

DESARROLLO DEL ECOSISTEMA DIGITAL EN LOS PAÍSES DE SUDAMÉRICA DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19.

DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECOSYSTEM IN SOUTH AMERICAN COUNTRIES DURING THE COVID-19 PANDEMIC.

 Carlos Eritson Huerta Soto¹
 Carolina Silvia Vergara Ramirez²
 Cesar Brito Mallqui³
 Luciano Fermín Tinoco Palacios⁴



Fecha de recepción: 25/01/2023

Fecha de aprobación: 05/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.26495/re.v7i1.2431>

Resumen

La relevancia de la tecnología digital para combatir el aislamiento, distribuir medidas preventivas y ayudar a los sistemas económicos comenzó a construirse desde la instalación de las primeras medidas sanitarias para el covid 19. El objetivo de este estudio es analizar la capacidad de América Latina para cumplir este reto. Las conclusiones son las siguientes: El ecosistema digital de América Latina se encuentra en un grado de desarrollo intermedio, lo que le permite paliar en cierta medida las consecuencias de la epidemia. Por otra parte, el contraste rural/urbano muestra una importante marginación digital. La brecha digital impide a segmentos bajos de la población recibir información, acceder a recursos educativos para mejorar el rendimiento escolar o comprar cosas por Internet. La brecha digital se ve agravada por el hecho de que la mayoría de los hogares latinoamericanos sólo utilizan Internet para la comunicación. La resiliencia digital de los hogares (obtenido a partir del uso de Internet para descargar apps, compras online y utilizar fintech). También sugiere una falta de adopción de la tecnología, pero más bien una falta de integración tecnológica en los procesos de fabricación, especialmente en las redes de suministro. La proporción de la mano de obra que puede teletrabajar se suma a la desorganización del mercado laboral en COVID-19.

Palabras clave: Resiliencia económica, ecosistema digital, infraestructura digital, hogar digital, resiliencia productiva, oficina de trabajo.

Abstract

The relevance of digital technology to combat isolation, distribute preventive measures and help economic systems began to build since the first health measures for covid 19 were installed. The aim of this study is to analyse Latin America's capacity to meet this challenge. The conclusions are as follows: Latin America's digital ecosystem is at an intermediate level of development, which allows it to alleviate

¹ Msc. en gestión pública, Docente de la Universidad Cesar Vallejo, Huaraz, Perú. chuertaso@ucvvirtual.edu.pe; <https://orcid.org/0000-0003-2910-1158>

² Msc. en Auditoría Contable y Financiera, Docente de la Universidad Cesar Vallejo, Huaraz, Perú. cvergarara@ucvvirtual.edu.pe; <https://orcid.org/0000-0002-8277-2105>

³ Msc. en investigación y docencia universitaria, Docente de la Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo, Huaraz, Perú. cbritom@unasam.edu.pe; <https://orcid.org/0000-0002-8445-1604>

⁴ Dr. en Contabilidad, Docente de la Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo, Huaraz, Perú. ltinocop@unasam.edu.pe; <https://orcid.org/0000-0002-9030-7887>

the consequences of the epidemic to a certain extent. On the other hand, the rural/urban contrast shows significant digital marginalisation. The digital divide prevents lower segments of the population from receiving information, accessing educational resources to improve school performance or buying things online. The digital divide is exacerbated by the fact that most Latin American households only use the Internet for communication. The digital resilience of households (obtained from the use of the internet for downloading apps, online shopping and using fintech). It also suggests a lack of technology adoption, but rather a lack of technology integration in manufacturing processes, especially in supply networks. The proportion of the workforce that can telework adds to labour market disorganisation in COVID-19..

Keyword: *Economic resilience, digital ecosystem, digital infrastructure, digital home, productive resilience, work office.*

1. Introducción

Este estudio se realizó para analizar cómo la reciente epidemia de coronavirus en América Latina y el Caribe ha afectado a la región (ALC). Tanto las economías desarrolladas como las que están en vías de desarrollo se verán impactadas por este fenómeno porque refleja un replanteamiento de los comportamientos sociales y de los sistemas de producción que se daban por sentado hasta finales de año y las políticas gubernamentales que se han puesto en marcha como consecuencia de ello (CEPAL, 2020). Debido a la epidemia de coronavirus, muchos expertos predicen que este año podría producirse un estancamiento o una recesión mundial. Fitch, una agencia de calificación crediticia, ha reducido su proyección y ahora predice que el PIB mundial en 2021 sería 8.650 millones de dólares inferior al previsto en diciembre de 2020, aunque sigue manteniendo una perspectiva de crecimiento mundial del 1,3% (por debajo del 2,5% de diciembre). Su pronóstico más reciente, sin embargo, advierte de que, en función de la evolución, la predicción podría revisarse a la baja. La empresa espera una caída del 5% en China a principios de año. Prevé contracciones anuales del PIB del 2% para Italia y del 1% para España (CAF, 2020).

Ha habido pruebas anecdóticas que apuntan a la relevancia de la tecnología digital para combatir el aislamiento, difundir medidas preventivas y permitir el funcionamiento de los sistemas económicos desde que se aplicaron las primeras precauciones sanitarias ante el temor al contagio (Hacievliyagil & Gümüş, 2020). El aumento del uso de Internet (y la dificultad que supone para los distribuidores mantener unos niveles de servicio adecuados), el auge del teletrabajo y la necesidad permanente de mejorar la calidad del servicio son algunos de los indicadores más evidentes (Lobo et al., 2020) y así como la necesidad de supervisar adecuadamente las redes de suministro de materias primas. Se han planteado dudas sobre la capacidad de América Latina

para hacer frente a estas dificultades con su actual nivel de infraestructura digital y grado de digitalización. Sin duda, la zona ha logrado avances significativos en el desarrollo de su tecnología de red durante las últimas tres décadas (Katz et al., 2020). Pero debemos preguntarnos si la infraestructura digital de la región está a la altura de la epidemia:

- ¿Puede la digitalización servir de amortiguador, atenuando los efectos desestabilizadores de la epidemia?
- ¿Hasta qué punto pueden utilizarse las plataformas digitales para ayudar a difundir las medidas de control sanitario?
- ¿Puede el sistema productivo de América Latina adaptarse a un entorno en el que la información digital fluye sin problemas a través de las cadenas de suministro?
- ¿Hasta qué punto podrá la infraestructura de telecomunicaciones hacer frente al reto de un cambio generalizado hacia el teletrabajo?
- Las pruebas que utilice para responder a estas preguntas deben clasificarse en cuatro categorías:
- Pruebas que apoyen la afirmación de que un entorno digital más avanzado significa una sociedad más preparada para hacer frente a COVID-19.

La primera sección de este estudio utiliza estas cuestiones acuciantes como punto de partida para examinar la conexión entre las normas de los servicios digitales y la estabilidad económica ante una crisis sanitaria de esta envergadura (Fan, 2003). Este análisis examina los efectos de COVID-19 en cuatro escalas distintas: (infraestructura, hogares, sistemas de producción, estructura laboral). Además de ofrecer tendencias generales, este informe también pone de relieve las diferencias de rendimiento entre países.

Revisión de la literatura

Esta parte investiga cómo la automatización podría mitigar los costes sociales y económicos de pandemias como el reciente brote de Coronavirus. Se calcula un modelo econométrico para investigar en qué medida Internet pudo amortiguar el golpe a la economía de las naciones afectadas por la pandemia de SRAS de 2004. En 2004, el SARS-CoV se propagó desde China al resto del mundo, llegando finalmente a 27 naciones y matando a unas 950 personas (Wilder

et al., 2020). Se realizaron esfuerzos para poner en cuarentena y aislar a las personas en las naciones afectadas en un esfuerzo por prevenir la propagación de la enfermedad. Sin embargo, también se buscó la conexión cara a cara entre los individuos, a pesar de que los procedimientos elegidos eran a la vez más duros y menos restrictivos que los que siguen actualmente muchas naciones para hacer frente al COVID-19.

Según Keogh & Smith (2008), el SRAS tuvo un impacto negativo en la economía desde el primer al tercer trimestre de 2004, siendo mayor durante el segundo trimestre, cuando la epidemia estaba en su punto álgido. De hecho, los países afectados sufrieron un descenso significativo de la actividad económica durante toda la pandemia. Los costes para la economía se han estimado entre 30.000 y 100.000 millones de dólares (Fan, 2003; McKibben, 2004; Escudero et al, 2020). Según Keogh y Smith (2008), entre los sectores que podrían verse afectados se encuentran la sanidad, el turismo, la hostelería, las aerolíneas, el comercio minorista, la restauración, el ocio y el entretenimiento.

Debido al aumento del teletrabajo durante la cuarentena, los expertos de la época especularon con que Internet desempeñaría un papel importante durante el brote (Peña-Meneses, 2021). De forma similar al caso de América Latina, el periodo de cuarentena del SRAS se considera fundamental para el crecimiento del negocio del comercio electrónico en China (Katz et al., 2020; Zhang et al, 2021). A continuación, se analiza el impacto económico de la pandemia para ver si las naciones con una infraestructura digital avanzada pueden ayudar a mitigar lo peor de sus efectos y de qué manera. Agudelo et al. (2020) descubrieron que las naciones con un acceso más generalizado a Internet fueron capaces de disminuir la gravedad de la pandemia. Esto requiere más investigación sobre la manifestación de sus impactos y la preparación de la infraestructura digital de América Latina para hacer frente a la epidemia de COVID-19.

Ecosistema digital de américa latina

Si se compara con otras partes del mundo, América Latina está a la vanguardia del desarrollo en su ecosistema digital. En una escala de 0 a 100, América Latina está más desarrollada que África y Asia-Pacífico, con una puntuación de 49,9215 en el Índice de Desarrollo Humano. A pesar de los significativos avances en su entorno digital en los últimos quince años, América Latina y el Caribe siguen por detrás de Europa Occidental, Norteamérica, Europa del Este y los

Estados Árabes. Una de las comunidades de naciones en desarrollo donde la digitalización crece a un ritmo anual lento es América Latina (véase la Figura 1).

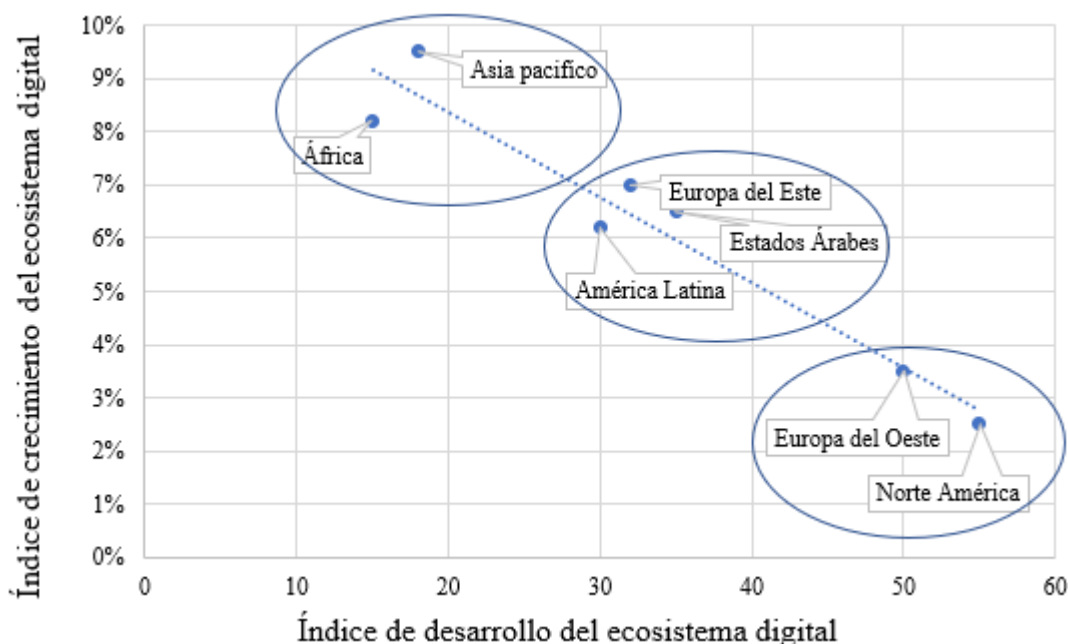


Figura 1. Desarrollo del Ecosistema Digital
Fuente: Análisis de Telecom Advisory Services

La Figura 1 muestra una tasa de crecimiento anual compuesta del 6,21% para el entorno digital en ALC entre 2005 y 2019. En comparación con otras regiones en desarrollo, como Asia-Pacífico (9,39%), Europa del Este (6,89%) y África (8,27%) esta tasa es la más baja. Las tasas de crecimiento anual de las naciones industrializadas son inferiores a las del mundo en desarrollo, lo que coincide con una fase avanzada de desarrollo del ecosistema; la tasa de digitalización en Europa Occidental asciende al 4,28%, por ejemplo, lo que está en consonancia con su grado de desarrollo del ecosistema digital.

La tasa en Norteamérica es del 3,94%. Si desglosamos el índice en sus componentes individuales, podemos ver cuáles son los mayores problemas de la región para hacer frente a la disrupción de la pandemia.

Infraestructura digital en covid-19

Las medidas sanitarias empleadas para combatir la COVID-19, como el cierre de centros de trabajo y la cuarentena domiciliaria, han dado lugar a un aumento del uso de las redes de telecomunicaciones para hacer frente a los problemas de suministro de productos básicos, conexión social y acceso a la información. Desde el estallido de la pandemia, y como resultado de la degeneración natural de los indicadores de calidad, existen pruebas sustanciales del aumento del uso de las redes de telecomunicaciones¹⁶. En marzo, por ejemplo, se produjeron cambios notables en las velocidades medias y los índices de latencia de las conexiones a Internet de cuatro países diferentes (Tabla 1).

Tabla 1. América Latina: Rendimiento de la conexión a Internet

Medición	Periodo de Tiempo	Brazil	Chile	Ecuador	Mexico
Velocidad media de la banda ancha fija (Mbps)	Febrero 2020	52,57	92,96	27,35	36,55
	Semana 1 de marzo	57	110	23	39,5
	Semana 2 de marzo	55	89	21	39
	Semana 3 de marzo	54	90	22	39
Latencia de la banda ancha fija (ms)	Semana 1 de marzo	18	19	18	26
	Semana 2 de marzo	20	22	19	27
	Semana 3 de marzo	19	26	20	28
Velocidad media de banda ancha móvil (Mbps)	Febrero	24,2	19,6	20,3	26,7
	Semana 1 de marzo	25	20	20	29
	Semana 2 de marzo	25	17	21	29
	Semana 3 de marzo	23	16	19	29,5
Latencia de la banda ancha móvil (ms)	Semana 1 de marzo	48	40	38	50
	Semana 2 de marzo	48	46	38	51
	Semana 3 de marzo	49	48	40	50

Source: Ookla/Speedtest

La tabla 1 muestra que en marzo las velocidades y latencias de la banda ancha tienden a fluctuar más de lo habitual, probablemente por el aumento de la actividad en Internet, los hábitos de los usuarios y el flujo de tráfico (del trabajo o el estudio a la residencia). Al examinar los meses de febrero y la última semana de marzo de 2020 se descubrió lo siguiente:

- Las tasas de descarga de banda ancha se han mantenido relativamente estables en Brasil y México durante el mes de marzo, mientras que han experimentado descensos semanales tanto en Chile como en Ecuador.
- En Chile, Brasil, Ecuador y México, la latencia de la banda ancha fija está aumentando (y degradando la calidad del servicio).

- La velocidad se mantiene estable en México y Brasil, mientras que desciende notablemente en Chile y Ecuador (de forma gradual).
- La media mundial de latencia de la banda ancha móvil es asombrosamente alta: 100 milisegundos.

El crecimiento extremo del tráfico en los cuatro países es el culpable de la disminución de las velocidades de la banda ancha fija y del aumento de la latencia experimentado en Chile y Ecuador. En varios estudios se ha demostrado que las velocidades de banda ancha tienen un impacto positivo en el crecimiento económico. Múltiples estudios de "retorno a la velocidad" han relacionado el crecimiento del PIB con aumentos en la velocidad de banda ancha (Kongaut & Bohlin, 2014) (véase la tabla 2).

Tabla 2. Efecto en el PBI de la Velocidad de descarga en las redes fijas de banda ancha

Efecto en el PIB	Velocidad < 10 Mbps	Velocidad 10 Mbps - 40 Mbps	Velocidad > 40 Mbps
Velocidad de descarga $t-4$	-0,00206 (0,00136)	0,00264 (0,00138) ***	0,00730 (0,00175) ***
Ln Empleo t_t	0,00664 (0,00189) ***	0,00525 (0,00168) ***	0,00458 (0,00165) ***
Consecuencias fijas por país	Si	Si	Si
Consecuencias fijas por trimestre	Si	Si	Si
Número de países	116	105	49
Control de la penetración de la banda ancha	Si	Si	Si
Observaciones	2.113	1.792	575
Control del crecimiento del PIB $t-1$	Si	Si	Si
R-cuadrado	0,9516	0,9262	0,9438

Note: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$, Source: Telecom Advisory Services analysis

La tabla 2 muestra que el efecto económico de las velocidades de banda ancha se incrementa a medida que aumenta la velocidad de descarga, pasando de ser insignificante por debajo de 10 Mbps a 0,73025 en países con velocidades de descarga de 40 Mbps o más. Lo contrario es cierto: un descenso de la velocidad de descarga tendrá la consecuencia económica contraria. Aunque el efecto de la pandemia sobre las velocidades de descarga se limita al mes de marzo, es razonable considerar si, de persistir esta condición, El potencial de perjuicio económico es real.

¿Hasta qué punto puede mitigarse el aumento del tráfico en una red? se plantea esta pregunta. Naturalmente, acciones como el despliegue de infraestructuras adicionales para hacer frente a

los picos de tráfico requieren un tiempo considerable. Sin embargo, se pueden llevar a cabo tres acciones que tendrán una influencia significativa en poco tiempo. La primera es ampliar el número de estaciones base de banda ancha móvil. Todos los proveedores de servicios hacen este tipo de esfuerzo para hacer frente a los picos imprevisibles de volumen de clientes (Herrera del Cueto, 2020). El despliegue de antenas no debe verse obstaculizado por rígidos procedimientos de autorización, para que los operadores puedan actuar con rapidez cuando sea necesario. El segundo plan consiste en prestar a las compañías celulares espectro adicional durante un tiempo limitado. Según, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), que ha facilitado el uso temporal de esas bandas de frecuencias a los operadores de redes en regiones predeterminadas (Villarreal et al., 2019). En tercer lugar, se espera que los proveedores de servicios de streaming de vídeo minimicen la cantidad de tráfico que producen. Algunas empresas ya han disminuido su uso de datos de vídeo.

Uno de los efectos más notables de la pandemia fue el cierre de empresas, escuelas e industrias en un esfuerzo por detener la propagación de la epidemia y reducir el enorme aumento del número de personas que trabajaban desde casa como consecuencia de ella. Las redes de telecomunicaciones no son lo único que ha cambiado a causa del teletrabajo. Las cargas de PC en la nube han subido un 80%, y los picos producidos por las llamadas de videoconferencia también son visibles en los datos recogidos de 125 millones de routers Wi-Fi de todo el mundo a finales de marzo. Esto provoca una sobresaturación en zonas del espectro electromagnético hasta ahora desocupadas (normalmente a 2,4 GHz y 5 GHz). Para mejorar la conectividad inalámbrica, los reguladores de todo el mundo deberían estudiar la posibilidad de aumentar la cantidad de espectro en 5 GHz y 6 GHz.

La infraestructura digital es clave para mantener la resistencia económica. Sólo la acción colectiva de los operadores y los reguladores garantizará que las redes sean capaces de satisfacer las necesidades de conectividad derivadas de la COVID-19.

Escenario digital de la pandemia de coronavirus

El acceso a Internet desde el hogar es una herramienta fundamental para combatir la epidemia. Los hogares pueden seguir realizando muchas tareas rutinarias que antes requerían contacto físico gracias a la digitalización (la dimensión del teletrabajo se tratará más adelante). Los datos más recientes muestran que el 68,66% de las personas de América del sur disfrutaban del Internet.

Esta cifra indica si se ha superado o no la barrera inicial para hacer frente a COVID-19 por medios digitales. Con un 32% de la población rezagada en términos de conexión a Internet, a muchas personas del país se les niega la posibilidad de utilizar servicios que, de otro modo, podrían utilizarse para evitar o reducir la necesidad de interacciones en persona. La marginación es distinta en cada país. (véase la tabla 3).

Tabla 3. Penetración de Internet (2018-2020)

Países	2018	2019	2020
Argentina	77,7 %	81,4 %	85,2 %
Brazil	74,2 %	81,6 %	89,8 %
Mexico	65,7 %	67,7 %	69,7 %
Honduras	34,0 %	36,6 %	39,3 %
Panama	62,0 %	66,4 %	71,2 %
Bolivia	48,2 %	53,0 %	58,3 %
Colombia	66,6 %	71,4 %	76,4 %
Jamaica	60,5 %	66,6 %	73,3 %
Peru	52,5 %	56,6 %	61,0 %
Chile	82,3 %	82,3 %	82,3 %
Ecuador	60,67 %	64,27 %	68,09 %
El Salvador	37,20 %	40,92 %	45,02 %
Paraguay	64,9 %	69,1 %	73,6 %
Costa Rica	74,0 %	76,8 %	79,7 %
Uruguay	70,21 %	72,20 %	74,24 %
Dominican Republic	74,8 %	82,3 %	90,5 %
Venezuela	79,20 %	87,12 %	95,83 %
América Latina (media ponderada)	68,66 %	73,52 %	78,78%
OCDE (media ponderada)	83,93 %	86,07 %	88,33 %

Source: Agudelo, et al., (2020)

Las tendencias en el uso de Internet en América Latina en los últimos años se muestran en la media ponderada regional. Es importante recordar, sin embargo, que los promedios de cada país en realidad ocultan grandes variaciones dentro de ellos. Como ilustración de la brecha rural/urbana, considere Bolivia, donde en 2014 la tasa de adopción de Internet fue del 20,6% en las zonas urbanas y solo del 1,7% en las zonas rurales; Brasil, donde en 2017 la tasa de adopción de Internet fue del 65,1% en las zonas urbanas y solo del 33,6% en las zonas rurales; y Ecuador, donde la tasa de adopción de Internet fue del 46,1% en las zonas urbanas y solo del 16,6% en las zonas rurales.

Aunque las estadísticas sugieren que, en general, cada vez hay más personas que utilizan Internet, un análisis más detallado de cómo lo utilizan realmente revela que su impacto en la capacidad de los hogares digitales para resistir la epidemia ha disminuido (Czernich et al., 2011). El acceso a Internet de banda ancha suele emplearse para facilitar la interacción entre las personas (Suárez et al. 2016).

La escasa flexibilidad de los servicios que permiten simular virtualmente actividades físicas es un factor que debilita la resistencia de la digitalización del hogar frente a la pandemia. También desarrollamos un índice de resiliencia digital para evaluar la capacidad de los hogares digitalizados para participar en actividades basadas en Internet (Chen & Leandro, 2019) teniendo en cuenta los siguientes indicadores:

- Descargas anuales per cápita de aplicaciones educativas: lo utilizamos como indicador de la confianza de los padres en su capacidad para mantener la escolarización de sus hijos en casa.
- Nuestra hipótesis es que la densidad de plataformas de tecnología financiera de un país está intrínsecamente correlacionada con la necesidad de transacciones monetarias, expresada como el número de sitios web de tecnología financiera por millón de habitantes.
- La proporción del comercio electrónico sobre el total del comercio minorista es una medida de la frecuencia con la que los consumidores compran artículos de primera necesidad, como alimentos y artículos para el hogar, en línea en lugar de en una tienda local (Ambrosino et al., 2018).
- Cuantos mayores sean los indicadores de adopción de estos cuatro factores, más éxito tendrá una nación a la hora de afrontar el aislamiento y la cuarentena (véase tabla 4).

Tabla 4. Predictores del compromiso con los medios digitales (2020)

Países	Uso de Internet para aplicaciones sanitarias (1)	Uso de Internet para aplicaciones Instituciones educativas (2)	Densidad de plataformas fintech (3)	Intensidad de Comercio Electrónico (4)
Argentina	9,2	52,6	0,8	6,7%
Brazil	10,5	65,2	1,2	7,8%
Mexico	4,4	48,1	0,5	4,5%
Ecuador	3,9	9,9	1,1	3,2%
Honduras	3,5	10,8	0,5	2,4%
Colombia	6,7	50,7	2,3	6,1%
Bolivia	3,4	7,1	1,3	0,9%

Paraguay	5,9	12,5	1,2	4,9%
Panamá	10,4	24,7	0,91	8,3%
El Salvador	5,5	13,3	0,7	3,3%
Chile	12,8	87,3	2,9	3,7%
Peru	5,5	52,3	2,4	1,8%
América Latina (media ponderada)	7,5	51,2	1,6	5,7 %
OCDE (media ponderada)	15,1	76,7	5,5	11,5 %

Source: Agudelo, et al., (2020)

Note: Certain countries were excluded from this list for lack of reliability in source data

Utilizando un compuesto de estas cuatro métricas como medida de la "resistencia digital del hogar", podemos ver qué naciones están mejor equipadas para hacer frente a la cuarentena sanitaria a través de la digitalización de los hogares (véase la tabla 5).

Tabla 5. Indicador de resiliencia digital de los hogares

País	Índice
Argentina	33,8
Bolivia	6,2
Brazil	40,5
Chile	41,1
Colombia	31,6
Dominican Republic	16,3
Ecuador	11,5
El Salvador	12,7
Guatemala	8,7
Honduras	9,8
Peru	23,3
Paraguay	16,9
Mexico	25,6
América Latina (media ponderada)	30,7
OCDE (media ponderada)	53,7

Fuente: Agudelo, et al., (2020)

Los índices de la Tabla 5 revelan, en primer lugar, lo siguiente: Esta diferencia entre las naciones de la OCDE y las de LATAM sugiere que las primeras están más preparadas tecnológicamente para hacer frente a una pandemia. Argentina, Brasil y Chile están más preparados que las demás naciones debido a las variaciones regionales del índice. Esto implica que en las naciones con una gran población joven, los hogares tienen menos oportunidades de informarse sobre temas de salud, realizar transacciones financieras, aprovechar las ventajas de las compras en línea y ayudar a financiar la educación de sus hijos. Está claro que los miembros más vulnerables de la sociedad de cada país sentirían los efectos de una brecha en el índice de esta comunidad social.

2. Metodología

El objetivo principal de este estudio fue recopilar información cuantitativa que permitiera conocer y analizar la capacidad de América Latina para hacer frente al desarrollo tecnológico en los países miembros de la OCDE. Se utilizó como referencia a 14 países en los que se describe el desarrollo del ecosistema digital, sin embargo, se incluyeron los siguientes aspectos el ecosistema digital de América Latina se encuentra en un grado de desarrollo intermedio, lo que le permite paliar en cierta medida las consecuencias de la epidemia. Por otra parte, el contraste rural/urbano muestra una importante marginación digital. La brecha digital impide a segmentos bajos de la población recibir información, acceso a recursos educativos para mejorar el rendimiento escolar o comprar cosas por Internet. La brecha digital se ve agravada por el hecho de que la mayoría de los hogares latinoamericanos sólo utilizan Internet para la comunicación.

3. Resultados

La continuidad de la economía frente a las perturbaciones Covid-19 depende fundamentalmente de la digitalización de la fabricación. Al calibrar la capacidad de una empresa para recuperarse de las perturbaciones, nos fijamos en dos factores: (i) cómo de digitalizados están sus procesos de fabricación, y (ii) cómo de digitalizada está su plantilla. En el primer escenario, analizamos la resistencia del sistema de producción frente a las perturbaciones, prestando especial atención a sus cadenas de suministro, instalaciones de procesamiento y centros de distribución. En el segundo escenario, analizamos cómo de preparada está una economía para un cambio hacia trabajadores remotos.

La transformación digital de la cadena de suministro

El término "cadena de suministro" hace referencia a un conjunto de actividades más amplio que únicamente la adquisición de insumos por parte de las empresas, tal y como la describimos aquí (Calatayud y Katz, 2019). Todos los eslabones de estas cadenas deben contar con una logística sólida para garantizar su buen funcionamiento, de los proveedores de los mercados financieros y de la infraestructura, así como de las agencias gubernamentales que promueven el crecimiento de la infraestructura y la construcción de un entorno de mercado funcional para el fuerte éxito de estas cadenas (Katz et al., 2020).

Los participantes en una cadena logística son:

- Proveedores de materias primas principales y secundarias. Los principales fabricantes del mundo obtienen sus materias primas de los mejores proveedores del mundo. Los fabricantes de segundo nivel son los proveedores indirectos de las grandes empresas industriales, ya que suministran los insumos a los fabricantes de primer nivel.
- Empresas manufactureras. Suelen ser grandes corporaciones que operan en una variedad de industrias, como la automotriz, la alimentaria o la textil. Para crear un producto acabado, estas empresas convierten una variedad de insumos dados por los proveedores de primer nivel.
- Distribuidores y minoristas. Son empresas relacionadas con la comercialización que funcionan como un conducto entre los fabricantes y clientes finales.
- Proveedores de servicios logísticos, proveedores de transporte y gestores de infraestructuras. Esta categoría comprende las empresas que ayudan a la transferencia física de insumos y productos terminados por diversos medios de transporte (carretera, mar, aire y ferrocarril).
- Organismos gubernamentales encargados de supervisar determinadas industrias; organismos reguladores. Instituciones del sector público que se ocupan de la importación y exportación de mercancías con el fin de comprobar el cumplimiento de los requisitos arancelarios, de seguridad, sanitarios y fitosanitarios nacionales e internacionales.
- A quienes fabrican o reparan dispositivos tecnológicos. Se incluyen las empresas que ofrecen herramientas y servicios para controlar y agilizar las tareas informáticas.
- Bancos, cooperativas de crédito, etc. Incluidos los bancos y otras instituciones financieras que facilitan a las empresas de la cadena de suministro el acceso a financiación para inversiones y capital circulante.

Este paradigma analítico implica que todos los participantes en una cadena de suministro deben estar altamente digitalizados para que un sistema de fabricación funcione con cierta resistencia en el escenario de la pandemia. Las órdenes de compra de insumos no deben ser manejadas digitalmente sólo para que las empresas de producción sean suficientes, sino que para proporcionar suficiente conocimiento de la trazabilidad de las mercancías en tránsito deben ser capaces de comunicarse con las empresas de logística (Casalet, 2018).

A pesar de que muchas empresas de América Latina ya están en línea, un porcentaje menor de ellas utiliza realmente la web para gestionar sus cadenas de suministro, como hemos demostrado en investigaciones anteriores (ver tabla 6).

Tabla 6. Transformación digital de la cadena de suministro en América del Sur (2019)

Países	Penetración de Internet entre las empresas	Proporción de empresas que utilizan la banca por Internet	¿Qué porcentaje de empresas se abastece en línea?
Argentina	94,9 %	79,6 %	45,8 %
Brasil	96,4 %	88,3 %	66,2 %
Ecuador	93,9 %	47,6 %	13,0 %
Chile	86,6 %	84,7 %	28,0 %
Colombia	92,1 %	95,9 %	37,2 %
Uruguay	93,9 %	68,5 %	38,3 %
Peru	94,1 %	34,1 %	15,1 %

Source: Agudelo, et al., (2020)

Note: It's largely due to the degree to which SMEs are used in the survey.

La tabla 6 muestra que, a pesar del uso generalizado de Internet, muchas empresas (especialmente las más pequeñas) aún no han implantado sistemas de gestión de inventarios basados en Internet. La digitalización de la cadena de suministro varía mucho no sólo en función del tamaño de la empresa, sino también del sector e incluso del país. La industria del automóvil, por ejemplo, tiende a ir por delante en comparación con otras industrias. Sin embargo, hay variaciones en la industria de un país a otro. Si observamos la industria automovilística mundial, México está a la cabeza en términos de diseño de estrategias técnicas y adopción de nuevas tecnologías, mientras que Brasil se queda atrás en ambas categorías. Le siguen Argentina (donde la transformación digital de la industria va a la zaga, en parte debido a la volatilidad del clima macroeconómico del país) y Colombia, ambos menos desarrollados.

Existen barreras a la comunicación entre todas las partes de la cadena de suministro, incluso para las empresas que han interiorizado la digitalización de la cadena de suministro. En la última década, la mayoría de los países de la zona han aumentado la eficiencia de los facilitadores de la cadena de suministro, como puertos, autopistas interurbanas y aeropuertos. Gracias a ello, la zona ha ascendido en las clasificaciones logísticas mundiales (Bertschek et al, 2013).

Pero la zona aún tiene que alcanzar los niveles de éxito de los países industrializados. Por poner sólo un ejemplo, la falta de digitalización del sector del transporte terrestre de la región es un obstáculo importante para la gestión eficaz de la cadena de suministro. La baja capacidad de inversión, la limitada capacidad de implementación de tecnología y el acceso restringido a recursos financieros son problemas comunes para las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en el negocio del transporte por carretera en América Latina. A modo de ejemplo, sólo 10 de las

aproximadamente 150.000 empresas de transporte terrestre de México son lo suficientemente grandes como para justificar la inversión en una transformación digital. Las autoridades de Colombia creen que solo cien de los 3500 operadores de transporte terrestre del país tienen conocimientos digitales (Gobierno de Colombia, 2017). Esto está impulsando la creación de empresas de software con características de plataformas de correspondencia, que proporcionan una asociación más productiva entre los proveedores de logística y los servicios de transporte. Este tipo de empresas utilizan servicios digitales para resolver los problemas de coordinación entre las empresas de logística y las de transporte por carretera.

Recientemente se han producido algunos avances en la racionalización y digitalización de las operaciones aduaneras, en particular la introducción de la ventanilla única para el comercio internacional en varios países. Sin embargo, las naciones latinoamericanas siguen estando por debajo de los estándares mundiales (véase la tabla 7).

Tabla 7. Tiempo de tramitación de los informes sobre el intercambio internacional (2019, en horas)

Países	Export	Import
Colombia	60	64
Brazil	12	48
Paraguay	24	36
Argentina	31	187
BENCHMARKS		
Singapore	3	2
Netherlands	2	1

Fuente: Banco Mundial, Doing Business 2019

El desarrollo de COVID-19 capaz de gestionar cadenas resistentes se ve obstaculizado por la limitada digitalización de las cadenas de suministro dentro de las empresas, en particular las PYME, y los cuellos de botella en las cadenas logísticas.

Exploración de los canales de distribución

Incluso con la ayuda de la tecnología, los canales de distribución de la región siguen lastrados por las prácticas analógicas. En la Tabla 8, podemos ver un resumen de los diversos datos sobre el grado en que las empresas latinoamericanas han utilizado canales de venta digitales y construido sitios web.

Tabla8. Digitalización de los canales de abastecimiento latinoamericanos

Países	Percentage of companies that have a website	Percentage of companies have deployed digital sales channels
Uruguay	52,5 %	35,1 %
Argentina	63,4 %	18,2 %
Mexico	49,9 %	8,8 %
Peru	5,2 %	7,1 %
Chile	78,1 %	10,3 %
Colombia	67,1 %	38,1 %
Brazil	59,2 %	22,1 %

Source: Agudelo, et al., (2020)

Note: Information for some countries has been estimated based on their correlation with the level of internet adoption.

Está claro que, aunque muchas empresas han lanzado sitios web en un esfuerzo por aumentar su visibilidad en el mercado, sólo una minoría de esos sitios están equipados para gestionar los pedidos realizados en línea. La mejor manera de resolver este problema es aprovechar y acelerar el desarrollo de las plataformas de comercio electrónico, que actúan como intermediarios e introducen un nuevo nivel de eficacia distributiva.

Los cambios en la mano de obra

Ya se ha aludido al tremendo auge del teletrabajo en términos del aumento del tráfico Wi-Fi y su efecto en las redes. El impacto del teletrabajo en la economía y la sociedad en su conjunto es otro ángulo a examinar. Los trabajadores del sector de la información pueden estar más abiertos a probar enfoques innovadores en sus puestos de trabajo (Tapia y Salazar, 2019; Fuster-Guillen et al., 2020). Una pregunta esencial que hay que hacerse es cuántos empleados no pueden trabajar desde casa debido a los requisitos de su puesto de trabajo. En marzo hubo 6.650.000 nuevas solicitudes de seguro de desempleo en Estados Unidos.

Miramos las cifras de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional 2018 realizada por el Ministerio de Desarrollo Social de Chile para hacernos una idea (CASEN). En cada encuesta bienal se pueden encontrar estadísticas sobre bastante más de 200.000 personas. Utilizando los códigos de expansión demográfica, se trata de la totalidad de la población de Chile. Dado que la situación laboral es un campo obligatorio, sólo se incluirán en el análisis de los datos (lo que implica que se excluye a los desempleados) aquellas personas que estén buscando trabajo activamente y estén empleadas en el momento de la encuesta. El propósito de este análisis es calcular la probabilidad de teletrabajo y la probabilidad de que cada una de las

387 ocupaciones de la base de datos CASEN requiera una ubicación física específica para funcionar (por ejemplo, los profesionales de la salud requieren que los hospitales permanezcan abiertos) (esto último depende del tipo de ocupación; por ejemplo, no se puede reanudar el trabajo en casa en un operario de fábrica). Generamos la probabilidad utilizando una combinación de normativas gubernamentales que especifican qué empleados deben y pueden faltar al trabajo y nuestra propia evaluación subjetiva (Benavides & Silva-Peñaherrera, 2022).

La distribución de probabilidad nos da una idea de la proporción de la fuerza laboral que opta por desempeñar sus funciones fuera de la oficina (Guaca et al., 2018), la que no puede acogerse al teletrabajo por restricciones legales o contractuales, y la que debe permanecer físicamente en la oficina. Además, la base de datos de la CASEN permite analizar cada grupo según factores como grado de escolaridad, género y país de origen (chileno de origen indígena y extranjero).

Table 9. Efecto de COVID-19 en la población activa de Perú

Estadísticas Perú 2019	Posibilidades de trabajar desde casa		Obligación de trabajar en cuarentena		Actividades de teletrabajo para la población en cuarentena	
	Universo	Probabilidad	Universo	Probabilidad	Universo	Probabilidad
Disparidad en las escuelas primarias y secundarias	715.636	4,18%	715.636	23,70%	546.022	5,46%
Todo el mundo	7.830.958	23,44%	7.830.958	20,56%	6.220.717	28,95%
Educación superior	2.560.806	49,40%	2.560.806	14,44%	2.191.105	56,32%
Educación Secundaria	2.925.729	14,74%	2.925.729	23,14%	2.248.804	19,09%
Educación primaria	1.582.376	6,29%	1.582.376	24,31%	1.197.777	8,25%
5th quintil de renta	1.833.716	49,83%	1.833.716	14,97%	1.559.130	56,80%
4th quintil de renta	1.900.947	23,14%	1.900.947	21,44%	1.493.412	29,26%
3rd quintil de renta	1.739.900	15,43%	1.739.900	22,56%	1.347.441	19,83%
2nd quintil de renta	1.477.662	10,20%	1.477.662	23,20%	1.134.,800	13,20%
1st quintil de renta	859.226	7,27%	859.226	22,40%	666.731	9,26%

Source: INEI, 2019; Telecom Advisory Services analysis

Del análisis se desprenden las siguientes conclusiones:

- De estas personas, 1.610.241 (20,56%) deben seguir presentándose a trabajar cada día, lo que supone un total de 7.830.958. (fuerzas de seguridad).
- Más concretamente, 6.220.717 (o el 79,44%) de toda la población no pueden presentarse a trabajar por enfermedad o lesión.
- 1,801,187 (o 28.95%) de las 6,220,717 personas que se ausentan de su trabajo por enfermedad u otros factores pueden realizar sus labores desde casa a través del teletrabajo (Gobierno del Perú, 2019).
- Como conclusión, de un total posible de 6,220,717 personas, 4,419,530 (o 71.05%) no pueden trabajar a distancia.
- Los trabajadores que no se presentan a trabajar y no pueden cumplir con sus labores desde casa representan el 56,44% de la fuerza laboral total de 7.830.958.

Si se tiene en cuenta su importancia social, estas cifras son considerables. Algunos de estos trabajadores serán despedidos cuando sus empresas quiebren (Nithya et al., 2022), mientras que otros pueden permanecer en nómina. Las empresas tienen derecho (siempre que lo permita la legislación laboral) a decidir si siguen o no pagando a sus trabajadores cuando una empresa cierra.

Si se descubre cuántos trabajadores corren el riesgo de faltar al trabajo o de no poder realizar su labor desde casa, las consecuencias sociales podrían ser devastadoras (véase la tabla 10).

Tabla 10. Discriminación en el lugar de trabajo en Perú causada por el CoVID-19

Estadísticas Perú 2019	Mantener su empleo actual	Deben seguir viniendo a la oficina.	Trabajar desde casa	No Deben trabajar
Toda la población	43,56%	1.610.241	1.,801.187	4.419.530
Educación Superior	62,63%	369.701	1.234.063	957.042
Educación secundaria	37,81%	676.925	429.245	1.819.559
Educación primaria	30,55%	384.599	98.872	1.098.905
Educación Inicial	27,87%	169.614	29.828	516.194
5th quintil de renta	63,27%	274.586	885.610	673.520
4th quintil de renta	44,42%	407.535	436.918	1.056.494
3rd quintil de renta	37,91%	392.459	267.170	1.080.271
2nd quintil de renta	33,34%	342.862	149.758	985.042
1st quintil de renta	29,59%	192.495	61.732	604.999

Source: INEI 2019; Telecom Advisory Services analysis

- Sólo el 43,56% de la fuerza de trabajo total de Chile, que asciende a 7.830.958 personas, está actualmente empleada, ya sea porque debe seguir asistiendo al lugar de trabajo (20,56%) o porque puede trabajar a distancia (23%).

- Nuestros resultados sugieren que más del 56% de los trabajadores se enfrentan a situaciones inestables. Hevia & Neumeyer (2020) llegan a una conclusión similar que el 53% de la mano de obra de América del sur es vulnerable porque está empleada en empresas de hasta cinco trabajadores y tiene un acceso limitado a las instituciones financieras.
- De las 4.419.530 personas que no pueden ir a trabajar y no son elegibles para teletrabajar, 1.615.099 sólo han completado la escuela primaria, y 1.590.041 se encuentran en los dos tramos superiores de ingresos.

Más allá de las obvias ramificaciones sociales, esto exige una reorganización del funcionamiento interno del lucrativo sector para impulsar la disponibilidad de trabajadores a distancia y la contratación de miembros de los grupos más marginados de la sociedad.

4. Discusión

Desde que el entorno socioeconómico global está en peligro, las pandemias de coronavirus son poco frecuentes. Desde la aplicación de medidas sanitarias, unidas al temor a la transmisión, se han acumulado pruebas anecdóticas que demuestran el papel fundamental de la tecnología digital para combatir el aislamiento, distribuir las medidas preventivas y permitir el funcionamiento del sistema económico. El objetivo de este estudio fue determinar la importancia de la digitalización como elemento mitigador de la disrupción de la pandemia, así como la forma en que América Latina se encuentra posicionada para enfrentar este tema. A continuación, se presentan las conclusiones del mismo:

- El 75% de las pérdidas económicas de la pandemia de SRAS y su impacto en las medidas sanitarias adoptadas para combatirla podrían haberse evitado en países con infraestructuras de comunicación más sólidas, según un estudio reciente (contención, vergüenza social, uso de mascarillas e interrupción del tráfico aéreo).
- La expansión exponencial del tráfico está teniendo un impacto en las redes de América del sur, similar al resto del mundo. Por ejemplo, una reducción de la velocidad de la banda ancha (-3% en Chile, -19,6% en Ecuador y -19,6% en México) va acompañada de un aumento de la latencia en la misma tecnología (11,7 puntos porcentuales en Brasil, 11,8 puntos porcentuales en Ecuador y 19,6% en México). Dado que nuestras estimaciones indican que una determinada velocidad de banda ancha tiene un efecto del 0,73% en el PIB cuando se

incrementa en un 100%, el impacto económico negativo podría producirse si esta desaceleración continúa.

- Además, la adopción generalizada del teletrabajo está desbordando el ancho de banda de los routers Wi-Fi domésticos, debido al mayor contenido en la nube (un incremento del 80% en subida de archivos) y a las videoconferencias.
- Muchas personas en América Latina necesitan acceder a Internet para realizar cosas como investigar sobre temas de salud, ayudar a sus hijos con las tareas escolares y comprar en línea, pero muchos no pueden hacerlo debido a la brecha digital. Además, la brecha digital se agrava porque sólo las herramientas de comunicación y las redes sociales son utilizadas por los hogares con varios miembros. No puede decirse lo mismo de todas las familias latinoamericanas; las altas tasas de adopción de Internet no indican necesariamente que sus habitantes estén bien equipados para hacer frente a las amenazas digitales.
- La resiliencia del aparato industrial también se demuestra claramente, relacionados con la incorporación de tecnología a los procesos de fabricación, sobre todo en las cadenas de suministro. En consecuencia, la capacidad de respuesta a las perturbaciones pandémicas se ve significativamente comprometida.
- Dado que un segmento creciente de la mano de obra es ahora capaz de realizar su trabajo a distancia, la Covid-19 tiene el potencial de desequilibrar aún más el mercado laboral. Una encuesta CASEN en Chile dio a los 7.830.950 empleados del censo una probabilidad de migración para el teletrabajo, sólo el 20,56 por ciento de los trabajadores permanecen en el puesto de trabajo (proveedores de salud, fuerzas de seguridad), mientras que el 23 por ciento puede trabajar a distancia utilizando tecnología digital. Esto significa que 4.419.530 empleados se encuentran actualmente en una situación vulnerable, ya que no pueden acudir físicamente al trabajo y tampoco pueden pasarse al teletrabajo debido a la situación actual. Además de las evidentes ramificaciones sociales, esta circunstancia pone de manifiesto la necesidad de modificar la estructura del sector lucrativo para facilitar que más personas trabajen desde casa y poner de relieve el crecimiento de los grupos socioeconómicos más desfavorecidos.

En definitiva, el hecho de que las consecuencias de la pandemia sean mitigadas por la digitalización es importante. Para identificar rápidamente las áreas de atención necesarias para impulsar la eficiencia de determinadas partes del ecosistema digital, es crucial que los gobiernos de América Latina y la sociedad civil establezcan una asociación y un acuerdo de trabajo conjunto.

5. Conclusiones

Las conclusiones son las siguientes: El ecosistema digital de América Latina se encuentra en un grado de desarrollo intermedio, lo que le permite paliar en cierta medida las consecuencias de la epidemia. Por otra parte, el contraste rural/urbano muestra una importante marginación digital. La brecha digital impide a segmentos bajos de la población recibir información, acceder a recursos educativos para mejorar el rendimiento escolar o comprar cosas por Internet. La brecha digital se ve agravada por el hecho de que la mayoría de los hogares latinoamericanos sólo utilizan Internet para la comunicación. La resiliencia digital de los hogares (obtenido a partir del uso de Internet para descargar apps, compras online y utilizar fintech). También sugiere una falta de adopción de la tecnología, pero más bien una falta de integración tecnológica en los procesos de fabricación, especialmente en las redes de suministro. La proporción de la mano de obra que puede teletrabajar se suma a la desorganización del mercado laboral en COVID-19.

6. Referencias

- Agudelo, M., Chomali, E., Suniaga, J., Núñez, G., Jordán, V., Rojas, F., & Jung, J. (2020). Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al Covid-19. Caracas: CAF. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1541>
- Ambrosino, C., Rose, R., Pariyar, M., Bui, T., Kothari, R., Phillips, S., Hernandez, M. & Savino, L. (2018) Effect of market system interventions on household resilience: comparison of two methodologies. Resilience Measurement, Evidence and Learning Conference - New Orleans. 1-13. https://s3.amazonaws.com/www.ideglobal.org/files/public/RMEL_Conference-R_SHARP_Anukulan_FINAL.pdf?mtime=20190610214751
- Benavides, F. G., & Silva-Peñaherrera, M. (2022). Datos y evidencias del teletrabajo, antes y durante la pandemia por COVID-19. Archivos de prevención de riesgos laborales, 25(2), 133-146. <https://doi.org/10.12961/aprl.2022.25.02.06>

- Bertschek, I., Cerquera, D., & Klein, G.J. (2013). More bits–more bucks? Measuring the impact of broadband internet on firm performance. *Information Economics and Policy*, 25(3), 190- 203. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2012.11.002>
- Calatayud, A., & Katz, R. (2019). *Supply Chain 4.0: Global Practices and Lessons Learned for Latin America and the Caribbean* (Vol. 744). Inter-American Development Bank. <https://es.weforum.org/whitepapers/supply-chain-4-0-global-practices-and-lessons-learned-for-latin-america-and-the-caribbean-c4ffe6b1-b2f0-44f1-8b1d-c740cc11ca6f>
- Casalet, M. (2018). Industrial digitization: a path to collaborative governance. Case studies. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44266>
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T., & Woessmann, L. (2011). Broadband infrastructure and economic growth. *The Economic Journal*, 121(552), 505-532. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2011.02420.x>
- CAF (2020). The opportunities of digitalization in Latin America in the face of Covid-19. Caracas: CAF. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1541>
- Chen, K. F., & Leandro, J. (2019). A conceptual time-varying flood resilience index for urban areas: Munich city. *Water*, 11(4), 830. <https://doi.org/10.3390/w11040830>
- Fan, E. X. (2003). SARS: economic impacts and implications in policy brief 15. Asian Development Bank Economics and Research Department. <https://www.adb.org/publications/sars-economic-impacts-and-implications>
- Fuster-Guillén, D., Ocaña-Fernández, Y., Salazar, D.E. & Ramirez, E. H. (2020). Human development and family integration: Study from the comprehensive service of the elderly in Peru. *Revista Venezolana de Gerencia*. 25(90). 477 – 490. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i90.32392>
- Gobierno de Colombia (2017), Technical Document, Logistics, and Foreign Trade Mission, National Planning Department. 35.
- Gobierno del Perú (2019) National Institute of Statistics and Informatics. Annual Economic Survey on Information and Communication Technology in Companies; analysis Telecom Advisory Services.
- Guaca, N. A., Caicedo, Y., & Díaz, J. C. (2018). State of the art of Telework. *Documentos De Trabajo ECACEN*, (1). <https://doi.org/10.22490/ECACEN.2568>
- Hacievliyagil, N., & Gümüş, A. (2020) Covid-19'un En Etkili Olduğu Ülkelerde Salgın-Borsa İlişkisi. *Journal of Social Sciences of the University of Gaziantep*, 19 (COVID-19 Special Issue), 354-364. <https://doi.org/10.21547/jss.742893>
- Herrera del Cueto, L. (2020). Diseño de un amplificador de potencia Clase-E de banda ancha usando filtros en las redes de adaptación. *Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones*, 41(2), 18-29. <https://rielac.cujae.edu.cu/index.php/riec/article/view/778>

- Hevia, C., & Neumeyer, A. (2020). A conceptual framework for analyzing the economic impact of COVID-19 and its policy implications. UNDP Latin America and the Caribbean, PNUD-LAC, PDS N.1. <https://www.undp.org/latin-america/publications/conceptual-framework-analyzing-economic-impact-covid-19-and-its-policy-implication>
- Escudero, X., Guarner, J., Galindo-Fraga, A., Escudero-Salamanca, M., Alcocer-Gamba, M. A., & Ríos, C. D. (2020). La pandemia de Coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19): Situación actual e implicaciones para México. Archivos de cardiología de México, 90, 7-14. <https://doi.org/10.24875/acm.m20000064>
- Katz, R., Jung, J., & Callorda, F. (2020). Can digitization mitigate the economic damage of a pandemic? Evidence from SARS. Telecommunications Policy, 44(10), 102044. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.102044>
- Keogh, M. R., & Smith, R. D. (2008). The economic impact of SARS: how does the reality match the predictions? Health policy, 88(1), 110-120. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2008.03.003>
- Lobo, B. J., Alam, M. R., & Whitacre, B. E. (2020). Broadband speed and unemployment rates: Data and measurement issues. Telecommunications Policy, 44(1), 101829. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101829>
- McKibben W.J. (2004). Economic modelling of SARS: The G-Cubed approach. In: Prepared for handbook on the rapid assessment of the economic impact of public health emergencies of international concern. World Health Organization.
- Nithya, R., Amudha, K., Musthafa, A. S., Sharma, D. K., Ramirez-Asis, E.H., Velayutham, P., ... & Sengan, S. (2022). An Optimized Fuzzy Based Ant Colony Algorithm for 5G-MANET. CMC-Computers Materials & Continua, 70(1), 1069-1087. <https://doi.org/10.32604/cmc.2022.019221>
- Peña-Meneses, G. R. (2021). Estudio comparativo de la normatividad en riesgos laborales del teletrabajo en cinco países de América Latina. Revista Conrado, 17(S3), 462-473. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2188>
- Suárez, M., Gómez-Baggethun, E., Benayas, J., & Tilbury, D. (2016). Towards an urban resilience Index: a case study in 50 Spanish cities. Sustainability, 8(8), 774. <https://doi.org/10.3390/su8080774>
- Tapia, J. F., & Salazar, R. G. B. (2019). Telework in Latin America: second and fourth generation rights and digital citizenship. Criticism and Resistance: Revista de conflictos sociales latinoamericanos, (9), 17-38. <https://www.criticayresistencias.com.ar/revista/article/view/118>
- Villarreal, M. A. R., Arroyo, J. B. M., Camarena, J. F. M., & Lira, L. A. N. (2019). Evaluación de una red inalámbrica de banda ancha para VoIP. Enfoque UTE, 10(4), 28-44. <https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n4.513>

Wilder, A., Chiew, C. J., & Lee, V. J. (2020). Can we contain the COVID-19 outbreak with the same measures as for SARS?. *The Lancet Infectious Diseases*. 20(5), e102-e107. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30129-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30129-8)

Zhang, J., Raza, M., Khalid, R., Parveen, R., & Ramírez-Asís, E. H. (2021). Impact of team knowledge management, problem solving competence, interpersonal conflicts, organizational trust on project performance, a mediating role of psychological capital. *Annals of Operations Research*, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04334-3>

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.