda, la evolución digital necesita de una educación revolucionaria que posibilite la formación y la capacitación de las personas a través de nuevos modelos y programas educativos (presenciales, mixtos y virtuales) motivados y potenciados por las tecnologías digitales.

El aprendizaje digital no se limita al modelo educativo por el que un estudiante o profesionista adquiere en un cien por ciento sus conocimientos a través de plataformas digitales o de forma asincrónica. El aprendizaje digital se da en el marco de la educación virtual, que aprovecha el internet y la tecnología para procesos formativos que involucran a las personas tuteladas y a los docentes (Hofer *et al.*, 2021). Esta forma de aprendizaje tiene la ventaja de eliminar obstáculos geográficos, físicos y temporales (Montoya *et al.*, 2019), pero siempre cuidando la calidad educativa (Román, *et al.*, 2022). Sin embargo, en la actualidad, ninguna economía ha logrado migrar a un modelo educativo virtual en su totalidad. Sin duda, la presencialidad y la interacción persona a persona es fundamental para completar una formación especializada, aún en la era de la digitalización, en donde el aprendiz cuenta con conocimientos técnico-específicos centrados en tecnologías avanzadas, y con capacidades cognitivas y sociales (intrapersonales e interpersonales) desarrolladas.

Es necesario que el talento humano refuerce sus conocimientos, competencias y habilidades que le ayuden a realizar sus labores con eficiencia (Orosco-Fabian *et al.*, 2021) y con conciencia social en el marco de la cuarta revolución industrial, ya que solo el personal capacitado en este marco tecnológico podrá operar máquinas inteligentes y llevar a cabo procesos altamente especializados, que dañen en menor grado al medio ambiente y a la calidad de vida de la sociedad.

Este artículo aporta conocimiento a la literatura de la economía digital, a través del análisis de tres aspectos que permiten a las economías de APEC diagnosticar y medir su desarrollo tecnológico digital: la capacidad para adoptar y explorar tecnologías 4.0, el grado de aceleración de la digitalización de los procesos de trabajo y la recapitación del talento humano. La relevancia de este estudio radica en la necesidad que tienen los países en el mundo para desarrollar e implementar modelos de aprendizaje digital que les permitirán desempeñarse con éxito en el marco de la economía digital, alcanzando mejores resultados sociales y tecnológicos, a partir de la transformación de sus sectores productivos e industriales, así como sus entornos sociales, ambientales y educativos.

El presente trabajo está estructurado de la siguiente manera. El apartado que a continuación se presenta describe las teorías del aprendizaje digital y las relaciona con el desarrollo de las habilidades digitales y habilidades verdes en una economía en camino a la digitalización. Además, describe la Hoja de Ruta para Internet y Economía Digital (AIDER, por sus siglas en inglés) que es una iniciativa del APEC, la cual sirve como guía del proceso de transformación digital. Posteriormente se expone los puntos de discusión a partir del análisis del entorno digital actual de México con respecto a las economías del APEC. Finalmente, se presenta la discusión y las conclusiones del estudio, centrándose en puntos medulares del desarrollo de una economía digital como la capacidad para adoptar y explorar nuevas tecnologías, el grado de aceleración de la digitalización de los procesos de trabajo y la capacitación del talento humano.

II. Revisión de la literatura

2.1 Aprendizaje tradicional y digital en el marco de la economía digital

Desde la situación de salud que se vivió a nivel mundial por la pandemia del Covid-19, los gobiernos, las empresas y las personas se obligaron a adoptar nuevas formas de enfrentar la realidad y utilizar tecnologías que les ayudaran a plantear soluciones a las necesidades que se estaban viendo afectadas en ese momento debido a las restricciones sanitarias (Stolik, 2023). El concepto de economía digital que ya había surgido a principios del siglo XXI encontró un desarrollo natural y se hizo imprescindible el uso de tecnologías avanzadas en las esferas económicas, culturales e incluso políticas (Németh, 2023).

La cooperación económica mundial depende en gran medida del aprovechamiento de la economía digital hoy en día. De hecho, las brechas en la esfera de la economía digital se pueden cerrar a partir de las acciones que los gobiernos de las naciones impulsan o restringen en las diversas actividades económicas y productivas (Németh, 2023). La aplicación de la economía digital no es para nada simple, por el contrario se requiere del manejo de herramientas como el comercio electrónico, el marketing digital, las redes digitales, la cadena de bloques, los criptoactivos, la industria 4.0, la web 4.0, entre otros (Stolik, 2023). Para que se puedan explotar este tipo de tecnologías las economías deben reestablecer políticas de infraestructura tecnológica, dar acceso a las tecnologías avanzadas y capacitar a los agentes productivos e individuos a través de procesos de enseñanza-aprendizaje que faciliten su implementación.

Las teorías del aprendizaje que hoy se trabajan permiten identificar las metodologías que sirven de soporte para el proceso de la enseñanza-aprendizaje con el uso de las TIC y tecnologías propias de la cuarta revolución industrial. Dentro de las teorías del aprendizaje se identifican al conductivismo, cognitivismo, constructivismo y conectivismo, mientras que desde las teorías de educación a distancia existen tres representativas (Romero et al., 2023): la teoría de la autonomía e independencia, la teoría de la industrialización y la teoría de la interacción y comunicación. Estas teorías soportan el proceso de aprendizaje basado en las TIC, que junto con ciertas metodologías (como el e-learning, b-learning, m-learning, design thinking, flipped classroom, estudios de caso y el aprendizaje basado en el servicio, en problemas y en proyectos) y procesos (como pensamiento crítico, pensamiento analítico, iniciativa, autonomía, reflexión) logran desarrollar conocimientos y herramientas tecnológicas avanzadas en los estudiantes o aprendices.

Diversos autores están de acuerdo en que la educación a distancia tiene cuatro aspectos importantes a considerar: la tecnología, la multimedia, la digitalización de video y el internet (Williams *et al.*, 2020), lo que permite concluir que ésta no sería posible en su forma más óptima sin incluir los pilares de la economía digital. Sin embargo, existen otros que se dirigen a la corriente más tradicionalista, argumentando que antes de los cuatro aspectos mencionados, las habilidades blandas deben estar presentes pues son la base para el manejo de las tecnologías avanzadas y verdes (García, 2016; Levano *et al.*, 2019; Farnós, 2021).

El resultado de una buena estrategia de capacitación y formación en el entorno digital es la obtención de habilidades digitales, técnicas y cognitivas, pero además, aquellas que han sido denominadas las habilidades verdes. La razón de categorizarlas de esta forma reside en la necesidad de enfocar la economía digital hacia la sostenibilidad. Este término implica la garantía del uso eficiente de los recursos en las actividades productivas, y esto implica considerar el impacto que puede tener el producto terminado de una empresa, tanto socialmente como ambientalmente en una nación. La sostenibilidad según la ONU se define como la capacidad de “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias.” Esta definición fue creada por la Comisión de Brundtland de las Naciones Unidas en 1987.

La era de la digitalización, además de considerar las tecnologías 4.0, se suma a la práctica de la sostenibilidad desde diferentes campos, pues esta etapa de industrialización requiere modificar o innovar los ciclos de vida de los productos, los procesos de producción (que se transforman de lineales a circulares), los materiales e insumos que hagan más eficiente la producción (dañando menos al medio ambiente), y tiene como propósito evaluar el impacto social de la actividad productiva de las empresas y del producto/servicio terminando que se ofrece en el mercado. Las patentes son prueba de la actividad innovadora, y ésta favorece el consumo de energías renovables y reduce la dependencia de los combustibles fósiles (Gómez, 2023).

En las empresas y las instituciones gubernamentales los colaboradores tendrán que mostrar la consolidación de habilidades cognitivas, sociales, digitales y verdes, que en conjunto garantizarán el desempeño y productividad eficiente. Los actores involucrados en el proceso productivo de ciertos bienes o servicios tendrán que contar también con esas habilidades, pues con normas y reglamentos definidos que cumplir, todos los stakeholders de la empresa deben cubrir cada requerimiento para el desarrollo tecnológico digital y el desarrollo de la sostenibilidad.

2.2 Habilidades digitales y habilidades verdes en la economía digital

El término “habilidades verdes” está íntimamente relacionado con el de “habilidades digitales”. El primer concepto surge por la necesidad de desarrollar tecnologías sostenibles o verdes (Bunthat y Othman, 2012), es decir, aquellas que por su naturaleza avanzada se crean para no dañar los ecosistemas y el medio ambiente, y éstas requieren de datos digitales y de conocimiento especializados para poder tangibilizarse. Cedefop (2012) define las habilidades verdes como “el conocimiento, los valores y las actitudes para vivir, desarrollar y apoyar una sociedad sostenible y eficiente en el uso de sus recursos”. Dentro de la era de la digitalización las tecnologías que se desarrollan suponen cierto cuidado en el impacto social y ambiental que provoca su desarrollo, uso, funcionamiento y aplicación.

De acuerdo con la Cedefop y la OECD (2015), las habilidades verdes se requieren en toda la fuerza de trabajo, en todos los niveles y en todos los sectores; ya que éstas se enfocan en desarrollar y apoyar la sostenibilidad, provocando resultados sociales, económicos y ambientales positivos en los negocios, la industria y la comunidad (McDonald *et al.*, 2012). Desde 2020 la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO, por sus siglas en inglés), establece que los procesos que definen la cuarta revolución industrial, deben alinear a las habilidades verdes y habilidades digitales para provocar un desarrollo industrial verde en las economías (Auktor, 2020). Las habilidades digitales sirven para operar máquinas inteligentes y tecnológicamente sofisticadas, por parte las habilidades verdes persiguen la sostenibilidad al aplicar la tecnología.

El Instituto para el Futuro de la Educación (2024), define las habilidades digitales como un grupo de conocimientos que equipan a las personas para ejercer su profesión en los entornos empresariales que son o están siendo digitalizados (Vilchis, 2024). Estas se dividen en tres grupos: a) Habilidades de fluidez digital y ciudadanía, b) Habilidades de uso y desarrollo de software y c) Habilidades de comprensión y desarrollo de software. Cada disciplina y área del conocimiento tendrá que identificar qué habilidades digitales son las que más se requieren para desarrollar en sus profesionistas y así sacar el mejor provecho de ellas.

Cuadro 1 Habilidades digitales y verdes fundamentales en el contexto de la economía digital

<i>Habilidades verdes</i>	<i>Habilidades digitales</i>
Habilidad de diseño	Alfabetización digital
Habilidad de gestión	Aprendizaje digital
Habilidad de liderazgo	Colaboración digital
Habilidad de planificación urbana	Ética digital
Habilidad de paisajismo	Alfabetización en programación
Habilidad energética	Análisis de datos y estadísticas
Habilidad financiera	Pensamiento computacional y algorítmico
Habilidad de adquisiciones	Alfabetización de datos
Habilidad de gestión de residuos	Alfabetización en seguridad
Habilidad de comunicación	Traducción y habilitación de tecnología
	Sistemas inteligentes

Fuente: Elaboración propia con base en Dondi et al, 2021 y Chee et al., 2018

Ambos tipos de habilidades, en conjunto con las habilidades sociales y cognitivas, garantizan un perfil mejorado de profesionistas que se insertarán con facilidad en el mercado laboral actual y futuro, y a su vez su desempeño mejorará impactando en el desarrollo de la economía digital y garantizando la aplicación de prácticas sostenibles que den seguridad de crecimiento a las economías. El desarrollo de estas habilidades dependerá del grado de sofisticación de tecnologías que los países utilicen, y éste a su vez se verá influenciado por la necesidad de investigación y desarrollo en los procesos y productos utilizados, pero también por la alta inversión de capital para ejecutar y mantener las tecnologías avanzadas (Vidican *et al.*, 2020).

2.3 Marco AIDER del APEC

La economía digital trasciende las fronteras de la economía, la sociedad, la cultura, la gobernanza y la política, estableciendo nuevos patrones de conducta y de la realidad (Stolik, 2023). Su aplicación y consolidación considera el desarrollo de las habilidades, y de toda actividad que existe en las plataformas en línea que requiera de datos digitales para funcionar o para llevarse a cabo. Haciendo referencia a esta definición, se sabe que hoy entre el 4.5 y 15.5 por ciento del producto bruto doméstico global corresponde a la aplicación de la economía digital. Se estima además que, en la próxima década, el 70 por ciento del valor creado en la economía global estará basado en plataformas digitales disponibles (APECwebpage, 2023).

El interés por desarrollar técnicas y procedimientos de negocios relacionados con los datos e información digital, está basado en la escalabilidad y alcance de sus resultados. Es por ello que en 2017 las economías que forman parte del APEC se propusieron trabajar en conjunto para determinar el potencial del internet y de la economía digital, y dieron a conocer la Hoja de Ruta para Internet y Economía Digital (AIDER). La hoja de ruta funciona como un marco para guiar a las economías miembros del APEC en áreas clave y acciones que permitan tener intercambios tecnológicos y de política, para promover el crecimiento innovativo, inclusivo y sustentable en la región APEC.

Los esfuerzos por generar soporte al desarrollo de internet y de la economía digital en APEC se incrementaron, y en 2018 se creó el Grupo Directivo de Economía Digital en la reunión final de altos funcionarios en Port Moresby. Este grupo se encarga de asesorar periódica e integralmente a altos funcionarios sobre la implementación de la hoja de ruta AIDER.

La hoja de ruta AIDER maneja once áreas clave para enfocar el trabajo hacia el objetivo general y éstas son: a) el desarrollo de la infraestructura digital, b) la promoción de la interoperabilidad, c) el logro del acceso universal a la banda ancha, d) el desarrollo de marcos holísticos de políticas gubernamentales para internet y economía digital (I+ED), e) la promoción de la coherencia y la cooperación de los enfoques regulatorios sobre I+ED, f) la promoción de la innovación y la adopción de tecnologías y servicios habilitantes, g) mejora de la confianza y la seguridad en el uso de las TIC, h) la facilitación del libre flujo de información y datos para el desarrollo de I+ED, respetando las leyes y regulaciones nacionales aplicables, i) la mejora de las mediciones de referencia de I+ED, j) la mejora de la inclusión de I+ED, y k) la facilitación del comercio electrónico y fomento de la cooperación en materia de comercio digital.

De los temas mencionados en el párrafo anterior, el sexto tema que explica sobre el proceso de la promoción de la innovación y la adopción de tecnologías y servicios habilitantes, sirve como punto de partida para relacionar las habilidades digitales y las habilidades verdes con el esfuerzo que las economías del APEC realizan para cubrir con los objetivos de esta temática.

La cuarta revolución industrial a la par que la economía digital requieren, además de una infraestructura digital sólida y sostenible, el desarrollo de soluciones eficientes a los problemas que enfrenta particularmente cada economía en torno a la innovación y sustentabilidad. Una estrategia que no debe dejarse de lado es la inversión en tecnologías innovativas digitales, que permitan a las empresas y los gobiernos crear valor y promover la innovación en productos, servicios, procesos, organizaciones y modelos de negocios.

Para que lo anterior pueda llevarse a cabo, se requiere de talento humano especializado en habilidades digitales y habilidades verdes, ya que el manejo y dominio de éstas garantizan que la infraestructura tecnológica, a nivel federal y estatal se aproveche. Si no existen profesionistas (talento humano) que posean el conocimiento y apliquen las técnicas pertinentes al manejo de la tecnología 4.0, jamás se verán potenciados los resultados de competitividad y eficiencia de la economía digital.

III. Discusión

3.1 Perspectiva nacional respecto a los países miembros del APEC

En México la economía digital se ha desarrollado rápidamente en los últimos 5 años. En 2019 la economía digital representó el 5.5 por ciento del PIB (López y Quinceo, 2024). Por naturaleza la capacidad de tecnología digital en las economías debe ser impulsada en primer instancia por los gobiernos, y así lo hizo México y otros países de APEC con puntuales iniciativas. Es parte de la responsabilidad de la autoridad gubernamental el brindar la gama de servicios que la comunidad espera y mejorar los requisitos de seguridad de los sistemas públicos. Las economías de APEC en términos de digitalización tienen una ruta específica, que siguiendo cada aspecto podrán tener mayores probabilidades de mejorar en este tema.

En la última década, México, a través de iniciativas del ejecutivo federal y del Instituto Federal de Telecomunicaciones y otras instancias, ha sabido trazar la ruta de la digitalización a partir de programas especiales para la ciencia, tecnología e innovación. Un ejemplo de lo anterior fue el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación que se mantuvo vigente de 2014-2018. Ahora, el actual gobierno federal de México, tiene activo el Programa Prioritario “Internet para Todos” que se desprende del Eje “Economía” del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024. Este programa hace posible la integración de la población a la tecnología de internet y telefonía móvil en el territorio nacional, asegurando la inclusión financiera y la posibilidad de aumentar las cifras de comercio electrónico.

Simultáneamente, el gobierno de México implementa el proceso de planeación para el Desarrollo de la Estrategia Digital Nacional y de la Política Tecnológica, y estableció seis iniciativas que impulsan la digitalización del país, que también son parte del PDN vigente, éstas pueden observarse en el cuadro siguiente:

Cuadro 2 Programas para el desarrollo de las TIC y las innovaciones en México

<i>Programas</i>	<i>Descripción del programa</i>
Coordinación de la política tecnológica en la Administración Pública Federal	Todos los proyectos de contratación e implementación de TIC son aprobados y evaluados por una instancia técnica central.
Mayor impulso y eficiencia en el aprovechamiento de la infraestructura de TIC	Acorde a la política de Austeridad Republicana, se optimizan los recursos de la APF mediante acuerdos para compartir infraestructura y recursos tecnológicos.
Política Nacional de fomento a las compras de TIC	En coordinación con la SHCP se participa en la formulación de políticas y estándares para el uso y adquisición de programas, bienes informáticos y tecnológicos, y desarrollos informáticos mediante contratos marco.
Análisis técnico de proyectos de TIC	Cada proyecto tecnológico es revisado minuciosamente para determinar su viabilidad, así como su alineación a la política nacional.
Gobierno electrónico	Se promueve la innovación, apertura, transparencia, colaboración y participación ciudadana para mejorar la inclusión digital a través de prácticas de gobierno electrónico.
Innovación tecnológica	Para aprovechar el potencial de las TIC y extender la cobertura de servicios gubernamentales mediante convenios con centros integradores de servicios y sucursales del Banco del Bienestar

Fuente: Coordinación de Estrategia Digital Nacional (CEDN, 2023).

Una forma útil de impulsar el desarrollo de la economía digital de una nación, es a través del reconocimiento de tres parámetros endógenos: políticas y regulaciones, tecnologías y estándares de mercados y los modelos de negocios en evolución (The ABAC, 2018). Estas fuerzas enmarcan las decisiones de inversión públicas y privadas a mediano plazo que se pueden considerar dentro del progreso de las economías APEC. Así mismo, las fuerzas exógenas como temas ambientales (contaminación global, cambio climático) y sostenibilidad hoy son prioridad para replantear programas de desarrollo y crecimiento de las economías, además, deben estar incluidos estos temas en las soluciones de procesos de digitalización para enfrentar desafíos como la creación e implementación de tecnologías verdes con el mínimo de huella de carbono (The ABAC, 2018).

Para hacer un comparativo de México con respecto de las demás economías de APEC, se hace uso del índice de competitividad digital global, que permite una visualización general acerca de la capacidad y disposición de cada país para adoptar y explorar tecnologías digitales como un motor clave para la transformación económica en las empresas, el gobierno y la sociedad en general. Este índice está basado en la combinación de datos concretos obtenidos a través de encuestas a empresas y gobiernos de las economías, y ayuda a comprender las prácticas y recursos que utilizan para integrarse a la transformación digital. A continuación, la tabla 1 muestra la posición de México en comparación de otros países de APEC.

Tabla 1 Capacidad de adopción y exploración de tecnologías digitales de las economías APEC

<i>País</i>	<i>Capacidad de adoptar y explorar tecnologías digitales</i>
Australia	85.28
Brunei Darussalam	-
Canadá	91.98
Corea	94.8
Chile	64.84
China	84.41
Estados Unidos	99.9
Filipinas	48.31
Hong Kong	91.98
Indonesia	60.36
Japón	75.43
Malasia	75.31
México	51.26
Nueva Zelandia	79.08
Papúa Nueva Guinea	-
Perú	50.17
Rusia	-
Singapur	97.4
Taiwan	93.73
Tailandia	70.53
Vietnam	-

Fuente: Centro de Competitividad Global, 2023.

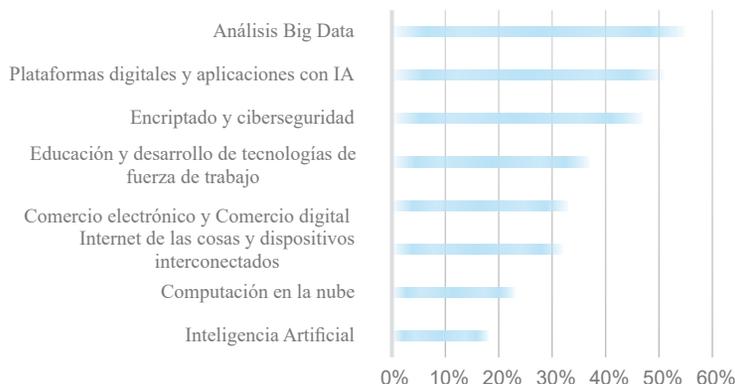
Respecto al total de países que fueron encuestados sobre su capacidad y disposición para adoptar nuevas tecnologías, México se encuentra en una posición media mostrando un valor de 51.26 en el ranking. Su situación se debe, entre otros factores, a la dinámica comercial estrecha con Estados Unidos siendo el país que más nivel alcanza en este ranking con una puntuación de 99.98 (Centro de Competitividad Global, 2023). La posición geográfica de México, también le permite tener un vínculo de negocios cercano con otras economías de APEC, como Canadá, China, Japón, Perú, Taiwan entre otros, lo que favorece el intercambio comercial pero también político e ideológico. La prueba está en el avance que se ha presentado en México en temas de comercio electrónico, educación y flujo de información digital. Las tecnologías hoy mas que nunca permiten una mayor colaboración económica entre países.

3.2 Tecnologías en el ámbito empresarial en México para el comercio y los negocios

La tendencia del cambio tecnológico hacia la digitalización además de influir en la forma de gestionar la información, manejar los negocios, asegurar los datos y reestructurar la infraestructura de las TIC, está alterando la naturaleza del trabajo y aumenta la necesidad de que el talento humano posea habilidades especializadas. Cada economía tiene su forma de aplicar políticas en el tema, y por ello debe identificar qué tipo de habilidades requiere para continuar con el desarrollo de sus industrias estratégicas.

En el caso de México el aprendizaje digital debe dirigirse a poder aplicar las tecnologías 4.0 que a continuación se muestran, pues son las que en la actualidad están influyendo fuertemente para cambiar la demanda del mercado laboral en el país (Foro Económico Mundial, 2020): a) inteligencia artificial, b) computación en la nube, c) internet de las cosas y dispositivos interconectados, d) comercio digital y comercio electrónico, e) educación y desarrollo de tecnologías de fuerza de trabajo, f) encriptado y ciberseguridad, g) plataformas digitales y aplicaciones con IA, y h) análisis Big Data.

Gráfica 1 Tecnologías avanzadas que impactan en el desarrollo del mercado laboral en México



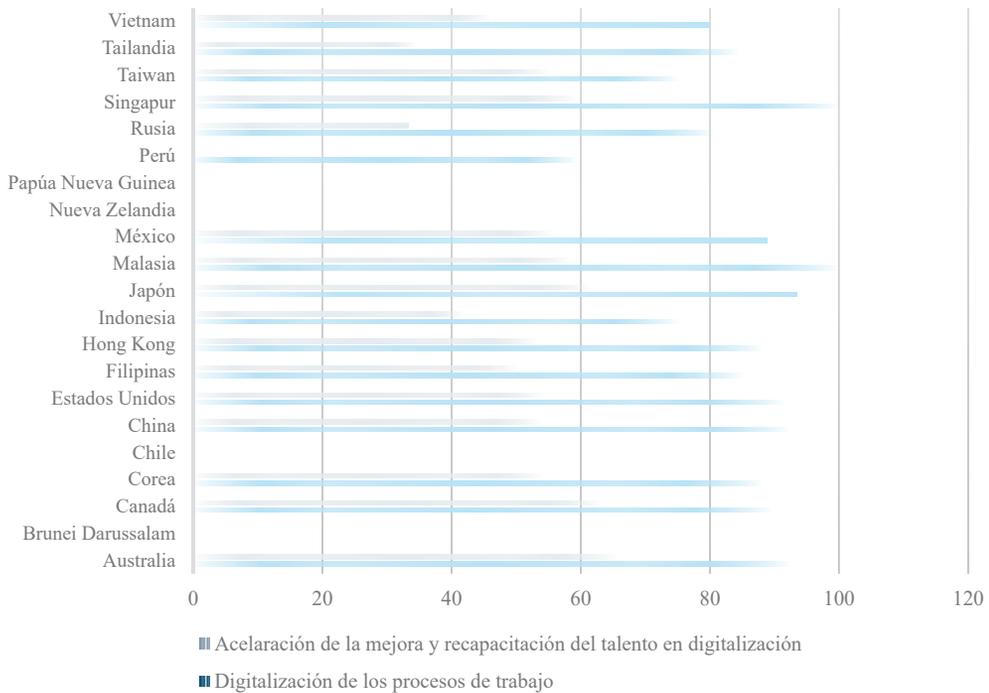
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Foro Económico Mundial (2020).

3.3 Aprendizaje digital de las economías APEC

El aprendizaje digital de una economía puede impulsarse por medio de las organizaciones que fortalecen la digitalización de los procesos y la aceleración de la mejora y capacitación del talento. El mercado industrial demanda productos/servicios con mayor valor agregado, basado en la customización, servitización, flexibilidad y adaptabilidad, y en la sostenibilidad (Manzo y Dorador, 2024). Los modelos de negocios basados en la digitalización centralizan su atención en ofrecer en el mercado alternativas más completas y personalizadas a los consumidores. El aprendizaje digital se puede analizar desde una perspectiva individual o social (Kümmel *et al.*, 2020), este último sirve para estudiar el uso eficiente de ambientes de aprendizaje digital en una nación o región, ya que esta asociado con sistemas sociales de construcción del conocimiento y su aplicación (Cress, 2008).

Es interesante analizar a las economías APEC a través del aprendizaje digital que cada una lleva a cabo a partir del grado de aceleración de la digitalización de los procesos de trabajo y la capacitación del talento humano, ya que éstos dos conceptos permiten visualizar si dichas economías pueden permanecer competitivas en la era de la digitalización. Su capacidad de seguir las tendencias de comercio colaborativo internacional, les permite también definir sus estándares de digitalización, y por lo tanto, crecer en la consolidación de sus negocios.

Gráfica 2 Aprendizaje digital de las economías APEC 2023



Fuente: Elaboración propia con base en datos del FEM (2023).

En este sentido, México se encuentra en el proceso de transición hacia una economía digital, en donde ya se puede visualizar el esfuerzo tanto de instituciones educativas, como de organismos gubernamentales y empresas para invertir en proyectos que los dirijan a mejores resultados económicos, impactando positivamente en la sociedad y en el tema ambiental.

México muestra ciertas cifras en tendencias globales que suponen la promesa de la consolidación de un ambiente tecnológicamente digitalizado. Por ejemplo, de acuerdo al reporte de trabajos en el futuro 2023 del FEM, el país muestra una aplicación más amplia de estándares sociales, ambientales y de gobernanza (56% respecto a todas las economías consideradas en el estudio).

En razón a las inversiones inducidas por el cambio climático para adaptar operaciones, México muestra el mismo porcentaje, esto refiere a la inclusión de la preocupación por el daño ambiental en la toma de decisiones de las empresas y los gobiernos. Por último, la misma sociedad está demandando la consideración del daño ambiental e impacto social en los productos que se ofrecen en México, lo que lleva a las empresas a repensar en sus diseños de producto y transformar sus sistemas y procesos de producción.

La digitalización está estrechamente relacionada con la actividad innovadora. Las innovaciones favorecen la eficiencia en procesos productivos y de gestión, permiten el análisis de datos en tiempo real y una comunicación simultánea entre máquinas y humanos reduciendo tiempos de producción, de análisis de información, de intercambio comercial, además de verificar anticipadamente errores en los procesos y garantizar la reducción de impactos negativos en el medio ambiente. Las innovaciones en ciertos sectores, favorecen el consumo de energías renovables y reducen la dependencia de los combustibles fósiles (Gómez, 2023).

Para desarrollar innovaciones los países de APEC deben de orientar sus esfuerzos en política laboral y educativa orientada a la especialización del talento en sectores industriales estratégicos, ya que a través de su desempeño puede enfocarse en áreas que impulsen la innovación, la creación de valor, el comercio electrónico y las prácticas colaborativas de negocios o de inversión entre economías que eleven la sostenibilidad dentro del entorno de la economía digital.

IV. Reflexiones y conclusiones

La economía digital es un tema que no solamente se ha puesto sobre la mesa en las sesiones que los miembros del APEC, sino que sirve como hilo conductor de las iniciativas y políticas propuestas por las economías para redefinir el rumbo industrial y de comercio en el mundo. La hoja de ruta AIDER es un ejemplo de planeación estructurada hacia la era de la digitalización, tocando temas medulares para que las economías transiten con éxito hacia el cambio estructural tecnológico, comercial, industrial, social y ambiental.

El tema de promoción de la innovación y adopción de tecnologías y servicios habilitantes del AIDER, permite repensar políticas e iniciativas para el desarrollo de la infraestructura digital, ya que trae oportunidades y desafíos para los reguladores y las empresas, transformando los enfoques tradicionales de cooperación regulatoria y empresarial en la región del APEC. Debido a las circunstancias cambiantes, los sectores público y privado deben compartir las mejores prácticas sobre transformación empresarial, prestando especial atención al comercio y los servicios en I+ED, para fomentar la cooperación en los negocios y las inversiones.

El proceso de transformación hacia la economía digital requiere que las naciones cuenten con talento humano especializado capaz de crear, operar y manejar la tecnología 4.0, sin que ésta siga teniendo impactos negativos para la sociedad y para el medio ambiente. Este sí que es un gran reto para los gobiernos, pues la formación educativa y el desarrollo de las habilidades debe ser un tema prioritario en las políticas y estrategias de la capacitación del talento.

Las habilidades que el marco de la era digital demanda son las cognitivas, sociales, digitales y verdes. Estas dos últimas, son las que posiblemente pueden ser más complicadas de desarrollar, pues para que se presenten en el perfil profesional de un individuo, debe haber un cambio de paradigma en la institución o empresa que lo forma. El tema del desarrollo tecnológico se debe ligar con la conciencia social y ambiental, y es a partir de esta relación que, las habilidades digitales y verdes pueden presentarse y desarrollarse en el talento.

Las economías APEC centran sus esfuerzos en consolidar su aprendizaje digital, y toman en cuenta las habilidades del talento humano que poseen, además, deben considerar el trabajo y el esfuerzo que realizan sus gobiernos y empresas por adoptar y explorar tecnologías novedosas que consoliden el modelo de la economía digital. La digitalización en los procesos de trabajo y las tareas requieren de cambios en las organizaciones que deben ser planeados para no desajustar en gran magnitud el equilibrio que hasta hoy han logrado, en términos de eficiencia y productividad. Es por ello que parte esencial de la estrategia radica en la mejora y recapitación del talento con el que ya cuentan. Estos cambios dentro de las organizaciones se pueden impulsar simultáneamente con los esfuerzos exógenos por parte de las autoridades gubernamentales.

Los gobiernos deben proponer políticas que propicien la mejora de la infraestructura digital, dando acceso universal a sus ciudadanos a la banda ancha para que estos puedan llevar a cabo sus actividades de formación y/o capacitación con mayor eficiencia. Otro aspecto que deben cuidar es el de garantizar la seguridad en el uso de las TIC y de la información que en ellas se propagan, en el ambiente de los negocios esto es clave para consolidar inversiones y acuerdos comerciales. Respecto a la mejora de la inclusión de tecnologías, internet y economía digital, se deben concretar leyes y regulaciones que respalden el modelo de economía digital, ya que el soporte legal dará garantías para facilitar el comercio electrónico y fomentar la cooperación entre economías en materia de comercio digital.

Las economías de APEC deben trabajar en conjunto por crear los modelos de estos marcos regulatorios que faciliten la aplicación de la hoja de ruta AIDER en cada país miembro. Esto junto con esfuerzos individuales de cada país puede garantizar eventualmente, que sus políticas, iniciativas y programas enfocados a la economía digital muevan su dinámica comercial y de negocios dentro del marco de la economía digital.

Este trabajo aporta conocimiento la literatura de la economía digital, a través de la consideración e implementación de aspectos que se registran en la hoja de ruta AIDER. Las economías pueden comenzar a diagnosticar y medir su desarrollo tecnológico digital a través de los tres conceptos mostrados en este análisis: la capacidad para adoptar y explorar tecnologías 4.0, el grado de aceleración de la digitalización de los procesos de trabajo y la recapitación del talento humano. Además, se sugiere que a la par las economías evalúen la especialización de su talento a partir del desarrollo de las habilidades digitales y habilidades verdes, pues con ellas es más probable el avance de las tecnologías sostenibles que garanticen una posición competitiva en la región APEC. Este trabajo funciona como un marco para guiar a las economías APEC hacia un crecimiento innovativo, inclusivo y sustentable que garantice el dinamismo comercial, social y político en la región.

Referencias

- Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) webpage. (2023). Digital Economy Steering Group. Disponible en: <https://www.apec.org/groups/committee-on-trade-and-investment/digital-economy-steering-group>
- Auktor, G. V. (2020). Green industrial skills for a sustainable future. United Nations Industrial Development Organization, Vienna.
- Buntat, Y., y Othman, M. (2012). Penerapan Kemahiran Insaniah 'Hijau' (Green Soft Skills) Dalam Pendidikan Teknik dan Vokasional di Sekolah Menengah Teknik, Malaysia. *Journal of Social Science*, 5. 32-41. pp. 32-41. ISSN 2231-7333.
- Centro de Competitividad Global. (CCG). (2023). Índice Global Digital de Competitividad . Disponible en: <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/>
- Che, L., Farhan, A. y Ming, L. (2018). Green Skills for Green Industry: A Review of Literature. 1st International Conference on Green and Sustainable Computing (ICoGeS).
- Coordinación de Estrategia Digital Nacional (CEDN, 2023). Políticas Digitales alineadas al Plan Nacional de Desarrollo. Disponible en: <https://www.gob.mx/cedn>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2013). Economía digital para el cambio estructural y la igualdad. Naciones Unidas. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/ce419364-f83a-4ef3-a9dd-91c9c295b273/content>
- Cress, U. y Kimmerle, J. (2008). A systemic and cognitive view on collaborative knowledge building with wikis. *International Journal Computer-Supported Collaborative Learning*, 3, 105-122.
- Dondi, M., Klier, J. Panier, F. y Schuber, J. (2021). Defining the skills citizens will need in the future world of work. McKinsey.
- Farnós, J.D. (2021). Desaprender para emprender y aprender. Juandon. Innovación y conocimiento. Revisado en febrero de 2024. Disponible en: <https://juandomingofarnos.wordpress.com/2021/02/23/emprender-aprender/>
- Foro Económico Mundial (2023). The Future of Jobs Report 2023. Disponible en: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>
- García, A. (2016). Las competencias digitales en el ámbito educativo. Universidad de Salamanca. Disponible en: <https://gredos.usal.es/handle/10366/130340>
- Gómez, M. (2023). Comercio, crecimiento económico y contaminación ambiental: Un análisis de datos panel en las economías de APEC (1995-2018). En Rangel, J.E., Amparo, D. y Lemus, D.R. (2023). Economía y Sociedad en APEC: Transiciones poscovid-19. Universidad de Colima Ed., México.
- Hofer, S. I., Nistor, N., y Scheibenzuber, C. (2021). Online teaching and learning in higher education: Lessons learned in crisis situations. *Computers in Human Behavior*, 121, 106789. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563221001126>
- Kümmel, E., Moskaliuk, J., Cress, U., y Kimmerle, J. (2020). Digital learning environments in higher education: A literature review of the role of individual vs. social settings for measuring learning outcomes. *Education Sciences*, 10(3), 78.

- Levano, L., Sánchez, S., Guillén, P., Tello, S., Herrera, N. y Collantes, Z. (2019). Competencias digitales y educación. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 569-588.
- López Duque, S.Y. y Quiceno Chamorro, J.M. (2024). Análisis sobre el estado de la economía digital en Colombia y México desde el contexto de la Alianza Pacífico (2020–2023).
- Manzo, M.A. y Dorador, J.M. (2024). Business Models based on Digital Transformation and High Performance in Queretaro Aerospace Industry. Working Paper.
- McDonald, G., Condon, L. y Riordan, M. (2012). The Australian Green Skills Agreement: Policy and Industry Context, Institutional Response and Green Skills Delivery. Australia, NSW: TAFE
- Montoya, L. A., Parra, M. D. R., Arias, M. L., Cabello, O. A., y Coloma, G. M. (2019). Teorías pedagógicas que sustentan el aprendizaje con el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Revista información Científica*, 98(2), 241-255. <https://revincientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/2311>
- Nemeth, G. (2023). El papel de la economía digital en América Latina y el Caribe a casi 50 años de La Declaración sobre el establecimiento de un Nuevo Orden Económico Internacional. *Revista Política Internacional*, 5(3), 42-52.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2021). Informe sobre la Economía digital 2021. Flujo de datos transfronterizos. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). Naciones Unidas.
- Cedefop (2012). Green skills and environmental awareness in vocational education and training. Luxembourg: European Commission.
- Cedefop y OECD (2015). Green skills and innovation for inclusive growth. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Cedefop reference series.
- Orosco-Fabian, J.R., Pomasunco-Huaytalla, R., Gomez-Galindo, W., Salgado-Samaniego, E., y Colachagua Calderón, D.A. (2021). Competencias digitales de docentes de educación secundaria en una provincia del centro del Perú. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 624-648. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.25-3.34>
- Paz, S. (2021). Economía digital: el futuro ya llegó. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes, Unidad de Publicaciones del Departamento de Economía y Administración. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2990>
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024. Secretaría de Gobernación. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0
- Román, W., De la Cruz, D., y Martínez, J. (2022). Experiencia de educación a distancia durante el confinamiento del COVID-19. *Revista Innova Educación*, 4(3), 185-199. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.03.012>
- Romero, D., Oruna, A.M., Sánchez, J.A. (2023). Enseñanza y aprendizaje digital: Desafíos actuales en Latinoamérica. *Revista de Ciencias Sociales*, 29(3), 439-452.
- Sern, L.C., Zaime, A.F. y Foong, L.M. (2018). Green Skills for Green Industry: A Review of Literature, *Journal of Physics: Conference Series*, 1019 012030.
- Stolik, O. (2023). La economía digital y sus implicaciones para las relaciones internacionales. *Revista Política Internacional*, 5(4), 24-34.
- The APEC Business Advisory Council (The ABAC) (2018). Structural Reform and Digital Infrastructure. Companion Report to the 2018 AEPR: Structural Reform and Infrastructure. Available at: https://www.apec.org/docs/default-source/publications/2018/11/2018-apec-economic-policy-report/toc/structural-reform-and-digital-infrastructure---abac-report.pdf?sfvrsn=c0eade25_1

- Vidican Auktor, G. Altenburg, T. and A. Stamm (2020). The transition to a green economy and implications on quality infrastructure. Study 102. Bonn: German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE).
- Vilchis, N. (2024). Habilidades digitales que empoderan el futuro profesional. Instituto para el futuro de la educación. Tecnológico de Monterrey. Disponible en: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/habilidades-digitales-futuro/>
- Williams, L., De Peralta, M. S., y Marín, J. (2020). Teoría y prácticas de aprendizaje de la educación a distancia. Revista Científica Guacamaya, 5(1), 97-108.

