



---

# **Universidad de Valladolid**

## **Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales**

**Trabajo de Fin de Grado**

**Grado en Economía**

**Obstáculos al proceso de digitalización en  
América Latina.**

Presentado por:

***E. Nathael Ávila Flores.***

Tutelado por:

***Pedro Benito Moyano Pesquera.***

*Valladolid, 28 de junio de 2021*

## **RESUMEN**

La Cuarta Revolución Industrial es el actual proceso de cambio tecnológico en los procesos productivos y los hábitos sociales. En esta nueva dinámica del orden económico mundial están participando activamente los países desarrollados, pero también han surgido fuertes líderes entre los emergentes, principalmente China. Por otro lado, América Latina no participa plenamente en el proceso de digitalización en las condiciones que lo hacen otras regiones del mundo.

Las razones se encuentran en que la estructura socioeconómica de la región, como base de todo el proceso de transformación, históricamente se ha caracterizado por sufrir pobreza, desigualdad, inflación y corrupción, entre otros, de forma crónica. Esto supone un obstáculo para que Latinoamérica pueda aplicar un proceso de digitalización como lo están haciendo las primeras economías del mundo en los campos de educación, I+D, sectores económicos y gobernanza y queda aún más atrás su capacidad de desarrollar avances tecnológicos por su cuenta. Para superar tales dificultades es necesario llevar a cabo políticas de desarrollo socioeconómico a nivel regional y a largo plazo.

## **SUMMARY**

The Fourth Industrial Revolution is the current process of technological change in production processes and social habits. Developed countries are actively participating in the dynamics of the world economic order, but strong leaders have also emerged among emerging countries, mainly China. On the other hand, Latin America does not participate fully in the digitalization process to the same extent as other regions of the world.

The reasons lie in the fact that the socio-economic structure of the region, as the basis of any transformation process, has historically been characterized by chronic poverty, inequality, inflation and corruption, among others. This is an obstacle for Latin America to implement a digitization process as the world's leading economies are doing, including in the fields of education, R&D, economic sectors and governance, and further undermines its position in terms of developing technological advances on its own. To overcome such difficulties, long-term regional socio-economic development policies are needed.

**Palabras claves:** digitalización, América Latina, I+D y estructura económica.

**Código JEL:** F02, R58, Q16, O54, O33.

## ÍNDICE DE CONTENIDO.

1.	Introducción. ....	1
2.	Cuarta Revolución Industrial: características fundamentales del proceso de digitalización. ....	3
3.	Desigualdad, pobreza, corrupción y debilidad institucional en América Latina. ....	9
4.	Problemas en la educación e investigación y desarrollo. ....	12
5.	Deficiencias en la digitalización en sectores económicos: agricultura, industria, comercio y banca. ....	18
5.1.	Las dificultades de la digitalización en la agricultura y el entorno rural. ....	20
5.2.	Las dificultades de la digitalización en la industria. ....	22
5.3.	Limitaciones en el sector bancario y el comercio electrónico. ....	24
6.	Índices de digitalización en américa latina. ....	26
7.	Ventajas de América Latina de cara a la digitalización. ....	31
8.	Conclusiones y recomendaciones. ....	32
	Bibliografía .....	35

## ÍNDICE DE GRÁFICOS.

<b>Gráfico 2.1:</b> Porcentaje de población con acceso a internet por regiones.....	5
<b>Tabla 2.1:</b> Las 20 empresas tecnológicas más grandes del mundo según ingresos... 8	
<b>Gráfico 3.1:</b> Evolución del PIB per cápita en China y América Latina 2000-2019 (Paridad del Poder Adquisitivo de precios de 2011). .....	10
<b>Gráfico 3.2:</b> Porcentaje de población en niveles de pobreza y pobreza extrema en América Latina. ....	11
<b>Gráfico 4.1:</b> Porcentaje de centros educativos que cuenta con una plataforma digital de apoyo al aprendizaje. ....	14
<b>Gráfico 4.2:</b> Graduados en Ciencias, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas en América Latina entre 2002 y 2015. ....	15
<b>Gráfico 4.3:</b> Gasto en I+D como porcentaje del PIB en 2007, 2012 y 2017. ....	16
<b>Gráfico 4.4:</b> Distribución de investigadores por regiones en 2009 y 2018. ....	18
<b>Gráfico 5.1:</b> Productividad laboral en países de América Latina, Estados Unidos y España en 2019. ....	20
<b>Gráfico 5.2:</b> Países con mayor uso de robots en unidades por cada 10.000 empleados en el 2016.....	22
<b>Gráfico 5.3:</b> Exportaciones de productos de alta tecnología y TICs 2018.....	23
<b>Gráfico 5.4:</b> Penetración de cuentas bancarias, smartphones y tarjetas de crédito en América Latina 2018. ....	24
<b>Gráfico 5.5:</b> Distribución de ventas online por regiones a nivel mundial en 2019. ....	26
<b>Gráfico 6.1:</b> Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital (2018) vs. Tasa de crecimiento (2004-2018). ....	28
<b>Gráfico 6.2:</b> Argentina, Colombia, México y Perú en las seis dimensiones del DiGiX 2020.....	30
<b>Gráfico 6.3:</b> Índice de Desarrollo de Gobierno Digital de Naciones Unidas en Latinoamérica y el Caribe 2019. ....	30

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 2.1:</b> Las cuatro revoluciones de la historia humana.....	5
<b>Ilustración 6.1:</b> Estructura del índice de Desarrollo del Ecosistema Digital. ....	27

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1:</b> Las 20 empresas tecnológicas más grandes del mundo según ingresos... 8	
<b>Tabla 5.1:</b> Aportación al PIB por sectores en países de América Latina en 2014. ....	19
<b>Tabla 6.1:</b> Posiciones y puntuaciones de los países latinoamericanos en ranking del DiGiX 2020. ....	29

## 1. INTRODUCCIÓN.

A principio del siglo XXI solo el 6,7% de la población mundial tenía acceso a internet y desde entonces ha tenido un crecimiento sostenido, llegando al 59,5% en 2021. En la Unión Europea ese porcentaje es superior al 85% y en Corea del Sur casi la totalidad de su población tiene acceso a internet (Banco Mundial, 2020a).

Existen en el mundo 5.220 millones de usuarios de smartphones y el 76,8% de los usuarios de internet entre 16 y 24 años compran vía online (Galeano, 2021). Las empresas venden sus productos y servicios en línea alcanzando un volumen de comercio electrónico en 2019 que supuso el 30% del PIB mundial. En la educación se han automatizado procesos de matrícula y pagos, se han creado plataformas para la organización didáctica e impartición de clases en línea y se ha conformado una biblioteca virtual en donde es posible realizar cualquier consulta sobre cualquier tema (UNCTAD, 2021).

Todos estos procesos de cambio se están viviendo a nivel mundial y en diferentes aspectos de la vida social y económica. Sin embargo, este proceso no se da de manera uniforme en todas las regiones del mundo. En algunas partes de África apenas se alcanza un 26% de personas conectadas a internet mientras que en el norte de Europa más del 97%. A la suma de todos estos cambios en los procesos económicos, sociales y políticos es a lo que se denomina Cuarta Revolución Industrial.

El liderazgo en la Cuarta Revolución Industrial viene marcado por la capacidad de desarrollar nuevas tecnologías. China y Estados Unidos marcan el paso en el desarrollo tecnológico mundial, son los países que registran más patentes ante la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2020). Las demás regiones solo son mercados de destino y usuarios de las tecnologías desarrolladas por los primeros, sin capacidad de desarrollarlas por sí mismas. América Latina es una de estas regiones, está viviendo un proceso de transformación como el resto del mundo, pero no en la medida en que lo hace Asia, Norteamérica y Europa. La penetración de las tecnologías de la información y la comunicación es deficiente si se compara con otras regiones y estas deficiencias se trasladan a la educación, la economía y la gobernanza (Canals & Singla, 2020).

El informe de la CEPAL “Perspectivas Económicas de América Latina 2020: Transformación digital para una mejor reconstrucción” ofrece una idea general sobre los principales obstáculos de la región de cara al proceso de digitalización. El primero de ellos es la desigualdad en el acceso a internet asociada a la desigualdad económica, a ello se añade la desconfianza de la población en las instituciones, las deficiencias de los sistemas educativos latinoamericanos, el desigual ritmo entre sectores productivos y empresas de diferentes tamaños en la digitalización y, además, la necesidad de un mayor impulso a todo lo que engloba el concepto de gobierno digital. Entorno a estos problemas se analiza cómo la dinámica del proceso de digitalización se enfrenta a los principales problemas de la región.

El objetivo general del trabajo es analizar de qué forma las condiciones socioeconómicas en América Latina obstaculizan el proceso de digitalización y el impacto que tiene tal obstaculización sobre la sociedad, la educación y la economía. Este objetivo se concreta de manera específica en:

- Describir las principales características de la estructura socioeconómica e institucional de Latinoamérica.
- Conocer el estado de los sistemas educativos latinoamericanos y sus deficiencias en cuanto a digitalización utilizando indicadores que permitan establecer una comparación con otros sistemas educativos del mundo.
- Determinar el nivel de digitalización y automatización que tienen los principales sectores económicos de la región y algunos países en particular mediante índices de digitalización y encontrar las causas que lo expliquen.
- Identificar potenciales ventajas que puede tener la región de cara a la digitalización y determinar de qué manera puede afrontar dicho proceso de manera más eficiente.

Para alcanzar estos objetivos es necesario ofrecer un contexto histórico y conceptual de lo que es la digitalización, contexto que se explica en el capítulo siguiente a este. En él se exponen las características básicas de las revoluciones industriales que ha experimentado la humanidad como predecesoras a la Cuarta Revolución Industrial, y también explica las principales características del actual proceso de digitalización y sus elementos más generales.

El tercer capítulo desarrolla el contexto socioeconómico de la región latinoamericana, el subcontinente más desigual del mundo caracterizado por sufrir problemas estructurales en su sistema económico y social, tales como una inflación alta, pobreza y corrupción. Este contexto es importante porque describe la estructura general de la base socioeconómica sobre la que se asienta el proceso de digitalización.

En el capítulo cuatro se abarcan las dificultades que presenta la región latinoamericana en materia de educación básica y universitaria contemplando aspectos de cobertura de los sistemas educativos, una evaluación de la calidad educativa y de las deficiencias desde el enfoque de la digitalización, además se incluye una descripción de las condiciones de la inversión en investigación y desarrollo (I+D) de la región.

El capítulo cinco aborda las condiciones y factores que condicionan la automatización y digitalización en algunos sectores económicos, especialmente en la agricultura como uno de los sectores más pujantes de la región en los mercados mundiales, la industria que es básicamente agroalimentaria y la banca y el comercio electrónico. Estos dos últimos porque tienen una relación directa con el resto de la economía en el contexto de la digitalización de las empresas.

A continuación, el capítulo seis analiza el proceso de digitalización en América Latina desde una visión más amplia, exponiendo el nivel que presenta la región en el mundo mediante tres índices que miden la digitalización de manera general y en el área de gobierno. Estos índices han sido elaborados por organizaciones internacionales e instituciones financieras.

En el capítulo siete se explica cuáles son las potenciales ventajas que la región posee y que puede aprovechar en su beneficio para impulsar su proceso de digitalización y compensar el efecto de las condiciones socioeconómicas preexistentes. Tales ventajas pueden ser demográficas, económicas y sociales. Además, se incluyen aquellos factores propios de la digitalización que se pueden explotar en beneficio de la región.

En el último capítulo se emite una serie de recomendaciones basadas en el análisis realizado en los capítulos anteriores y que se centran en proponer políticas y medidas con carácter de permanencia más allá del corto plazo. Tales medidas están encaminadas a mejorar las condiciones socioeconómicas para lograr una transformación digital con efectos redistributivos.

Para alcanzar los objetivos indicados en este trabajo es necesario demostrar que Latinoamérica es una de las regiones que presentan serias dificultades en la transformación digital y ello se apoya en informes de importantes organizaciones, opiniones de expertos y bases de datos sobre digitalización. Los informes de la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) han sido fundamentales porque aportan una visión específica de la región, principalmente el informe de “Perspectivas Económicas de 2020” que ofrece una descripción de la digitalización en diferentes sectores de Latinoamérica en el contexto de la pandemia de Covid-19 y considera que la digitalización es una posible solución a los problemas socioeconómicos de los países latinoamericanos

También se han tenido en cuenta estudios realizados por instituciones financieras del ámbito privado, entre ellas el BBVA y MasterCard. Adicionalmente se han tomado en cuenta estudios sobre digitalización económica realizados por importantes empresas consultoras como Mc Kinsey & Company, instituciones de asistencia financiera como Diálogo Interamericano y también empresas del sector de telecomunicaciones. Una fuente de información muy importante han sido las páginas web que tratan sobre ciencia y tecnología, estas ofrecen datos específicos sobre las principales protagonistas de la digitalización, los pilares fundamentales que la componen y nos ofrecen una serie de datos sobre indicadores relacionados directamente con la digitalización.

## **2. CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL: CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DEL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN.**

Los últimos tres siglos de la historia humana han sido el periodo en el que el desarrollo de la tecnología ha sido más acelerado; durante ellos se han sucedido las últimas tres revoluciones industriales, eventos que se caracterizan por cambios radicales en los procesos de producción con un enfoque hacia la

automatización de las actividades antes realizadas por los humanos. Los cambios no solo se limitan a la producción, sino que también incluye la modificación de pautas sociales en los patrones de consumo, la gobernanza estatal, mercados de bienes, servicios y de trabajo.

La Primera Revolución Industrial, iniciada en Reino Unido a mediados del siglo XVIII, tuvo como principal dinamizador la invención de la máquina de vapor que impulsó exponencialmente la producción y la expansión económica a gran escala. A ello se sumaron importantes cambios en la estructura económica que supusieron el abandono de los modos de vida y de producción tradicionales y comenzó la expansión del capitalismo como sistema económico y como doctrina, dándose el surgimiento de las clases sociales obreras y burguesas, y más importante aún, las actividades agropecuarias perdieron su papel centralista en el sistema económico en favor de la industria (Selva Belén, 2016a).

La Segunda Revolución Industrial, liderada por Estados Unidos y Europa, dada a finales del siglo XIX y principios del XX, tuvo como protagonistas los combustibles fósiles, la explotación de una gama diversa de metales, el desarrollo de la industria química, la invención de nuevos y mejores métodos de transporte y telecomunicaciones, la generalización de la electricidad y una primera gran internacionalización de la economía en la que las potencias industriales comenzaron grandes proyectos de expansión de su influencia económica de modo imperialista. La Primera Guerra Mundial tuvo un papel importante durante este periodo por la masiva demanda de armas, vehículos y todo tipo de insumos propios de la economía de guerra (Selva Belén, 2016b).

Con respecto a la Tercera Revolución Industrial todavía no hay acuerdo sobre el tiempo concreto en que se inició, pero comenzó en las últimas décadas del siglo pasado. Se caracteriza por el inicio de la transición energética de las fuentes fósiles hacia las renovables, la generalización de las telecomunicaciones, la consolidación de la automatización en la industria en línea en donde el ser humano solo funciona como supervisor y principalmente, la informática y el internet comienzan a volverse parte esencial para las actividades laborales (Selva Belén, 2016c).

Así la humanidad ha llegado desde la máquina de vapor hasta la digitalización (Ilustración 2.1), la Cuarta Revolución Industrial, periodo que se está viviendo actualmente caracterizado por los cambios en la economía y en todos los aspectos posibles de la sociedad, la vida cotidiana, la educación, medicina, finanzas, comercio, etc. Esto implica cambios radicales en el estilo de vida personal, nuevas formas de realizar actividades laborales y un mayor protagonismo de la creatividad humana en vista de que la automatización del trabajo permitirá y exigirá a las personas dedicar más recursos a labores que requieren un mayor esfuerzo intelectual.

**Ilustración 2.1:** Las cuatro revoluciones de la historia humana.

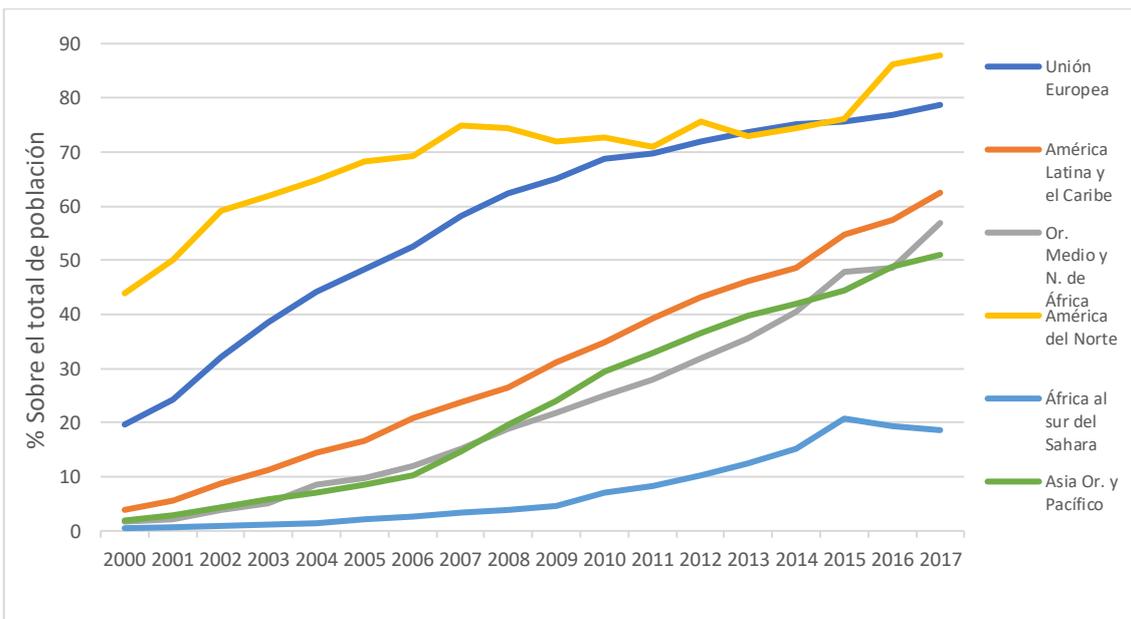


Fuente: Selva Belen (2016c).

La primera característica de este último periodo es la generalización en el acceso del internet en los hogares y no solo limitado a lo laboral; esto ha permitido la consolidación de la sociedad de la información y la globalización. Según el Banco Mundial en el año 2000 el 6,7% de la población mundial tenía acceso a internet y en 2017 ya rozaba el 49%. En los países más desarrollados del planeta dicho porcentaje puede superar el 90%.

En el Gráfico 2.1 se observa que el mundo asiste a una expansión en el acceso a internet, aunque todavía desigual, siendo Norte América y Europa los países líderes. El acceso a internet de los particulares es el primer escalón de la Cuarta Revolución, dado que esta va orientada a la conectividad y digitalización de cualquier actividad humana mediante el internet de las cosas y que solo es posible si el internet es accesible a toda la sociedad.

**Gráfico 2.1:** Porcentaje de población con acceso a internet por regiones.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2020a).

El acceso a internet es la base sobre la que se asienta toda esta nueva revolución, por ello es importante que un primer diagnóstico sobre el nivel de digitalización de un país lleve consigo este indicador. Además del acceso a internet, la Cuarta Revolución Industrial contiene otros elementos principales que varían según la fuente estudiada, pero los más comunes son: el internet de las cosas, la robótica, cultura *maker* o “hágalo usted mismo” y la fábrica 4.0.

El internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) es un concepto que describe la conexión a internet de los objetos cotidianos con el objetivo de facilitar la realización de actividades cotidianas mediante la automatización y programación de aparatos. Actualmente es común en servicios específicos de educación, transporte, asistencia sanitaria, entre otros. Otra de las finalidades últimas de conectar las cosas cotidianas a internet es recabar datos sobre su uso (Big Data), la magnitud, tiempo, fechas de uso, y utilizar dicha información para planificar un uso racional de recursos y el diseño de estrategias orientadas a la mejora en la atención al cliente. El internet de las cosas tiene la característica de que se da tanto en entornos domésticos como en empresariales e industriales por la variedad de dispositivos que son susceptibles de ser conectados a la red (Red Hat, 2021).

La segunda característica de la Cuarta Revolución es la robótica, una de las ramas más vanguardistas y que puede clasificarse según su diseño en: robótica humanoide, industrial y de uso particular. La primera se enmarca en la inteligencia artificial, que es la imitación de la inteligencia humana por los robots con la intención de mejorar las funciones cognitivas de las máquinas para usarlas en sustitución de personas en actividades no mecánicas, como diagnósticos médicos, educación, asistencia laboral, etc. La robótica industrial crea máquinas que poseen poco nivel de complejidad respecto de las anteriores y que son utilizadas para tareas repetitivas y la robótica de uso particular crea artefactos para satisfacer una necesidad concreta del consumidor para ocio o actividades domésticas (Llamas, 2020).

Con todos los dispositivos conectados a la red, robots haciendo actividades humanas, impresoras en 3D, uso de nanotecnología y acceso del cliente a la red, nacen las fábricas 4.0 o las *Smart-industries*. Estas se caracterizan por la automatización de los procesos de producción con un constante flujo de datos de cada proceso para una mejor logística y coordinación entre inputs y outputs. También incluye la personalización de los productos o servicios para el cliente, para que pueda seleccionar características muy específicas de su producto según su gusto y para su posterior fabricación y llegada directa (Advanced Factories, 2019).

De ahí nace la cultura *maker* o el “hágalo usted mismo” en el que las personas se informan a través de la red para obtener las instrucciones de cómo hacer determinados trabajos por sí mismas, pero también incluye la posibilidad de que las empresas permitan a sus clientes la oportunidad de diseñar ellos mismos sus productos en ciertos niveles, es decir, que el cliente pueda comprar bienes y servicios a la carta, hacer operaciones, trámites y transacciones sin intermediarios. Se está asistiendo a ello en la adquisición de textiles, alimentos,

cosmética, trámites gubernamentales u operaciones financieras (Computer Hoy, 2014).

El proceso de digitalización se podría decir que lo lideran Estados Unidos y Reino Unido de acuerdo con un estudio de las consultoras *Accenture* y *Oxford Economics*. El estudio toma como indicador el peso de la digitalización respecto al PIB; los países que lideran el proceso mayoritariamente son europeos, aunque también se encuentran Japón, Australia y China. Sin embargo, se ha desatado una guerra tecnológica entre Estados Unidos como potencia dominante y China como emergente, en la cual según el politólogo Graham Allison<sup>1</sup>, Estados Unidos ve amenazada su posición hegemónica y observa una tendencia que es favorable a China. Las razones del conflicto se deben a que China está impulsando un auge tecnológico con empresas como Huawei que ha pasado de ser una empresa del mercado interno a convertirse en líder mundial en la venta y exportaciones de tecnologías de la información, especialmente con el 5G (Canals & Singla, 2020)

Otras regiones del mundo apenas están asistiendo al acceso a internet generalizado y ni siquiera tienen presencia en la competencia por el desarrollo de tecnologías de la comunicación; tal es el caso de América Latina, África y Medio Oriente. Esto se puede constatar en el origen de las empresas que actualmente dominan el mercado de las tecnologías de la comunicación, sector que ha cambiado drásticamente. Marcas que hace unos años dominaban el mercado global han desaparecido o han sido relevadas a segundo plano por un importante peso de las asiáticas; ejemplo de ello son Siemens, Motorola, Nokia, Kodak, BlackBerry, cuyo liderazgo ha pasado a ser sustituido por los actuales gigantes tecnológicos, como Samsung, Apple, Huawei, Amazon o Facebook, tal como muestra la tabla 2.1 del ranking de empresas tecnológicas más grandes del mundo (FXSSI, 2021).

En la tabla 2.1 se observa que estas empresas desarrollan su actividad mayoritariamente en telecomunicaciones y es este sector la industria de mayor dinamismo actualmente, debido a que son tecnologías de uso masivo entre la población, de actualización constante derivada de la competencia entre las empresas del sector y cuyo último gran hito es el 5G; la conexión a internet de quinta generación que permitirá la transmisión de datos a una velocidad 10 veces mayor de la actual capacidad y reducirá el tiempo de respuesta de la red (Flores, 2020).

Dos empresas de la tabla, Huawei y Samsung, ambas asiáticas, son las que han registrado el mayor volumen de patentes de tecnologías de 5G del total mundial. De las ocho primeras que más patentes registran, cinco son asiáticas, dos europeas y una estadounidense (Mena Roa, 2021).

---

<sup>1</sup> Graham Allison es un politólogo estadounidense reconocido por sus análisis en la toma de decisiones burocráticas en tiempos de crisis, ha sido analista de Seguridad nacional en EE. UU y de políticas de defensa con interés especial en armas nucleares y terrorismo.

**Tabla 2.1:** Las 20 empresas tecnológicas más grandes del mundo según ingresos.

#	Compañía	Ingresos en millones USD	Industria
1	Amazon	280.500	Comercio electrónico, Servicios en la nube
2	Apple	260.200	Hardware, Software, Servicios en la nube
3	Samsung	197.690	Conglomerado
4	AT&T	181.200	Telecomunicaciones, Medios masivos
5	Foxconn	178.160	Electrónicos
6	Alphabet	161.900	Conglomerado
7	Microsoft	143.000	Software, Hardware
8	Verizon	130.900	Telecomunicaciones, Medios masivos
9	Huawei Technologies	122.000	Electrónicos, Equipos de telecomunicaciones
10	Nippon T&T	112.350	Telecomunicaciones
11	Comcast	108.940	Telecomunicaciones, Medios masivos
12	China Mobile	107.950	Telecomunicaciones
13	Siemens AG	97.450	Conglomerado
14	Dell Inc.	90.600	Hardware, Software
15	Deutsche Telekom AG	89.280	Telecomunicaciones
16	Hitachi	85.800	Conglomerado
17	IBM	77.140	Servicios en la nube, Inteligencia artificial, Hardware, Software
18	Panasonic	72.020	Electrónicos
19	Intel	71.900	Semiconductores
20	Facebook	70.700	Redes sociales, Publicidad en línea

Fuente: FXSSI (2021).

El cambio que supone la Cuarta Revolución Industrial, a diferencia de las anteriores, es que se sucede más rápido en el tiempo; las tecnologías se actualizan mucho más rápido y parece que el crecimiento tecnológico es exponencial y, por tanto, los efectos producidos deben ser exponenciales. No obstante, es posible que se vea limitada la capacidad de asimilación social de estos avances. También es normal que algunos sectores se vean rezagados por la naturaleza de su actividad, en donde la infraestructura es principalmente física, tales como la agricultura; otras por el contrario ya están plenamente actualizadas, ejemplos como el proceso de contratación laboral se hacen enteramente en línea, se publican las ofertas de empleo en plataformas de empleo especializadas y los candidatos pueden depositar su currículum a través de las mismas plataformas, hasta llegar a un último paso de la entrevista que puede ser telemática.

La dinámica de la actual década y las próximas se moverá en base a los siguientes factores: una demografía cada vez más envejecida en las economías más avanzadas, desaceleración del crecimiento en regiones emergentes a causa de la pandemia, movimientos migratorios, los cambios en la geopolítica

mundial con desvío del liderazgo de norte a sur en aspectos políticos, económicos y desarrollo tecnológico; la escasez de recursos debido a la sobreexplotación de estos y que ha tenido como resultado el cambio climático y por último, el impacto de la digitalización, que por primera vez en la historia puede ser aplicable para la solución de problemas mundiales.

Está claro que la digitalización puede traer consigo la eliminación de puestos de trabajo humano, pero también la creación de nuevos sectores de empleo, aunque no es posible discernir si serán suficientes los nuevos para cubrir los eliminados. Por otro lado, dado que las actividades repetitivas dejarán de ser realizadas por personas cada vez más, se dará más valor a la creatividad humana y la competencia por el talento será beneficiosa para el conjunto de la sociedad.

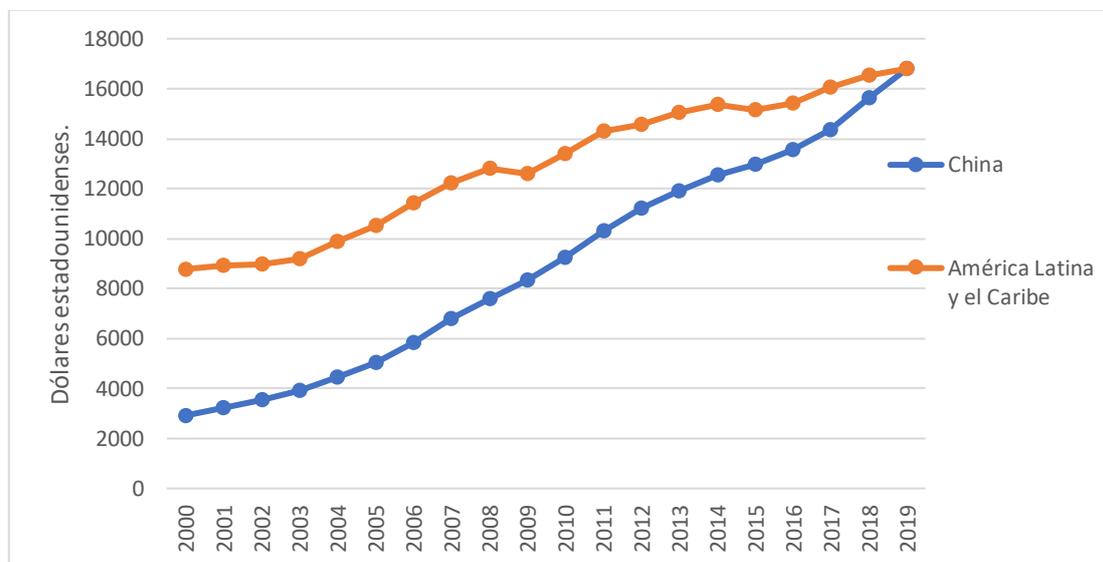
Sin embargo, han surgido nuevos problemas que hasta hace poco eran inexistentes, tal como la brecha digital a nivel de países y de personas; brechas que tienen sus antecedentes en la desigualdad económica, aunque no es suficiente justificación si vemos el ejemplo de China. Por un lado, el continente africano y Latinoamérica son regiones que ni siquiera están participando en el desarrollo tecnológico mundial debido a que su desigualdad y pobreza les limita realizar importantes inversiones en investigación y desarrollo, por otra parte, China, India y otros países asiáticos, que sufren también una pobreza y desigualdad crónica están siendo fuertes rivales para el papel tradicional de Estados Unidos y Europa, aunque esta última apenas tiene protagonismo.

### **3. DESIGUALDAD, POBREZA, CORRUPCIÓN Y DEBILIDAD INSTITUCIONAL EN AMÉRICA LATINA.**

En todas las revoluciones anteriores, Europa y Estados Unidos se han colocado como los líderes en el desarrollo de nuevas tecnologías y las demás regiones del mundo como Asia, África o Latinoamérica se habían quedado al margen de su nivel de desarrollo tecnológico. En esta nueva etapa, los principales competidores de Estados Unidos son países asiáticos, principalmente China, que en el pasado ha sido un país con indicadores de desarrollo inferiores a los de Latinoamérica, pero que actualmente ha irrumpido en campos tan avanzados como la exploración espacial, mientras que Latinoamérica se queda atrás en el proceso de digitalización.

Solo hace 20 años China poseía un PIB per cápita que representaba 1/3 del PIB per cápita latinoamericano (Gráfico 3.1), pero el crecimiento anual medio acumulativo de este indicador en el país asiático ha sido tres veces mayor que en Latinoamérica (9,14% y 3,3%, respectivamente). Esto se debe a que el primero ha orientado su esfuerzo en el desarrollo industrial, tecnológico y exportador, cambiando por completo su estructura económica de mediados del siglo XX.

**Gráfico 3.1:** Evolución del PIB per cápita en China y América Latina 2000-2019 (Paridad del Poder Adquisitivo de precios de 2011).



Fuente: Banco Mundial (2020b).

Latinoamérica, por el contrario, apenas ha cambiado las características esenciales de su estructura productiva y ha sido incapaz de jugar en la carrera mundial por el desarrollo tecnológico. Las razones de su atraso pueden encontrarse en los problemas tradicionales de la región. La consultora estadística Ipsos realizó en 2019 una encuesta a 403 líderes de opinión de 14 países latinoamericanos sobre cuál consideraban que era el principal problema de sus países; la corrupción se colocó como el primer gran problema para el 31% de ellos, el desempleo y falta de crecimiento económico para el 17%, la inestabilidad política y la debilidad institucional para el 12%, la inseguridad para el 12% y la pobreza e inequidad social para el 10% de los encuestados (Ipsos, 2019).

El más acusado es la desigualdad económica. Si se hace una rápida búsqueda en la red sobre la región más desigual del mundo, el resultado es Latinoamérica. Uno de los factores originarios de este problema y de los más antiguos, es su pasado colonial sustentado en una distribución desigual de las tierras agrarias con un condicionamiento racial, creando familias muy ricas en detrimento de otras que se empobrecieron, poniendo la base para una estructura económica de partida desigual que se ha prolongado y evolucionado hasta hoy, según explicaba el economista Joseph Stiglitz en una entrevista en la BBC.

La desigualdad regional ha desembocado en altas tasas de pobreza en países como Chile, que, a pesar de ser considerado un país de altos ingresos, en realidad es uno de los países menos equitativos con un índice de Gini de 44,4, por encima de sus vecinos como Argentina, Bolivia o Perú. La pobreza en Latinoamérica es la regla y la pobreza extrema se coloca en más del 10% de la población según indica la CEPAL en el informe "Panorama Social de América Latina 2019". El Gráfico 3.2 describe esa realidad. En 2019 más del 40% de la

población era pobre y 11 puntos de estos, son de pobreza extrema. Al parecer la situación no está cerca de cambiar, ya que desde el 2012 hasta la actualidad la tendencia ha sido de un leve crecimiento. Los efectos de la pandemia sobre este indicador aún están por contabilizarse, pero lo pronosticado es el aumento de la pobreza.

**Gráfico 3.2:** Porcentaje de población en niveles de pobreza y pobreza extrema en América Latina.



Fuente: CEPAL (2019).  
2019<sup>b</sup>: dato provisional.

A la pobreza y desigualdad se le unen la corrupción y la inestabilidad política e institucional que han caracterizado a la región desde el nacimiento de sus repúblicas, siendo en algunas décadas incluso clasificada como crónica. Solo en los últimos cinco años la región ha vivido el proceso de destitución de Dilma Rousseff en Brasil, la crisis económica y política en Venezuela, la crisis migratoria centroamericana en la frontera sur de Estados Unidos, la crisis social y política en Bolivia, Colombia, Ecuador, el estallido social en Chile que dio origen a un proceso constituyente y también las destituciones y renuncias de los presidentes en Perú, cargo por el que han pasado tres personas en tres años.

En corrupción los países latinoamericanos no quedan bien posicionados según el índice de Percepción de la Corrupción que elabora Transparencia Internacional. En 2019 casi todos los países se encontraban por encima del puesto 100 en el ranking global de transparencia, donde los primeros puestos son para las gestiones más transparentes y los últimos para las menos transparentes; todos por encima de 100 exceptuando Uruguay, Chile, Costa Rica y Argentina que se colocaron en los puestos 21, 26, 44 y 66, respectivamente (Transparency International, 2019).

En toda la región la ineficacia institucional, la pobreza y la desigualdad han dado paso a la inseguridad ciudadana, que es mucho más intensa en países como Brasil, Venezuela y México. Es común encontrar provincias o países que con altos índices de pobreza también presentan mayor inseguridad ciudadana, tal es el caso del Triángulo Norte centroamericano compuesto por Guatemala, El Salvador y Honduras, los tres países más violentos del pequeño istmo, las típicas

favelas de Brasil o el norte de México que es asolado por cárteles de la droga que transita hacia Estados Unidos. Las tasas de criminalidad<sup>2</sup> en 2019 fueron de 69,48 en Brasil, 84,86 en Venezuela, 75,84 en Honduras; valores muy altos en comparación con países europeos como España o Portugal (31,07 y 30,11, respectivamente) (Numbeo, 2019).

Los problemas institucionales, la corrupción, la inseguridad, la pobreza y la desigualdad tienen efectos y son a la vez causa de un bajo gasto público, que deriva de una baja productividad del aparato económico, baja o nula confianza de inversores extranjeros y locales y poca capacidad tributaria de sus ciudadanos y empresas. En 2019 ninguno de los países de la región alcanzaba el 40% del gasto público como porcentaje del PIB. Argentina, Bolivia y Brasil se encontraban cercanos a ese porcentaje, pero otros como Guatemala, Paraguay y República Dominicana ni siquiera se acercaban al 20%. En media la región alcanza el 27,5% del gasto público en porcentaje del PIB (Datos Macro, 2019).

En estos países en donde una gran mayoría de la población sufre problemas de ingresos y exclusión social, un estado de bienestar es todavía mucho más necesario y este no se consigue sin buenos niveles de gasto público para proteger a la mayoría del desempleo, la pobreza y ofrecer servicios sociales; pero aumentar el gasto público no es una política fácil para una región que presenta hondas deficiencias en su tejido productivo y una tendencia estructural a la volatilidad de los precios. En resumen, la inestabilidad institucional, la pobreza y desigualdad han convertido a la región en la más desigual del mundo y ni las grandes economías como México, Brasil o Argentina han logrado resolverlo. Las consecuencias de estas dificultades que presenta la región se han trasladado a otros indicadores como educación, salud o investigación y desarrollo.

#### **4. PROBLEMAS EN LA EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.**

La educación básica es la primera línea de formación de la sociedad y así debe ejercitarse en lo que a digitalización se refiere. En estas etapas se desarrollan las competencias digitales básicas para el manejo y aprovechamiento de las nuevas tecnologías mientras que la investigación y desarrollo es la precursora, el origen y el nacimiento de tales tecnologías. En ambas partes, tanto en el manejo como en la producción de los recursos digitales, la educación ocupa un papel esencial porque permitirá una mayor familiarización con la dinámica de la digitalización de cara al futuro laboral.

Los niveles de inversión en educación respecto al PIB en la región son relativamente elevados si se comparan con los primeros países del mundo como

---

<sup>2</sup> El Índice de Criminalidad es una estimación general del nivel de criminalidad de una ciudad o país determinados. Se consideran niveles de criminalidad menores de 20 como Muy Bajos, niveles entre 20 y 40 como Bajos, niveles entre 40 y 60 como Moderados, niveles entre 60 y 80 como Altos, y finalmente niveles de criminalidad mayores de 80 como Muy Altos.

Alemania que invierte el 4,8% de su PIB en educación, mientras que la región latinoamericana en su conjunto invierte el 5,42%. Sin embargo, esta valoración es poco útil dado que Alemania en 2018 invirtió 1.820€ per cápita en educación y América Latina solo 357,8€. Se dan casos que a pesar de invertir el 10% de su PIB en educación, solo tiene un gasto per cápita de 128€ (Datos Macro, 2018).

En cuanto a cobertura, la región ha logrado algunos avances en las últimas décadas. Según las estimaciones de la UNESCO, la tasa de matriculación de niños en edad escolar en la modalidad de primaria alcanzó al 90% a finales de la década 2000-2010 y en educación secundaria se alcanzó un 72,16%, mostrando leves crecimientos con respecto al inicio de la década (UNESCO, 2013).

En lo que se refiere a la calidad educativa, se puede concluir que todavía es deficiente si dicha afirmación se apoya en los resultados del informe PISA 2018<sup>3</sup>, en el que ninguno de los países latinoamericanos logró ubicarse en el nivel 3, mucho menos en el nivel 4 que es donde se colocan los países con los mejores resultados. En la categoría de Lectura, el primer país que aparece en la lista es Chile en el nivel 2 y también en Ciencias en el mismo nivel, en Matemáticas el primer país latinoamericano es Uruguay en el nivel 2. En el nivel bajo de Matemáticas se ubican Panamá y República Dominicana (OCDE, 2019).

Al problema de la calidad educativa, se puede añadir que, de cara a la digitalización, existe la necesidad de actualizar las metodologías y herramientas de trabajo en los sistemas educativos latinoamericanos. Con ello se hace referencia al hecho de que en algunos países las escuelas apenas comienzan a tener ordenadores y clases de informática, principalmente en entornos rurales.

La desigualdad económica y la pobreza tienen una relación directa con la posibilidad de formación en capacidades computacionales por la limitación en el acceso a internet, equipos y dispositivos electrónicos. En una región en donde aún existen carencias como la alimentación y vivienda, las necesidades educativas pasan a segundo plano. Por ejemplo, en 2018 menos del 14% de los estudiantes de educación primaria considerados como pobres tenían acceso a un ordenador con conexión a internet, frente al 80% del mismo segmento clasificados como clase media (CEPAL, 2020a).

Algunos centros escolares tienen deficiencias de infraestructura y material necesario para el desarrollo de clases. Otros centros, a pesar de tener ordenadores, no todos cuentan con conexión a internet. Según el informe de la CEPAL “Perspectivas Económicas de América Latina 2020” en los países de la OCDE el 95% de los ordenadores escolares estaban conectados a internet, mientras que en la región latinoamericana solo el 74%.

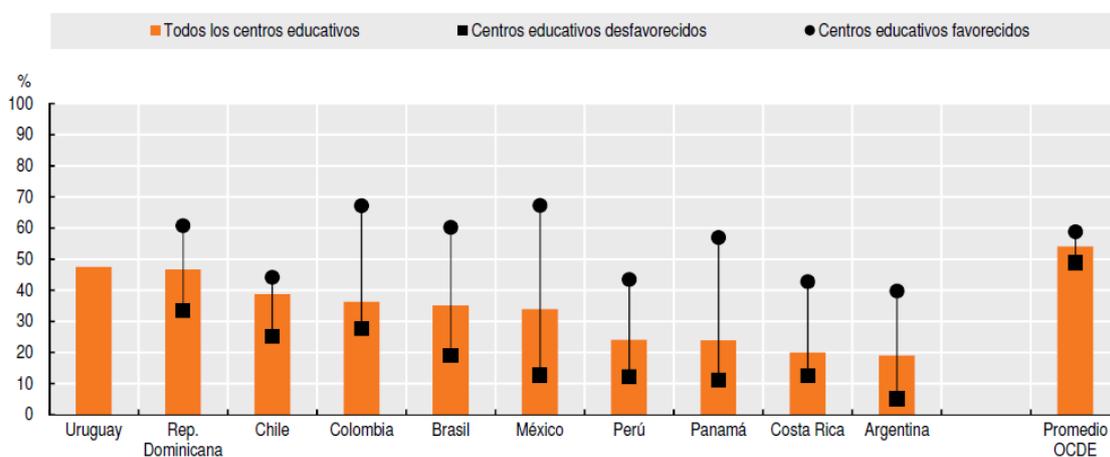
Sin embargo, la digitalización en la educación va más allá del acceso a ordenadores con conexión a internet. También se considera que es necesario

---

<sup>3</sup> El informe PISA ordena los resultados por países en cinco niveles: bajo, 1, 2, 3 y 4. Cuanto mejor sea el resultado obtenido, el país se colocará en un nivel más alto de la categoría.

saber utilizar y desarrollar metodologías y herramientas que ponen al alcance los avances tecnológicos. En este sentido, las diferencias económicas también tienen una influencia importante de acuerdo con el Gráfico 4.1 que muestra cuantos centros cuentan con plataformas digitales para el aprendizaje clasificándolos en base al nivel económico como favorecidos y desfavorecidos. Se puede observar que, en todos los países de la región menos del 50% de los centros escolares tienen plataformas digitales y que existe una importante diferencia entre los centros clasificados como favorecidos frente a los desfavorecidos. Por otro lado, en los países de la OCDE las diferencias entre estos dos grupos son muy pequeñas.

**Gráfico 4.1:** Porcentaje de centros educativos que cuenta con una plataforma digital de apoyo al aprendizaje.



Fuente: CEPAL (2020a)

Todos estos problemas descritos anteriormente relativos a la educación básica son un obstáculo para que la región se ponga al nivel de los países más avanzados, en donde la digitalización ha permitido un desarrollo cognitivo diferente de los más jóvenes con respecto a épocas pasadas. En la educación superior, las dificultades tienen otra magnitud, pero esencialmente siguen siendo las mismas, como la falta de plataformas digitales en algunas universidades o el acceso a internet y equipos para los universitarios, además de los clásicos problemas socioeconómicos de acceso a la educación.

La educación superior en América Latina no está al alcance de todos y los estados son incapaces de cubrir toda la demanda, lo que explica la existencia de numerosas universidades privadas; de hecho, poco más del 50% de los graduados universitarios realizan sus estudios en universidades privadas (OEI 2019). Para citar un ejemplo, en Nicaragua solo existen cuatro universidades públicas en todo el país junto a 54 universidades privadas, pero ninguna de las privadas se coloca entre las cuatro primeras del ranking nacional de universidades (Webometrics Ranking of World Universities, 2018).

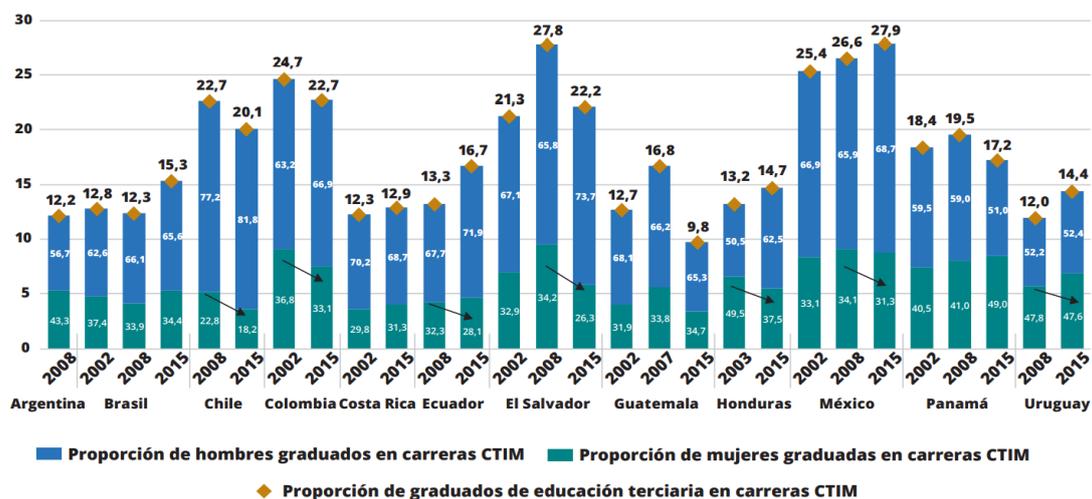
A pesar de las dificultades de cobertura, la situación ha venido mejorando en los últimos años con el crecimiento de jóvenes matriculados en educación superior

y esto en parte se explica por el aumento del número de universidades. Según la UNESCO la tasa bruta de matriculación en la educación superior en el año 2000 era del 21%, en 2014 del 47,5% y en 2017 se estimó en 50,6%, dato superior al objetivo de la Agenda 2030 (Sainz González & Barberá de la Torre, 2019).

En lo referente a calidad educativa, la posición de las universidades latinoamericanas no es la mejor en comparación con el resto del mundo. El *Academic Ranking of World Universities*<sup>4</sup>, de la Universidad Jiao Tong de Shanghai (China), uno de los rankings más completos a nivel mundial, en 2019 colocó a la Universidad de São Pablo como la primera universidad latinoamericana entre el puesto 101-150; las siguientes del subcontinente en aparecer en la lista fueron la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Buenos Aires, entre los puestos 201-300 (ShanghaiRanking Consultancy, 2019).

Analizando la situación por áreas de conocimiento, en 2015 se estimó que solo el 17,6% de los graduados latinoamericanos pertenecían a las ramas de Ciencias, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas (CTIM). En el Gráfico 4.2 se observan los porcentajes de graduados en CTIM en una muestra de países de la región donde ninguno alcanza el 28% de graduados, en algunos de estos la situación entre 2008 y 2015 es a la baja como en Chile, El Salvador, Uruguay o Colombia y en todos existe una predominancia de la proporción de hombres sobre mujeres (Diálogo Interamericano, 2020).

**Gráfico 4.2:** Graduados en Ciencias, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas en América Latina entre 2002 y 2015.



Fuente: Diálogo Interamericano (2020).

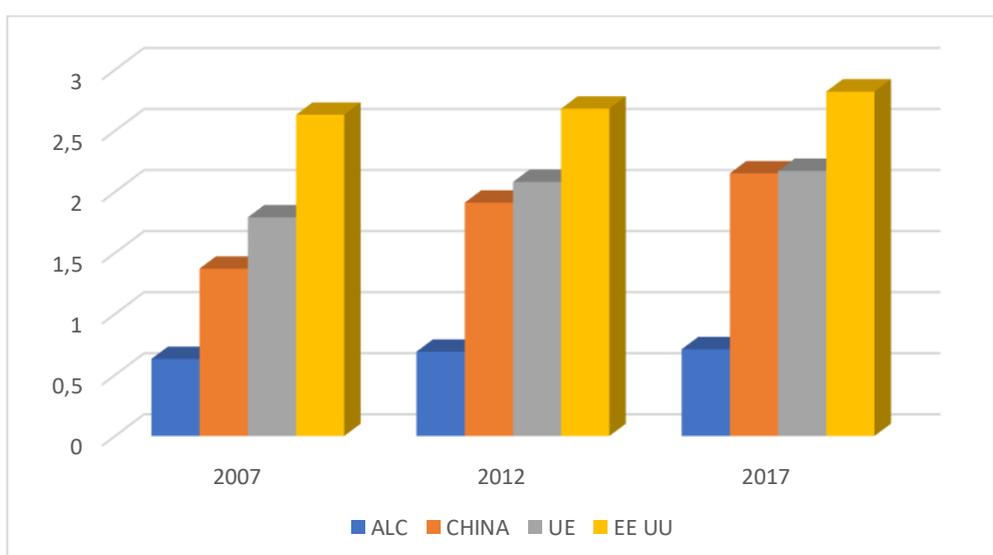
<sup>4</sup> El *Academic Ranking of World Universities* usa como criterios de clasificación los premios Nobel, medallas, número de investigadores por empresas de análisis datos e investigación científica y artículos citados en la revista *Nature and Science*.

Las CTIM tienen como objetivo la aplicación de conocimientos científicos y matemáticos en un contexto de desarrollo y manipulación de avances tecnológicos, tales como la invención y manejo de máquinas industriales con el componente digital añadido para el Big Data, dispositivos de diagnóstico médico, tecnologías bancarias, herramientas educativas e investigación científica en las áreas de medicina, industria, alimentación y tecnologías de la comunicación. Además, desde la perspectiva de la trayectoria económica de los países, se considera que estas ramas propician un crecimiento económico sostenido (Caballero Hernández, 2015).

Estas ciencias son las que brindan las principales herramientas para realizar los procesos de investigación y desarrollo científico, otro pilar básico en este proceso de transformación. Los países con mayores ventajas en la digitalización son aquellos que presentan mayor calidad educativa y también tienen altos niveles de inversión en investigación y desarrollo. El gasto en I+D ha sido el factor que ha colocado a países en la vanguardia de la competencia tecnológica. El ejemplo de ello es Corea del Sur, que es el segundo país más inversor en este sentido y algunas de sus empresas se han colocado como fuertes competidores en materia de telecomunicaciones y automoción, tal es el caso de Samsung, LG Electronics, o las automovilísticas KIA Motors y Hyundai.

La inversión en I+D realizada por Latinoamérica queda muy atrás en comparación con el resto de las regiones del mundo. El gasto en I+D como porcentaje del PIB de la región es menos de una cuarta parte del de Estados Unidos y menos de un tercio del gasto que realiza China y Europa, aunque el primero ha tenido un considerable crecimiento y que es posible que termine sobrepasando a Europa, mientras que América Latina se ha mantenido prácticamente invariable en la última década (Gráfico 4.3).

**Gráfico 4.3:** Gasto en I+D como porcentaje del PIB en 2007, 2012 y 2017.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2021).

El aumento del gasto en I+D ha sido importante en términos absolutos con un crecimiento del 55,5% de 2009 a 2015, pero para estar al nivel de los líderes mundiales su peso relativo de la I+D en la economía debe crecer y esto implica destinar recursos en mayor intensidad. En el caso de América Latina tal ritmo no se alcanza, es más, el crecimiento no es estable y eso se refleja en la reducción que experimentó en 2016 a causa de la coyuntura política y económica en la región (RICYT, 2019).

Las razones de la invariabilidad del gasto en I+D respecto al PIB puede deberse a varios factores, entre los que destaca el tamaño y el sector de las empresas líderes de la región. En América Latina las empresas más grandes son corporaciones bancarias con un sistema de expansión muy centralizado y con trabas económicas y jurídicas para extensión y baja inclusión *financiera* entre la población; empresas extractivas petroleras y mineras, sectores cuya actividad en I+D puede ser residual en comparación con las empresas tecnológicas. De las diez empresas más grandes de la región, solo una es del sector tecnológico, la mexicana América Móvil, propietaria del operador telefónico Claro, cuyo poder casi monopolístico en algunos países le ha permitido convertirse en una de las grandes de América Latina, pero sin mucho esfuerzo innovador, sino más bien por la absorción de otras compañías (BBC News, 2018).

Un segundo factor a tener en cuenta es que la inversión se concentra en tres países, Brasil, México y Argentina, que abarcan el 86% del gasto en I+D de toda la región. Brasil presenta el mayor esfuerzo inversor, pero ha mostrado grandes disminuciones en años recientes; como en 2016, que pasó del 1,34% al 1,27% del PIB. Añadido a ello presenta el problema de que solo las grandes empresas están implementando cambios tecnológicos, mientras que las PYMES no están participando del escaso dinamismo innovador (RICYT, 2019).

La ejecución de los gastos en I+D está distribuida de manera bastante equitativa. En 2017 el 38% de lo presupuestado fue ejecutado por empresas, tanto públicas como privadas, el mismo porcentaje por la educación superior, el 23% por los gobiernos y solo el 1% por organizaciones privadas sin fines de lucro; sin embargo, con respecto al origen de los fondos ejecutados la distribución es muy distinta y se refleja en que los gobiernos financian el 58% de los fondos frente al 36% de las empresas y al 4% de la educación superior (RICYT, 2019).

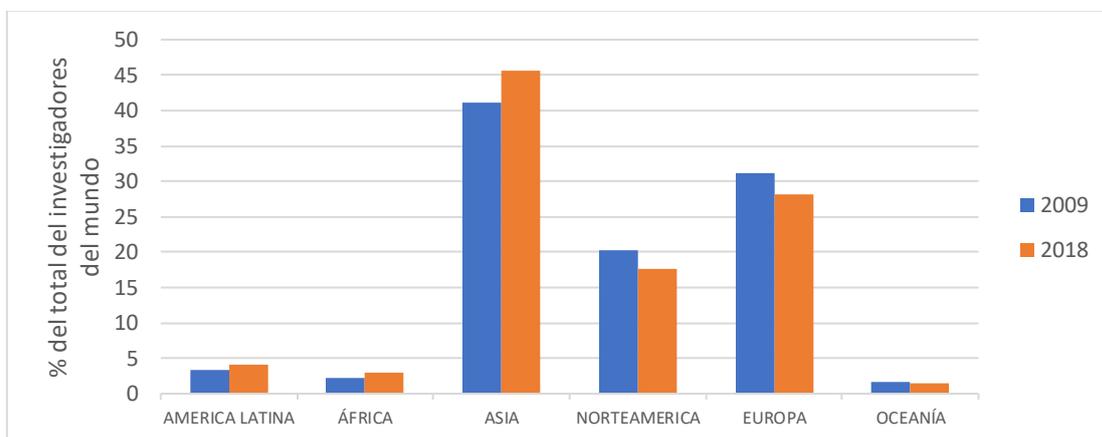
La desventaja con respecto a los grandes protagonistas es considerable, del total de la inversión en I+D realizada en el mundo solo el 3,1% se hace en América Latina, y de todos los investigadores a nivel mundial, Latinoamérica no alcanza ni el 5% (IndexMundi, 2017). En el Gráfico 4.4 se describe cómo se distribuyen los investigadores en I+D<sup>5</sup> del mundo. En él se puede apreciar que Asia está a la cabeza, por encima de Norteamérica y Europa y la tendencia es que siga creciendo su ponderación. La dinámica parece indicar que Norteamérica y

---

<sup>5</sup> Investigadores en I+D se define como “profesionales que se dedican al diseño o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos o sistemas, y a la gestión de los proyectos correspondientes. Se incluyen los estudiantes de doctorados (nivel 6 de la CINE 97) dedicados a investigación y desarrollo”.

Europa pierden peso en favor de las regiones emergentes, pero América Latina no alcanza ni un punto porcentual de variación entre los dos años, un nivel muy pobre en comparación con Asia que varía su peso en casi 5 puntos porcentuales (RICYT, 2019).

**Gráfico 4.4:** Distribución de investigadores por regiones en 2009 y 2018.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la RICYT (2019).

La web IndexMundi elabora un ranking de países según el número de investigadores en I+D por millón de habitantes, lo hace utilizando estadísticas de la UNESCO. En los primeros puestos se encuentran Israel, Dinamarca, Suecia y Corea del Sur que tienen entre 8.250 y 7.500 investigadores por cada millón de habitantes, mientras que el primer país latinoamericano en el ranking es Argentina con 1.233, seguido de Brasil con 881. En las posiciones más bajas están los países centroamericanos, que apenas tienen entre 71 y 22 investigadores por millón de habitantes.

A pesar de que el número de investigadores ha venido creciendo en los últimos años, pasando de 385.346 en 2008 a 492.680 en 2017, las cifras anteriores indican que todavía la región no está cerca de alcanzar a otros países del mundo. Los resultados son pobres si los esfuerzos también lo son y estos son evidentes en indicadores como las concesiones de patentes anuales realizadas por regiones, indicador encabezado por Asia con más de 829 miles de patentes registradas con un crecimiento del 6,9% anual entre 2009 y 2019, Norteamérica 376 miles, Europa 239 mil y América Latina apenas logra registrar 26,8 miles de patentes (WIPO, 2020).

## **5. DEFICIENCIAS EN LA DIGITALIZACIÓN EN SECTORES ECONÓMICOS: AGRICULTURA, INDUSTRIA, COMERCIO Y BANCA.**

Las limitaciones para aplicar tecnologías digitales pueden variar según el sector que se analice. En la agricultura, por ejemplo, de momento la digitalización se trata de servicios auxiliares a la actividad agrícola, tales como información meteorológica, asesoramiento en línea, activación de riego automático, etc. La

industria, por el contrario, lleva muchísimas décadas en un constante proceso de robotización.

La radiografía de los sectores económicos más importantes en América Latina (tabla 5.1) muestra que el sector servicios es el más importante, concentrando más del 50% de PIB en todos los países y en algunos supera el 70%. Le sigue la industria que alcanza porcentajes entre el 22 y 38% y por último la agricultura que sigue siendo bastante relevante para la economía de la mayoría de los países, pero con muy poco peso en Brasil, México, Chile o Panamá.

**Tabla 5.1:** Aportación al PIB por sectores en países de América Latina en 2014.

País	Agricultura	Industria	Servicios
Argentina	8,00	28,93	63,08
Bolivia	12,99	36,83	50,18
Brasil	5,03	23,79	71,18
Chile	3,73	34,58	61,69
Colombia	6,32	35,64	58,04
Costa Rica	5,71	22,12	72,17
Rep. Dominicana	5,44	28,48	66,08
Ecuador	9,48	30,60	51,92
El Salvador	11,27	26,80	61,93
Guatemala	11,36	29,01	59,63
Honduras	13,81	26,40	59,79
México	3,54	34,32	62,14
Nicaragua	19,12	26,72	54,15
Panamá	3,13	27,22	69,65
Paraguay	20,55	28,84	50,61
Perú	7,47	34,82	57,71
Uruguay	7,67	28,12	64,21
Venezuela	5,64	41,80	52,55
Promedio	8,64	30,29	61,07
Promedio Mundial	3,88	27,84	68,25

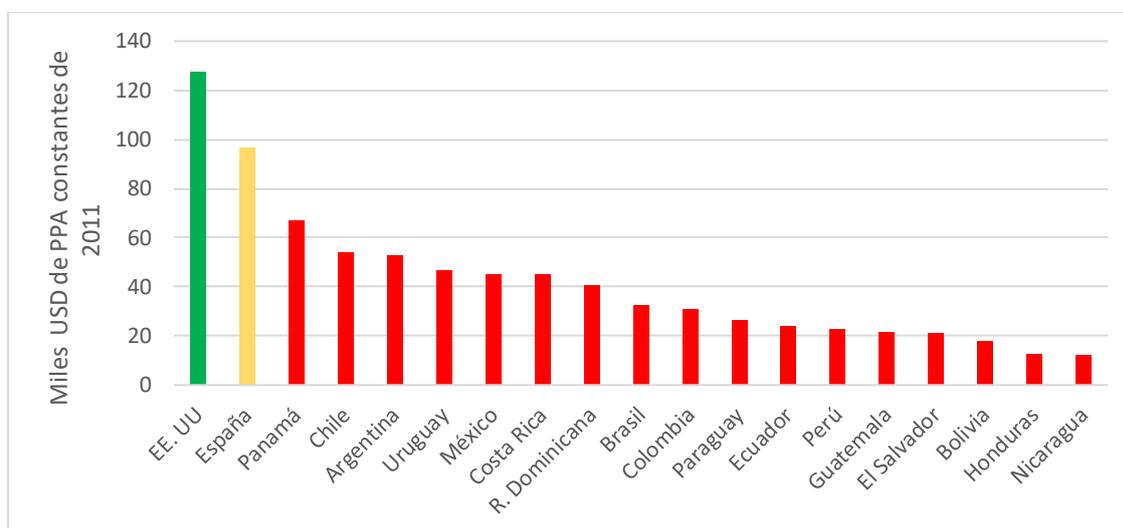
Fuente: Schmidtke, Koch, & Camarero Garcia (2018)

Para todo el PIB de la región la industria aporta un porcentaje importante que está por encima del promedio mundial. Sin embargo, los resultados que se podrían esperar de unas economías relativamente muy industrializadas no son los que se dan en América Latina debido a que básicamente la industria en su mayoría es de manufactura poco especializada y de baja productividad.

Latinoamérica presenta algunos problemas macroeconómicos crónicos, tales como altas tasas de inflación, salarios bajos, escaso poder adquisitivo o balanza comercial corriente deficitaria y en parte se debe a la baja productividad de sus sectores económicos (Gráfico 5.1). La agricultura sigue siendo extensiva en muchos países, principalmente en donde tiene un peso importante en el PIB, la industria en la mayoría de los países es de manufacturas de bajo valor añadido

y agroalimentaria y servicios como el turismo no son muy fuertes por las condiciones sociales de la región relacionadas con la seguridad ciudadana.

**Gráfico 5.1:** Productividad laboral en países de América Latina, Estados Unidos y España en 2019.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización Internacional del Trabajo (2019).

La digitalización para América Latina es una oportunidad para mejorar el rendimiento de su actividad económica y lograr un crecimiento más sostenido. Se calcula que en todos los países latinoamericanos más del 50% de los puestos de trabajo son susceptibles de ser automatizados. En el corto plazo, este proceso solo tiene posibilidades de desarrollarse en sus formas más fundamentales, como el asesoramiento y monitorización agrícola en línea, la automatización de la industria y comenzar la orientación de la producción hacia bienes tecnológicos, consolidar el comercio en línea y la bancarización de la población.

### 5.1. Las dificultades de la digitalización en la agricultura y el entorno rural.

La agricultura en América Latina juega un papel muy importante para el dinamismo económico, el autoconsumo y la exportación. La ubicación geográfica permite tener climas cálidos adecuados para cultivos más de una vez al año, posee más del 30% del agua dulce del mundo y es responsable del 12% de la producción agrícola mundial y del 16% de las exportaciones agrícolas mundiales. Según las estimaciones de la FAO, Latinoamérica es el mayor exportador neto de alimentos y en los próximos años su balanza comercial agrícola podría superar a la norteamericana (BID, 2018).

El principal problema de tener un importante peso de la agricultura para la exportación radica en que actualmente los precios internacionales son muy bajos en comparación con productos industriales o tecnológicos que exportan otras regiones, además la producción está sometida a eventos naturales que son impredecibles. Es necesario añadir que, a pesar de que la región es un enorme

productor agroalimentario, no todos los países de la región tienen el mismo nivel de avance en ese sentido, basta con mirar la mecanización de los cultivos mediante tractores que es muy desigual por países. Datos recogidos en las estadísticas del Banco Mundial muestran que algunos países centroamericanos tienen un nivel de mecanización agrícola similar al África Subsahariana.

Desde la perspectiva de la digitalización, si la introducción de la mecanización es incipiente todavía en algunos países, la digitalización en la agrícola está un poco más lejos de concretarse. Si la agricultura es, por su naturaleza, una actividad que en ella resulta un poco más complicado llevar a cabo un proceso de digitalización, en los países donde se siguen utilizando técnicas agrícolas primarias será casi imposible a medio plazo.

Las dificultades de llevar a cabo un proceso de digitalización o como mínimo de mecanización, provienen de los problemas estructurales de desigualdad económica puesto que la pobreza es más aguda en el mundo rural que en la ciudad y las posibilidades de acceder y pagar un servicio básico como la conexión a internet se dificultan. Se estima que alrededor del 20% de la población rural de América Latina vive en pobreza extrema y en pequeñas granjas agropecuarias de bajo rendimiento, que se cuentan en torno a los 16 millones (Infobae, 2020).

Y aquí surge también una nueva brecha digital, entre el mundo rural y urbano, brecha que surge porque en el primer caso el acceso a internet no se da con la misma intensidad que en el entorno urbano, diferencia que puede deberse a las dificultades geográficas para la instalación de infraestructura y una mayor magnitud de la pobreza.

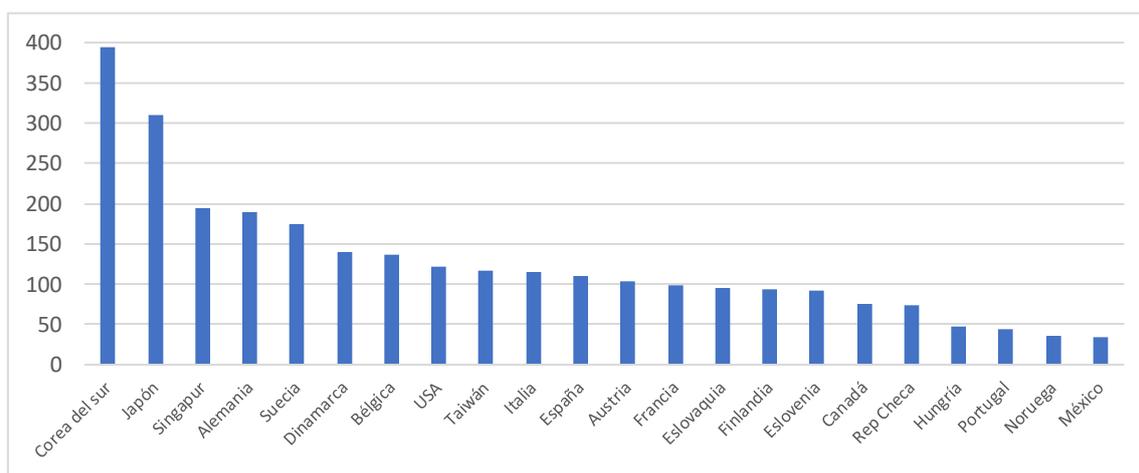
La conexión de los hogares a internet en las zonas urbanas de la región ronda el 67%, mientras que en las zonas rurales solo es del 23% y en países como Bolivia, El Salvador, Paraguay y Perú no se alcanza el 10%. Los que están en mejor situación como Chile, Costa Rica o Uruguay apenas tienen un 50% de hogares rurales conectados. Las posibilidades de teletrabajar en el sector agrícola son bastante escasas. Se estima que en América Latina solo el 1% de los trabajadores de la agricultura tiene la capacidad y condiciones para hacerlo, situación derivada de la baja alfabetización digital, los problemas de infraestructura y las limitaciones de la actividad (Ziegler, Arias Segura, Bosio, & Camacho, 2020).

Para los gobiernos de la región, llevar la digitalización al mundo rural para usos agrícolas no es una prioridad actualmente. Los ministerios de agricultura no tienen políticas ni planes para la digitalización agrícola, excepto en siete países entre los que se encuentran México, Brasil y Argentina. El acceso a la información instantánea, asesoramiento en línea sobre enfermedades y prácticas agrícolas, recolección de datos, activación automática de sistemas de riego, vigilancia, compra de insumos en línea y acceso a pronósticos climáticos que son parte de lo que consiste la digitalización agrícola son prácticas imposibles de llevar a cabo en la situación en la que los trabajadores del mundo rural se ven limitados por la escasa cobertura de internet, la pobreza y la falta de iniciativas institucionales.

## 5.2. Las dificultades de la digitalización en la industria.

La industria es más sensible a la digitalización en muchos aspectos, como el uso de robots para la producción en actividades repetitivas que paulatinamente podrán realizar actividades de mayor grado de complejidad. En América Latina el uso de robots en la producción es un desafío enorme según muestra el Gráfico 5.2 en el que se observan los países que tienen mayor cantidad de robots en uso por cada 10.000 empleados. Los líderes mundiales en uso de robots son los países de Asia Oriental, seguidos por los europeos y norteamericanos. El único país latinoamericano que aparece es México, con un valor por debajo de 50 robots por 10.000 empleados y que puede explicarse por su fuerte producción automotriz, la segunda más importante del país después de la agroalimentaria y que concentra la mitad de los robots presentes en toda la región.

**Gráfico 5.2:** Países con mayor uso de robots en unidades por cada 10.000 empleados en el 2016.



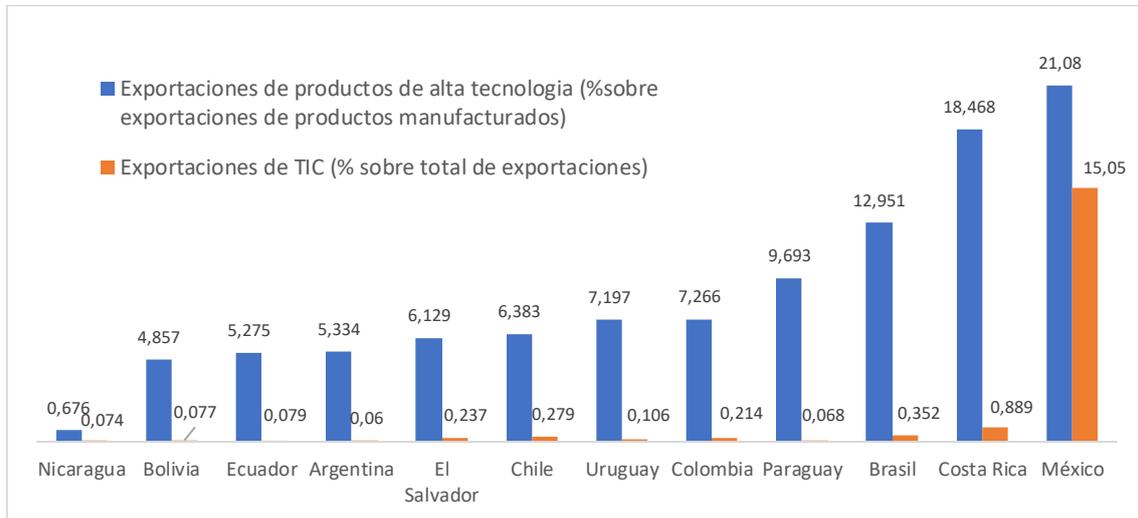
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE (2016)

En valor absoluto, en 2017 se estimaba que se encontraban instalados en la región 42.041 robots, el 64% se encontraba en México, 29,4% en Brasil, Argentina tenía el 5,3% y el resto distribuido entre Chile, Colombia, Perú, Puerto Rico y Venezuela. En 2013 en la región había 13.100 unidades y han supuesto un aumento considerable desde entonces; se calcula que el incremento ha sido del 26% anual hasta 2017, lo cual es muy alto con respecto al promedio mundial que ronda el 11%. A pesar del crecimiento vertiginoso en la adquisición de robots, la región está a mucha distancia de los primeros países en este sentido, China con más de 400 mil unidades, Japón casi con 300 mil y Corea del Sur con más de 270.000 (Suescun, 2019).

En el comercio exterior, en 2018 las exportaciones de alta tecnología fueron del 14,3% del total de exportaciones de productos manufacturados, porcentaje por debajo de las regiones más dinámicas del mundo (China 31,4%, EE. UU. 18,8%, UE 15,5%). Sin embargo, también la desigualdad intrarregional es considerable, México presenta altos porcentajes que superan a Estados Unidos y tiene

porcentajes similares a Reino Unido, pero a su vez, hay países vecinos que no llegan al 1%, tal como se muestra en el Gráfico 5.3.

**Gráfico 5.3:** Exportaciones de productos de alta tecnología y TICs 2018.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial (2020c)

El liderazgo de México se debe a que, a pesar de sus debilidades, posee industrias inexistentes en otros países de la región, como la aeroespacial y la industria automotriz, la segunda más importante del país y además es un fuerte proveedor de productos de telecomunicaciones en toda América. En 2015 se colocó como el octavo productor de electrónicos a nivel mundial y es muy competitivo en el subsector de electrónica de consumo, a tal grado que algunos años se ha posicionado como el primer exportador mundial de televisiones de pantallas planas. La delantera de México lo convierte en uno de los principales receptores de la inversión extranjera directa en la industria de alta tecnología y se posiciona como el país latinoamericano que atrae más empresas TICs (Casalet, 2018).

En segundo puesto se coloca Costa Rica, un pequeño país centroamericano que es sede de una de las principales fábricas de Intel, el mayor fabricante de circuitos integrados del mundo; de este país sale aproximadamente el 20% de las exportaciones de la compañía a nivel mundial. En contraste, países vecinos como Nicaragua u Honduras carecen básicamente de la infraestructura necesaria para el desarrollo pleno de una industria de alta tecnología, todavía hay dificultades para las manufacturas más tradicionales y el marco regulatorio y político no son los ideales.

La industria existente en la región es básicamente fruto de una política industrial de sustitución de importaciones, debido a la influencia del estructuralismo, una corriente económica que se centraba en los problemas comunes de la región y abogaba a que la solución se encontraba en el desarrollo de una industria que produjera internamente lo que se compraba en el exterior. Esto permitió a la región instalar una incipiente base industrial que resultó un poco más robusta en

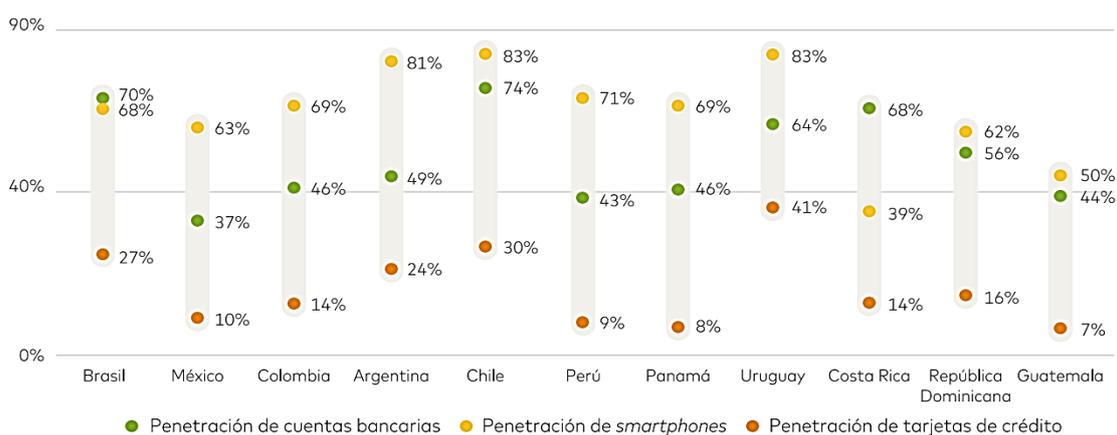
los grandes países, como el caso mexicano. Sin embargo, en las últimas décadas se ha puesto un enfoque importante en el sector servicios, se ha apostado por el turismo, el comercio y reforzar el sector financiero (Sztulwark, 2005).

### 5.3. Limitaciones en el sector bancario y el comercio electrónico.

De las diez empresas más grandes de Latinoamérica, tomando en cuenta criterios de ventas, ganancias, activos y valor de mercado, ocho son empresas bancarias. En la actualidad el sector bancario ha sido de los que mejor se han adaptado a las nuevas condiciones del entorno digital, tiene un alto potencial de digitalización sustituir totalmente al ser humano en casi todos sus procesos. Hoy en día es posible abrir una cuenta bancaria desde un dispositivo móvil incluyendo la debida identificación del titular a través de la cámara del dispositivo, realizar transferencias, contratar servicios financieros y tener acceso a un análisis de las finanzas personales (BBC News, 2018).

No obstante, en América Latina solo el 55% de los adultos tenía una cuenta bancaria en enero de 2020, frente a un 70% de promedio mundial y se estima que el 81% de las compras realizadas en tiendas físicas de la región en 2018 se pagaron con dinero en efectivo. El Gráfico 5.4 refleja una comparativa entre la penetración de los smartphones, cuentas bancarias y tarjetas de crédito en diferentes países de la región entre personas mayores de 15 años (Americas Market Intelligence, 2020).

**Gráfico 5.4:** Penetración de cuentas bancarias, smartphones y tarjetas de crédito en América Latina 2018.



Fuente: Americas Market Intelligence (2020).

A pesar de que más del 63% de las personas en Latinoamérica cuentan con smartphones y el 57% tiene cuentas bancarias, solo el 18% hace uso de tarjetas de crédito o débito. Las razones de que poco más de la mitad de la población haga uso de cuentas bancarias y mucho menos de tarjetas de crédito son

básicamente cuestiones de regulación, infraestructura y confianza institucional que han creado economías desbancarizadas en gran medida.

Las instituciones públicas son quienes diseñan las reglas de la banca y han creado un sistema de regulación que intenta proteger a pequeños colectivos y han fomentado un sistema bancario muy rígido que no permite la expansión bancaria; además, la existencia de bancas públicas supone el establecimiento de barreras para la diversificación bancaria y la aplicación de normas sobre créditos direccionados e impuestos a las transacciones financieras (Ruiz, 2007).

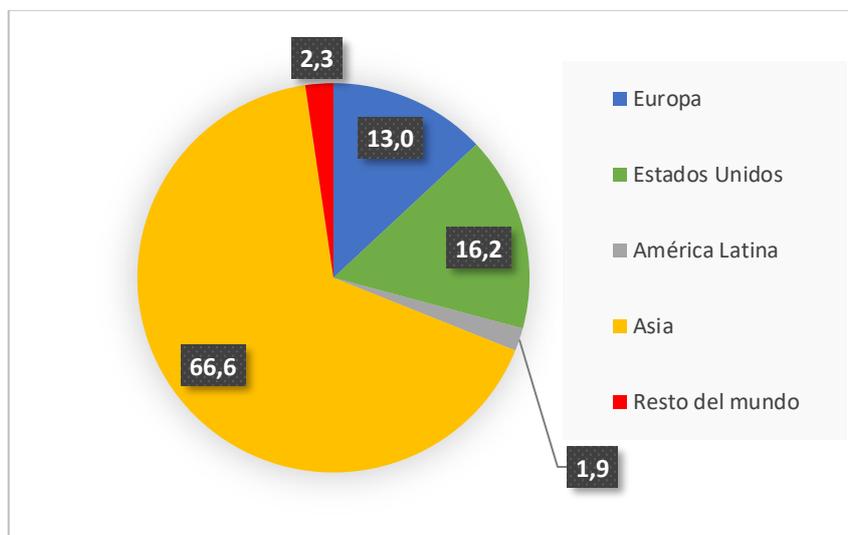
También la estructura física del sistema bancario en Latinoamérica se caracteriza por el establecimiento de grandes sucursales bancarias, en lugar de diversas sucursales distribuidas por todo el espacio; esto puede ocasionar atascos en la atención al cliente y también exige una mayor movilidad y, por ende, mayor dificultad a la hora de asistir a una sucursal bancaria. Lo mismo sucede con cajeros automáticos. Otro factor para tener en cuenta es que algunas instituciones bancarias exigen que para la apertura de cuentas se deposite o se mantenga una cierta cantidad de dinero, esto deriva en que la banca sea vista nada más como un servicio para personas que siempre tienen dinero. A la luz de estas condiciones del sistema bancario, la relativa baja bancarización de la economía es un obstáculo para el impulso de la digitalización del comercio, pues si no se tiene dinero bancario no se pueden hacer compras en línea (CEPAL, 2013).

Las compras en línea son un buen indicador del estado de una primera digitalización tanto empresarial como doméstica. Puede ofrecer una perspectiva del uso de dispositivos móviles u ordenadores, empresas que venden en línea, personas que tienen una cuenta bancaria, acceso a internet de esta gente, etc. Lógicamente no es un indicador perfecto, pero hay que tener en cuenta que para hacer compra online se necesita acceso a internet, dispositivo para conectarse, una página web donde comprar y hacer un pago bancario.

En América Latina los compradores online crecen a un ritmo anual entre el 6 y el 11% según indica el BBVA, lo cual se considera bajo si se ven otras regiones en desarrollo como Asia que alcanza variaciones entre el 11 y 15%. El volumen de ventas crece a un ritmo significativamente mayor, pues se sitúan en torno al 20% anual y se proyectaba que en 2020 el volumen haya sido de USD 74.800 millones. Si el crecimiento de ventas aumenta en mayor medida que el número de compradores, implica que los compradores cada vez están gastando más en compras online (Garzón, 2019).

La región apenas tiene participación en el comercio minorista electrónico mundial, pues alcanza el 1,9%, lo cual se encuentra muy lejos del 16,2% de Estados Unidos contando con la mitad de población que toda la región (ver Gráfico 5.5). Lógicamente los determinantes principales pueden ser el nivel de ingresos, el acceso a internet y dispositivos electrónicos y la capacidad de las PYMES de establecerse en la red.

**Gráfico 5.5:** Distribución de ventas online por regiones a nivel mundial en 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de BBVA (2019).

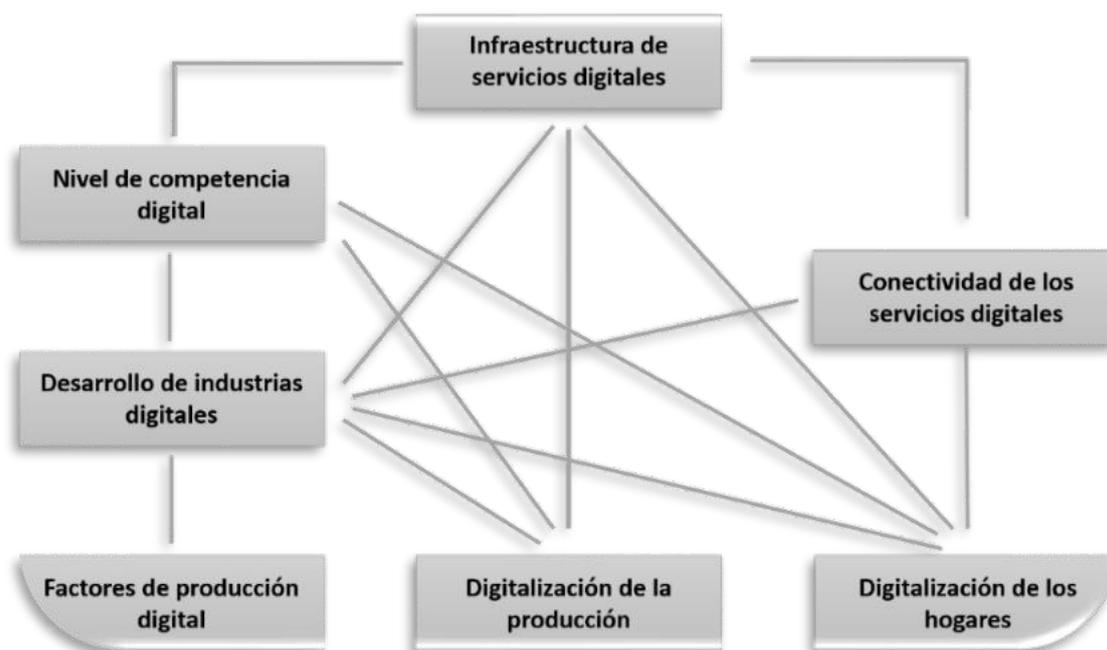
En América Latina solo el 9% de las PYMES posee disponibilidad de sus productos para venta en línea. Las causas, según indican los pequeños empresarios, son diversas. Entre ellas se encuentran el tamaño limitado del mercado interno asociado a una logística cara o ineficiente, la complejidad de los trámites de exportación, conectividad pobre de internet en el país, deficiencia en los pagos en línea y que la inversión necesaria para empezar a comercializar en línea es grande y se agrava con la limitación en el acceso a financiación. Los costes del comercio exportador en América Latina son mayores que en las grandes economías del mundo, esto se debe a que la calidad de las aduanas y servicios logísticos es mucho más deficiente. Solo las economías más grandes han intentado llevar a cabo una simplificación de los procesos burocráticos y han accedido a aceptar una digitalización documental de los trámites (Suominen, 2019).

## 6. ÍNDICES DE DIGITALIZACIÓN EN AMÉRICA LATINA.

El nivel de digitalización general de un país puede medirse a través de los índices que elaboran distintas organizaciones empresariales o autoridades gubernamentales. Uno de ellos es el elaborado por el Banco de Desarrollo de América Latina llamado IDED (Índice de Desarrollo de Ecosistema Digital) que consiste en una medida del ecosistema digital mediante la presentación de indicadores de economía digital, digitalización y automatización de procesos productivos. El objetivo último de la elaboración del IDED es presentar un diagnóstico sobre digitalización en el cual los estados puedan apoyarse para la toma de decisiones en la materia. Los componentes del IDED son la infraestructura de servicios digitales, infraestructura que permite a los individuos y empresas el acceso a contenidos y servicios y la conectividad digital analiza el acceso a los dispositivos necesarios para la conexión.

La conectividad se analiza tanto para individuos (digitalización de los hogares) como para empresas (digitalización de la producción). También es importante ver el desarrollo de los nuevos sectores que han surgido con la digitalización (desarrollo de industrias digitales) y los factores de producción de estas nuevas industrias o los nuevos segmentos que han surgido entre sectores ya existentes (Katz, Jung, & Callorda, 2020).

**Ilustración 6.1:** Estructura del índice de Desarrollo del Ecosistema Digital.

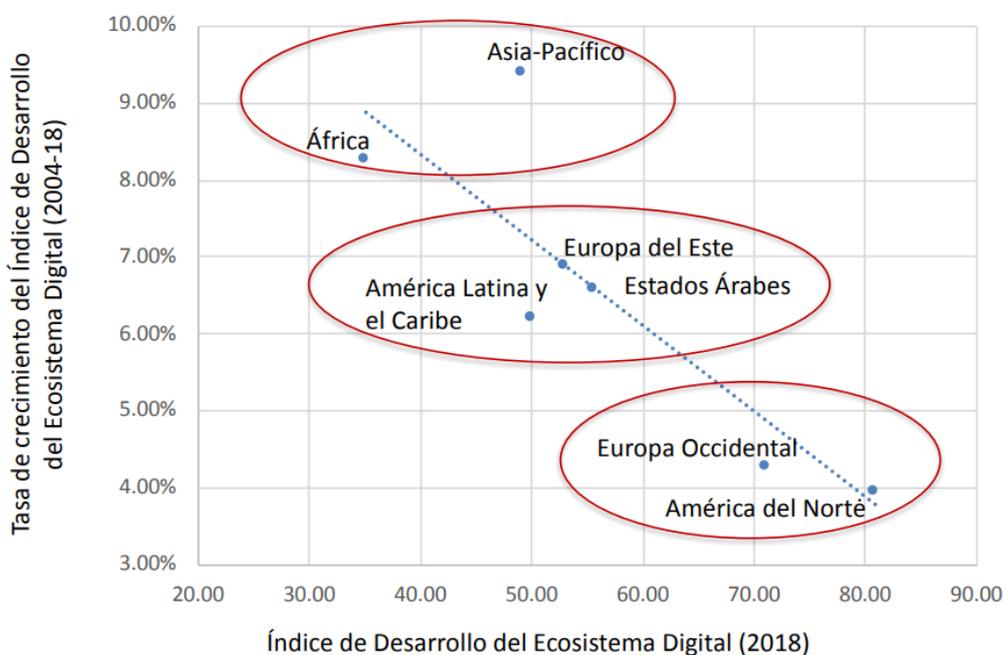


Fuente: Banco de Desarrollo de América Latina (2020).

Por último, se considera necesario medir la capacidad de asimilación y adaptación a la digitalización por parte de la sociedad desde el punto de vista económico y educativo, aunque comúnmente se percibe un claro desfase entre los progresos tecnológicos susceptibles de ser aplicados y la capacidad de las sociedades para implementarlos perfectamente.

El IDED asigna puntuaciones entre 0 y 100, donde 0 indica que no hay presencia alguna de digitalización en ningún aspecto y 100 que el país o la región lleva un proceso de digitalización acorde a los avances del momento. Según los datos recabados en la elaboración del índice para las grandes regiones del mundo que se muestran en el Gráfico 6.1 los países menos avanzados en digitalización tienen mayor crecimiento de IDED. Europa Occidental y América del Norte son las que tienen mayor puntuación del IDED y a su vez la tasa de crecimiento de índice más baja. América Latina alcanza una puntuación intermedia entre todas las regiones, de 50 y ha presentado un crecimiento de 6,3%.

**Gráfico 6.1:** Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital (2018) vs. Tasa de crecimiento (2004-2018).



Fuente: Banco de Desarrollo de América Latina (2018).

Para que América Latina tenga un ritmo adecuado de digitalización, es necesario que alcance un crecimiento de 7,3% aproximadamente. Asia presenta crecimientos superiores al 9%, lo cual es bastante elevado para su estado actual de digitalización, lo que indica que puede sobrepasar a Europa Occidental y Norteamérica en unos cuantos años. América Latina está en el lado contrario de la situación, tiene un IDED muy bajo para su ritmo de crecimiento o bien un nivel de crecimiento muy bajo para su actual IDED; el nivel adecuado de crecimiento del IDED debe ser de 7,3% aproximadamente.

El BBVA también elabora el índice DiGix para medir la digitalización de los países apoyándose en 6 dimensiones: infraestructura relacionada con acceso a internet, adopción de herramientas digitales por parte de los usuarios, adopción por parte de las empresas, el coste, la regulación en materia digital y, por último, gobierno digital (Cámara, 2020).

El DiGiX es elaborado para 99 países y asigna puntuaciones entre 0 y 1, según el grado de avance en digitalización. Cada año se publica un ranking y de todos los países de Latinoamérica solo Chile, que alcanza 0,58 puntos sobrepasa la media global que es de 0,55 y se ubica en el puesto 42, posición por encima de países como Italia. En la tabla 6.1, de los 10 últimos países ubicados en el ranking, 5 corresponden a países latinoamericanos, 4 de ellos de Centroamérica, que comparten las más posiciones más bajas con países africanos.

**Tabla 6.1:** Posiciones y puntuaciones de los países latinoamericanos en ranking del DiGiX 2020.

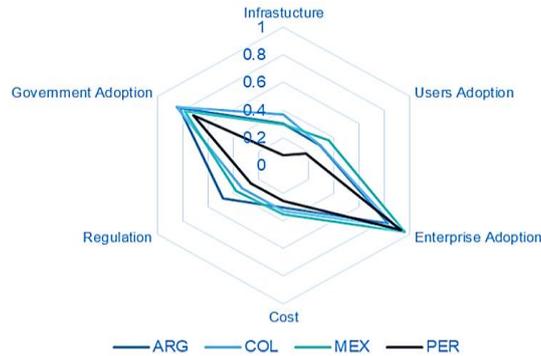
Puesto	País	Puntuación
	Mundo	0,55
42	Chile	0,58
53	Uruguay	0,52
54	Costa Rica	0,51
61	México	0,48
64	Brasil	0,47
69	Colombia	0,46
71	Argentina	0,46
81	Panamá	0,40
82	Paraguay	0,35
86	Perú	0,32
90	Guatemala	0,24
91	El Salvador	0,24
94	Bolivia	0,16
95	Honduras	0,15
98	Nicaragua	0,10

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del BBVA (Cámara, 2020).

El DiGiX además selecciona cuatro países de cada región y muestra el nivel alcanzado por cada dimensión del índice. En el Gráfico 6.2 se aprecia que todos los países seleccionados de América Latina alcanzan las mayores puntuaciones en las dimensiones de gobierno y empresas, poniendo en evidencia un desequilibrio entre estas dos dimensiones que ponderan por encima de las otras cuatro.

En lo que respecta a las empresas latinoamericanas más del 90% de ellas están conectadas a internet, pero el uso de banca electrónica es más reducido. En países como Chile, Argentina, Brasil o Colombia se mantiene por encima del 80%. Donde sí existen verdaderos atrasos son en las relaciones digitales con proveedores ya que menos del 50% de las empresas de la región utilizan internet para adquirir insumos, encontrándose países como México o Ecuador apenas cercanos al 15%.

**Gráfico 6.2:** Argentina, Colombia, México y Perú en las seis dimensiones del DiGiX 2020.

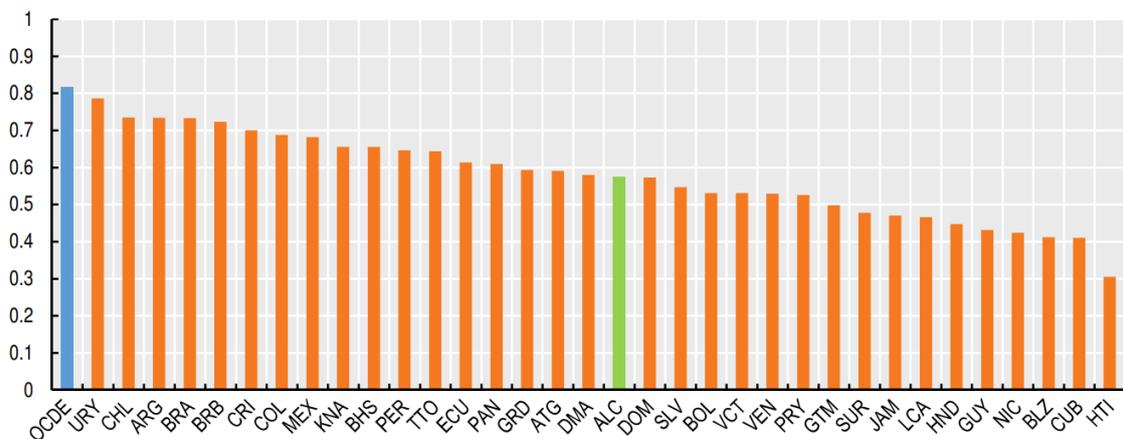


Fuente: BBVA (2020).

En cuestiones de gobierno digital, los países de Latinoamérica varían mucho según el país elegido. La OCDE construye el Índice de Gobierno Digital, que es un instrumento que mide la transición del gobierno hacia lo digital en el uso estratégico de tecnologías digitales y datos para mejorar la entrega de servicios públicos. En este índice países como Colombia, Uruguay o Brasil están por encima de la media de la OCDE, el resto de los países no está en mejor situación.

Las Naciones Unidas utiliza su propio Índice de Desarrollo de Gobierno Electrónico. En él las posiciones de los países latinoamericanos no varían mucho con respecto a las que elabora la OCDE. En el Gráfico 6.3 se muestra que todos los países se clasifican por debajo de la OCDE, aunque Uruguay, Chile, Argentina y Brasil le siguen muy de cerca. Según este índice los países del istmo centroamericano están rezagados, 4 de los 6 latinoamericanos de Centroamérica están por debajo de la media latinoamericana.

**Gráfico 6.3:** Índice de Desarrollo de Gobierno Digital de Naciones Unidas en Latinoamérica y el Caribe 2019.



Fuente: CEPAL (2020a).

La situación de desentendimiento del área de gobierno digital en algunos países es deplorable, incluso las páginas webs de algunos ministerios en algunos países no han sido actualizadas desde hace varios años. Por ejemplo, no existe página web del Ministerio de Asuntos Exteriores o de Defensa de Nicaragua. En esta situación se considera que la interacción con los ciudadanos a través de la red escasea y todavía persisten prácticas de gestión en sentido jerárquico a través de la burocracia tradicional (CEPAL, 2020a).

## **7. VENTAJAS DE AMÉRICA LATINA DE CARA A LA DIGITALIZACIÓN.**

Con todas las dificultades que tiene la región latinoamericana, la digitalización es una importante vía para la solución o atenuación de sus deficiencias estructurales socioeconómicas. A pesar de los obstáculos que se experimentan en la digitalización, la región y el proceso mismo presentan determinadas características que pueden suponer ciertas ventajas, oportunidades a explotar para un mejor desarrollo del proceso.

Una de las ventajas que impulsará la digitalización en Latinoamérica es el abaratamiento de la tecnología en el tiempo. Un ejemplo de ello es la aceleración de la automatización en la industria a causa del abaratamiento de los robots, que han reducido su precio medio en un 50% desde 1990. A esto se le puede denominar democratización tecnológica, concepto que describe que la rápida evolución tecnológica junto a otros factores permite adquirir tecnología con independencia cada vez menor de los ingresos (Diálogo Interamericano, 2020).

Con la democratización tecnológica y el inferior nivel de digitalización de unas regiones frente a otras, la intensidad de los efectos de la tecnología en las regiones con más dificultad es mayor, cuestión que se sostiene con la relación negativa entre el nivel de IDED y su crecimiento. Es decir, que en el tiempo es posible una convergencia en términos de digitalización. Sin embargo, estas son dinámicas propias de la Cuarta Revolución Industrial en todo el mundo y también es importante saber qué condiciones específicas de la región latinoamericana son explotables en favor de la digitalización.

La demografía de América Latina es una oportunidad de cara a la digitalización. La edad es un factor importante para la adaptación tecnológica, de tal forma que existe una brecha digital entre generaciones y han surgido conceptos como nativos e inmigrantes digitales. En la región el 56,41% de la población tiene menos de 35 años, es decir que presenta una composición demográfica joven e implica que más de la mitad de su población puede considerarse como nativos digitales (CEPAL, 2020b).

El idioma es otra de las características que explican por qué una población puede ver limitado el uso de las tecnologías de la información por el idioma de la red. El español como lengua común en 20 países de la región y el segundo idioma más hablado en Estados Unidos ha conseguido convertirse en la tercera lengua más utilizada en internet y esto también supone un ahorro en costes derivados de la traducción de medios digitales (Instituto Cervantes, 2019).

Latinoamérica ha inscrito una serie de tratados de comercio con diferentes países y bloques del mundo, con Estados Unidos que es el principal socio comercial y está en proceso de lograr efectivamente un acuerdo como Mercosur con la Unión Europea. En este sentido, la apertura económica de la región le puede reportar beneficios, tanto por la búsqueda de nuevos mercados de destino, así como también por la posibilidad de adquirir tecnologías en términos más competitivos.

## **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

Una de las primeras cuestiones a exponer al finalizar este trabajo es la similitud que guardan los países latinoamericanos, no solo social y culturalmente, sino que también comparten una estructura económica más o menos parecida con los mismos problemas de manera crónica en mayor o menor magnitud según el país. La pobreza y la desigualdad es el mayor de ellos y se interrelaciona con otros como la inestabilidad política, la inseguridad ciudadana o la debilidad institucional.

En la educación la región presenta problemas en la cobertura y mucho más importantes son las deficiencias en calidad cuando ninguno de los países destaca en los informes PISA y ninguna de sus universidades alcanza un puesto entre las 100 primeras del mundo. Los sistemas educativos latinoamericanos todavía tienen carencias importantes para el acceso a internet, ordenadores y plataformas de aprendizaje. En I+D los indicadores tampoco son favorables para ninguno de los países, todos tienen carencias de investigadores, el gasto proporcional al PIB se ha mantenido invariable y la inversión se concentra excesivamente en solo tres países.

Los sectores económicos también están rezagados en lo que digitalización se trata. La agricultura es un sector muy importante, representa el 13,5% del empleo en la región y en algunos países se acerca al 30%. Sin embargo, no está del todo mecanizada y hay una importante explotación en niveles domésticos familiares que sufre las consecuencias de la pobreza. La industria es básicamente de manufacturas y transformación de alimentos, de bajo valor añadido en comparación con la producción tecnológica. El sistema bancario es rígido, no solo en cuanto su distribución geográfica, sino también en las condiciones de su uso y el marco jurídico que lo regula. Esto no ha ayudado a impulsar el comercio electrónico, sector en el que las PYMES no participan plenamente porque encuentran barreras en acceso a infraestructura digital, mercado poco bancarizado y trámites burocráticos tradicionales.

De forma general, el nivel de digitalización de la región se encuentra por debajo de la media de la OCDE y aunque hay avances, es necesario darle mayor empuje. En cuestión de gobierno digital la situación es preocupante en algunos países en los cuales se da el caso de que no tienen páginas web de algunos ministerios de gobierno importantes y solo unos pocos países han comenzado una digitalización de los trámites burocráticos, persistiendo mayoritariamente un sistema tradicional jerarquizado.

A pesar de todas las dificultades, Latinoamérica puede aprovechar algunos factores del proceso de digitalización a su favor, tal como el abaratamiento tecnológico y también condiciones de su composición demográfica, el idioma y sus relaciones económicas internacionales para darle mayor impulso al proceso de digitalización. Para que estas ventajas puedan ser debidamente aprovechadas y enfocar el proceso de digitalización en la dirección adecuada se pueden proponer una serie de medidas para corregir las deficiencias que tiene la región.

Es importante tener en cuenta que una batería de medidas para tal objetivo necesita una proyección más allá del corto plazo y de las derivas de procesos electorales, es decir, con carácter de permanencia en sus aspectos más fundamentales. Tales medidas pueden ser:

- Crear planes de desarrollo socioeconómico enfocados en el largo plazo con objetivos definidos en cuanto formas y plazos, para ello es necesario llegar a acuerdos del que sean partícipes los agentes más influyentes de la política y la economía.
- Establecer una rama de gobierno dirigida específicamente a la digitalización con carácter transversal, con el objetivo de crear las condiciones para una infraestructura digital sólida para los sectores económicos y sociales.
- Crear planes de desarrollo digital con objetivos definidos en cuanto indicadores de infraestructura y educación digital.
- Dar prioridad a la transformación digital de la administración pública para extender el estado acercándolo a los ciudadanos.
- Impulsar la educación en las CTIM a nivel universitario y de formación profesional y técnica. Por otro lado, mejorar la calidad educativa en los campos de servicios personales, atención al cliente, creatividad y talento humano.
- Establecer acuerdos de cooperación entre sector privado e instituciones públicas para la inversión en I+D y la financiación de proyectos de innovación.
- Buscar la cooperación internacional con otros países en materia de asesoramiento y tutela en el desarrollo de sus propios avances tecnológicos.
- Seguir impulsando la apertura económica internacional, no solo con Estados Unidos y Europa, sino también con países asiáticos para tener una mayor diversidad en la adquisición tecnológica.
- Crear un marco jurídico seguro para las inversiones en tecnologías de la comunicación y cuyo objetivo sea la competitividad del sector para contener el poder monopolístico existente en muchos países de la región.
- Definir claramente en el tiempo los objetivos a alcanzar en los procesos de integración económica que hay en la región, tales como el Mercosur, Unasur o SICA (Sistema de Integración Centroamericano).

Todas estas medidas pueden ser eficaces no solo para el proceso de digitalización, sino también para los históricos problemas económicos de la región. La transformación digital es una vía para superar deficiencias en materia

de productividad, calidad en la atención al cliente y al ciudadano, mejora de la calidad educativa y transformación social.

Sin embargo, si el proceso se guía por la actual dinámica latinoamericana puede ocasionar un agravamiento de la desigualdad entre personas en materias de ingresos, empleo, educación y oportunidades. Las empresas pequeñas pueden verse afectadas en comparación con las grandes corporaciones con poder para implementar la transformación. En resumen, si el proceso de digitalización sigue las mismas pautas que manejan la actual economía, solo se agravarían los problemas ya existentes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Advanced Factories. (2019). *¿Qué es la industria 4.0 y cuáles son sus características?* Recuperado el 23 de octubre de 2020, de <https://n9.cl/12c26>
- Americas Market Intelligence. (2020). *La banca digital en América Latina: mejores prácticas y el giro hacia la banca como servicio*. MasterCard. Recuperado el 22 de noviembre de 2020, de <https://n9.cl/02upj>
- Banco Mundial. (2020a). *Personas que usan internet (% de población)*. Recuperado el 21 de Octubre de 2020, de <https://n9.cl/ers3g>
- Banco Mundial. (2020b). *PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011) - China, Latin America & Caribbean*. Recuperado el 25 de octubre de 2020, de <https://n9.cl/q49qn>
- Banco Mundial. (2020c). *Exportaciones de productos de alta tecnología*. Recuperado el 05 de noviembre de 2020, de <https://n9.cl/fpym>
- Banco Mundial. (2021). *Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)*. Recuperado el 14 de noviembre de 2020, de <https://n9.cl/cx7hm>
- BBC News. (2018). *Cuáles son las 10 empresas más grandes de América Latina*. Recuperado el 14 de noviembre de 2020, de <https://n9.cl/9eicl>
- BBVA. (2019). *América Latina concentra el 8% de compradores digitales a nivel mundial*. Recuperado el 06 de febrero de 2021, de <https://n9.cl/y0w1h>
- BID. (2018). *América Latina: ¿Principal proveedor de alimentos del mundo?* Recuperado el 05 de enero de 2021, de <https://n9.cl/drbpq>
- Caballero Hernández, D. (2015). *El papel de los estudios STEAM en el avance económico y social*. Recuperado el 07 de febrero de 2021, de <https://n9.cl/48itk>
- Cámara, N. (2020). *Update DiGiX 2020: A Multidimensional Index of Digitization*. BBVA, BBVA Research, Madrid. Recuperado el 14 de enero de 2021, de <https://n9.cl/snufo>
- Canals, C., & Singla, J. (2020). *El conflicto tecnológico entre EE. UU. y China: una primera visión*. Recuperado el 17 de febrero de 2020, de <https://n9.cl/bdqj>
- Casalet, M. (2018). *La digitalización industrial: un camino hacia la gobernanza colaborativa*. CEPAL. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Recuperado el 15 de febrero de 2021, de <https://n9.cl/zum7a>
- CEPAL. (2013). *El sistema financiero en América Latina. Una caracterización*. Santiago de Chile. Recuperado el 2021, de <https://n9.cl/uzo4>
- CEPAL. (2019). *Panorama Social de América Latina*. Recuperado el 30 de octubre de 2020, de <https://n9.cl/tkxa>
- CEPAL. (2020a). *Perspectivas económicas de América Latina 2020: transformación digital para una mejor reconstrucción*. Recuperado el 15 de octubre de 2020, de <https://n9.cl/56s6d>
- CEPAL. (2020b). *Población por grupos de edad en Latinoamérica*. Recuperado el 12 de marzo de 2021, de <https://n9.cl/aiy12>

- Computer Hoy. (2014). *Qué es Do it Yourself, la nueva moda para hacerlo uno mismo*. Recuperado el 24 de octubre de 2020, de <https://n9.cl/7dio>
- Datos Macro. (2018). *Gasto Público Educación*. Recuperado el 03 de marzo de 2020, de <https://n9.cl/01sr>
- Datos Macro. (2019). *Gasto Público*. Recuperado el 03 de marzo de 2020, de <https://n9.cl/ppjrn>
- Diálogo Interamericano. (2019). *El futuro del trabajo en América Latina*. Recuperado el 27 de octubre de 2021, de <https://n9.cl/yicct>
- Diálogo Interamericano. (2020). *El futuro del trabajo en América Latina ¿Cómo impactará la digitalización y qué hacer?* Diálogo Interamericano, Washington. Recuperado el 06 de diciembre de 2020, de <https://n9.cl/yicct>
- Flores, J. (2020). *Qué es el 5G y cómo nos cambiará la vida*. National Geographic. Recuperado el 03 de marzo de 2021, de <https://n9.cl/c5a6>
- FXSSI. (2021). *Top 20 de las empresas tecnológicas más grandes de acuerdo a sus ingresos*. Recuperado el 06 de noviembre de 2021, de <https://n9.cl/4apa8>
- Galeano, S. (2021). *El número de usuarios de internet en el mundo crece un 7,3% y alcanza los 4.660 millones*. Recuperado el 12 de mayo de 2021, de <https://n9.cl/x8zmo>
- Garzón, M. (2019). *América Latina concentra el 8% de compradores digitales a nivel mundial*. BBVA. Recuperado el 2021, de <https://n9.cl/y0w1h>
- IndexMundi. (2017). *Investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas) - Ranking de países*. Recuperado el 03 de marzo de 2020, de <https://n9.cl/5kpou>
- Infobae. (2020). *La próxima revolución agrícola en América Latina tendrá un sello digital*. Recuperado el 06 de marzo de 2020, de <https://n9.cl/en9e>
- Instituto Cervantes. (2019). *El español: una lengua viva*. Recuperado el 23 de mayo de 2020, de <https://n9.cl/l52o>
- Ipsos. (2019). *Principales problemas de América Latina*. Encuesta, Ipsos. Recuperado el 12 de enero de 2021, de <https://n9.cl/vl9bj>
- Katz, R., Jung, J., & Callorda, F. (2020). *El estado de la digitalización de América Latina frente a la pandemia del COVID-19*. Banco de Desarrollo de América Latina, Agenda Digital CAF y Observatorio CAF para el Ecosistema Digital. CAF. Recuperado el 16 de enero de 2021, de <https://n9.cl/cg84>
- Llamas, J. (2020). *Robótica*. Recuperado el 11 de octubre de 2021, de <https://n9.cl/d3agu>
- Martín Romero, A. M. (2015). *La brecha digital generacional*. Universidad de Vigo. Recuperado el 23 de mayo de 2021, de <https://n9.cl/bxo1c>
- Mena Roa, M. (2021). *Las marcas líderes en tecnología 5G*. Statista. Recuperado el 12 de marzo de 2021, de <https://n9.cl/lbttw>
- Numbeo. (2019). *América: Índice de Criminalidad por País 2019*. Recuperado el 16 de enero de 2020, de <https://n9.cl/f6zq4>

- OCDE. (2019). *PISA 2018*. Recuperado el 15 de febrero de 2020, de <https://n9.cl/4gmky>
- OMPI. (2020). *China es el país que más solicitudes internacionales de patente presentó en 2019, año en que los servicios de PI, los tratados y las finanzas de la OMPI experimentaron un fuerte crecimiento*. Recuperado el 27 de mayo de 2021, de <https://n9.cl/30wtu>
- Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Estadísticas sobre la productividad laboral*. Recuperado el 03 de abril de 2020, de <https://n9.cl/lm5nl>
- Red Hat. (2021). *¿Qué es el Internet de las cosas?* Recuperado el 18 de octubre de 2020, de <https://n9.cl/iypa3>
- RICYT. (2019). *El estado de la Ciencia: principales indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos*. Buenos Aires: REDES. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de <https://n9.cl/hm5qw>
- Ruiz, J. (2007). *La bancarización en América Latina, un desafío para los grupos bancarios españoles*. Recuperado el 23 de noviembre de 2020, de <https://n9.cl/rx6b>
- Sainz González, J., & Barberá de la Torre, R. (2019). *Diagnóstico de la educación superior en Iberoamérica*. OEI. Recuperado el 14 de noviembre de 2020, de <https://n9.cl/easb>
- Schmidtke, T., Koch, H., & Camarero Garcia, V. (2018). *Los sectores económicos en América Latina y su participación en los perfiles de exportación*. Fundación Friedrich Ebert. Recuperado el 22 de marzo de 2020, de <https://n9.cl/0deg8>
- Selva Belén, V. (2016a). *Revolución Industrial*. Economipedia. Recuperado el 24 de octubre de 2020, de <https://n9.cl/jidoh>
- Selva Belén, V. (2016b). *Segunda Revolución Industrial*. Recuperado el 11 de octubre de 2020, de <https://n9.cl/1cw3j>
- Selva Belén, V. (2016c). *Tercera Revolución Industrial*. Recuperado el 11 de noviembre de 2020, de <https://n9.cl/ps7e>
- ShanghaiRanking Consultancy. (2019). *Academic Ranking of World Universities*. Recuperado el 05 de diciembre de 2020, de <https://n9.cl/2e0jq>
- Specia, M. (2018). *Cuatro claves sobre la transformación de China*. The New York Times. Recuperado el 03 de marzo de 2021, de <https://n9.cl/9h97s>
- Statista. (2017). *La generalización de smartphones en Latinoamérica*. Recuperado el 06 de mayo de 2021, de <https://n9.cl/o3gc1>
- Suescun, R. (2019). *Robots en América Latina: ¿cuántos son, dónde están y cuánto tributan?* BID. Recuperado el 03 de marzo de 2021, de <https://n9.cl/7plsd>
- Suominen, K. (2019). *El comercio digital en América Latina ¿Qué desafíos enfrentan las empresas y como superarlos?* CEPAL. Recuperado el 15 de febrero de 2020, de <https://n9.cl/y0w1h>
- Sztulwark, S. (2005). *El estructuralismo latinoamericano. Fundamentos y transformaciones del pensamiento económico de la periferia*. CEPAL. Recuperado el 06 de febrero de 2021, de <https://n9.cl/4en0>

- Transparency International. (2019). *Corruption Perception Index*. Recuperado el 03 de noviembre de 2020, de <https://n9.cl/82rxz>
- UNCTAD. (2021). *El comercio electrónico mundial alcanza los 26,7 mil millones de dólares mientras COVID-19 impulsa las ventas en línea*. Recuperado el 24 de mayo de 2021, de <https://n9.cl/q16d>
- UNESCO. (2013). *Situación educativa de America Latina y el Caribe: hacia la educación de calidad para todos al 2015*. Recuperado el 06 de marzo de 2021, de <https://n9.cl/22t6>
- (26 de junio de 2017). *Uso de las redes sociales en Latinoamérica. Datos y reflexiones*. Tendencias Digitales. Recuperado el 25 de febrero de 2021, de <https://n9.cl/td75>
- Webometrics Ranking of World Universities. (2018). *Ranking Web of Universities*. Recuperado el 26 de febrero de 2020, de <https://n9.cl/g01vw>
- WIPO. (2020). *World Intellectual Property Indicators*. World Intellectual Property Organization, Ginebra. Recuperado el 18 de febrero de 2021, de <https://n9.cl/qxqbk>
- Ziegler, S., Arias Segura, J., Bosio, M., & Camacho, K. (2020). *Conectividad Rural en América Latina*. IICA. Recuperado el 18 de febrero de 2021, de <https://n9.cl/8fthm>