

Impacto de la transformación digital en la resiliencia que las PyMEs enfrentaron ante la pandemia COVID-19

Juan Martínez Ramírez

Facultad de Negocios, Universidad La Salle México

j.martinezr@lasallistas.org.mx

Resumen. La pandemia impactó fuertemente al sector económico de todos los países. Debido a las restricciones como el cierre de mercados que cada gobierno aplicó, las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) se vieron afectadas en sus operaciones modificando la forma de entregar sus bienes y servicios a sus clientes. La transformación digital (TD) ejerce una función de resiliencia organizacional soportando sus capacidades para resolver los impactos profundos. Este estudio tiene como objetivo analizar la TD como un constructo reflexivo y examinar su efecto en la resiliencia organizacional por medio de un instrumento a una muestra de PyMEs ubicadas en la Ciudad de México. Se obtuvo la confirmación de que la aplicación de la TD ofrece una disyuntiva directa en el crecimiento de la productividad de las PyMEs, integrando en su asiduidad la tecnología y personas.

Palabras Clave: productividad, transformación digital; resiliencia organizacional; pandemia; pymes; SARS-CoV-2.

1 Descripción de la problemática prioritaria abordada

México y el resto del mundo han recibido por la pandemia del COVID-19 un alto costo humano y daños económicos (BANXICO, 2020). En las últimas décadas la productividad en México no ha aumentado con la misma velocidad que otros países de América Latina.

En los primeros dos años de vida de una empresa PyMEs fracasaron el 75 %. El 97 % de las organizaciones en México son parte del sector de las PyMEs. El sector de las PyMEs es el más susceptible ya que la historia y las estadísticas exponen que solo el 10 % de las empresas seguirá operando (OCDE, 2019). A finales de febrero de 2020, se ubica el nuevo núcleo de la pandemia de COVID-19 a nivel mundial en América Latina y el Caribe (Naciones Unidas, 2018).

Los impactos del brote del virus en México se han reforzado por el vaivén de los mercados financieros internacionales, la disminución del precio de los barriles de petróleo, el desorden en los emisores mundiales de valor y el menoscabo de la credibilidad de las empresas, como lo demuestra la disminución consignada por la inversión antes de la pandemia del COVID-19. Se espera que el PIB real reduzca en el año 2020 al 10.5 %, y que en el año 2021 solo crezca en cierta medida el producto perdido (FMI, 2020). Por otro lado, la transformación digital de la economía es una herramienta imprescindible que sirve para reducir las brechas de desigualdad y asegurar la sostenibilidad de la visión de largo plazo delineada en la Agenda de Desarrollo 2030 (Naciones Unidas, 2018).

2 Objetivo

Dimensionar el impacto de la TD como un constructo reflexivo en la resiliencia organizacional aplicando la metodología DEA (Análisis Envolvente de Datos) por medio de un instrumento a una muestra de PyMEs ubicadas en la Ciudad de México.

3 Propuesta de solución

Se espera descubrir la conexión o grado de mutualidad que existen entre las dos variables de investigación: productividad y la transformación digital. La recolección de datos cuantitativos se obtuvo aplicando un instrumento a una muestra representativa de 529 PyMEs en la Ciudad de México. La información obtenida se analizó con el método de análisis envolvente de datos (DEA) que basa su técnica en la programación matemática que permite analizar diferentes unidades tomadoras de decisiones (DMU) representadas por estas PyMEs creando un límite de eficiencia para su análisis y definición.

El modelo utilizado es el CCR (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978) que maximiza la eficiencia de la unidad evaluada q , que es una suma ponderada de entradas y salidas. Deben cumplirse los criterios para que la eficiencia de las otras unidades se reduzca o se iguale a uno. El modelo CCR utiliza un método de optimización lineal para calcular los pesos de las entradas y salidas con el fin de obtener la mayor eficiencia posible para la unidad evaluada mientras se preservan las condiciones de máxima eficiencia para todas las demás unidades. Las siguientes características caracterizan el paradigma de entrada orientado a CCR.

$$\min q = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} \quad (1)$$

sujeto a

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} = 1 \quad (2)$$

$$\mu_r, v_i \geq \varepsilon$$

donde x_{ij} es la cantidad de las entradas i de la DMU $_j$, y_{rj} es la cantidad de las salidas r de la DMU $_j$, μ_r y v_i son los pesos (multiplicadores) de las entradas y salidas, y ε es una constante no arquimediana necesaria para eliminar los pesos cero de las entradas y salidas. DMU $_o$ es eficiente si $q = 1$, mientras que DMU $_o$ es ineficiente si $q > 1$.

Estructura del modelo

La aplicación de la metodología DEA en la fase 1 que incluye como entradas (i) y salidas (r) el presupuesto de TI (ERP, Comercio Electrónico, Computación en la Nube, Inteligencia Artificial, Redes Sociales, Investigación y Desarrollo, Seguridad de la Información) midiendo la eficiencia en la inversión de tecnologías de información.

La fase 2 que incluyen ingreso anual y ventas en línea muestra como resultado el aumento de productividad de cada uno de los DMUs, así como su rendimiento a nivel global. Para obtener la información de cada ítem estuvo relacionado con la obtención de datos financieros (el presupuesto global, presupuesto de TI, empleados, empleados de TI, gastos de operación adicional a datos del conocimiento, pensamiento) y resultados de la productividad siendo apoyados por la transformación digital, ver Figura 1.

4 Discusión de resultados e impactos obtenidos

Los resultados muestran la relación de un aumento de la productividad relacionada con la integración de la TD en las PyMEs de acuerdo con el año de su existencia en el mercado. Se identifica la productividad por cada sector de la muestra obtenida de las PyMEs. Con base a los resultados de la Fase 1 se puede visualizar que el sector de Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca obtiene un 0.617 de productividad siendo el mayor en todos los sectores evaluados. Continuando con el sector de comercio con un 0.242, Transporte y Almacenamiento con un 0.228, Servicios con un 0.212, Construcción con un 0.192 representando un promedio total de

productividad/eficiencia que incluye todos los sectores de PyMEs en México de 0.215 relacionado con las inversiones en los dominios de la TD. En general todos los sectores de las PyMEs analizadas presentan una productividad similar en las dos fases. La Tabla 1 representa el crecimiento de eficiencia de cada DMU durante la Fase 1 y Fase 2 del modelo DEA.

Con base a los resultados de la Fase 2 que incluye medidas intermedias se puede visualizar que el sector de Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca obtiene un 0.429 de productividad siendo el mayor en todos los sectores evaluados. Después de Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca se identifica las PyMEs del sector de Minería con un 0.310, Comercio y/o Retail con un 0.239, Energía, Petróleo y Gas con un 0.239 representando un promedio total de productividad/eficiencia que incluye todos los sectores de PyMEs en México es de 0.227 relacionado con las inversiones en los dominios de la TD. En general todos los sectores de las PyMEs analizadas presentan una productividad similar en las dos fases. Se identifica un ligero crecimiento de la eficiencia de la Fase 1 a la Fase 2 de pasar de un 0.215 a 0.227 dada a la inversión de ventas en línea. La eficiencia menor al 25% se muestra en la mayoría de las PyMEs de la muestra, ver Figura 2.

5 Conclusiones y perspectivas futuras

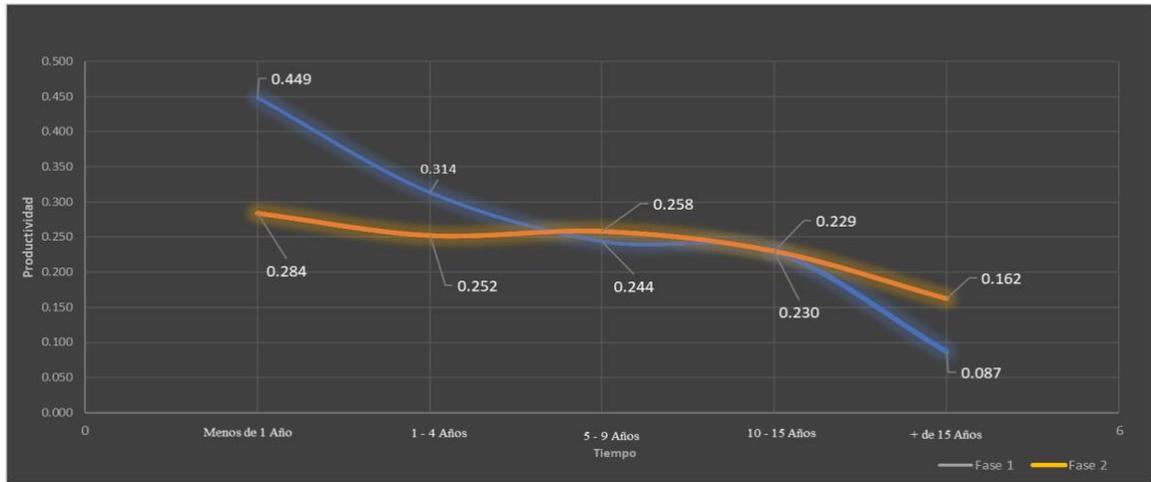
La conservación de las PyMEs en el mercado ha sido desafiada por la adopción de la transformación digital como un efecto de resiliencia ante el COVID-19. Se muestra un aumento de la productividad al menos del 20% aplicando dominios de la TD. El estudio ofrece información relevante para que las PyMEs en México puedan tomar decisiones en el proceso de digitalización generando innovación en su capital humano e identificando los recursos necesarios en diversas etapas. Esta innovación orientada por la tecnología tiene su aplicación fuera de la pandemia de COVID-19 al satisfacer las necesidades de sus clientes y socios comerciales. La mayor limitación del análisis realizado fueron los problemas relacionados con la recopilación de datos por parte de las PyMEs que se encontraban operando en tiempo de pandemia. En futuras investigaciones se debe aplicar el análisis a PyMEs de diversos sectores localizadas en todo México en tiempo no pandemia, así como perspectivas de la relación entre la TD y el impacto social dentro de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) considerando el Trabajo Decente y Crecimiento Económico (Objetivo 8), Industria, Innovación e Infraestructura (Objetivo 9) y Producción y Consumo Responsables (Objetivo 12).

6 Agradecimientos

7 Referencias

1. Aguirre, M. (2020). El impacto de la crisis del coronavirus se debe a la desigual dad. Esglobal, España. Sitio Web: <https://www.esglobal.org/autor/mariano-aguirre/>.
2. BANXICO (2020). Informe Trimestral abril - junio 2020. BANXICO publishing, México, [En línea], recuperado de: <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7BC881F572-772F-B4E2-5CC4-2715D6C43CC5%7D.pdf> [10 abril 2021].
3. Charnes, A., Cooper, W.W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-44. [http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
4. FMI. (2020). Perspectivas para América Latina y el Caribe: La pandemia se intensifica. Fondo Monetario Internacional, [En línea], recuperado de: <https://blog-dialogoafondo.imf.org/?p=13682> [25 junio 2020].
5. Internet World Stats (2022). Internet Usage Statistics. Sitio web: <https://www.internetworldstats.com/>
6. Naciones Unidas (2018), La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.
7. OECD. (2019). OECD Economic Outlook No. 106 (Edition 2019/2), OECD Economic Outlook: Statistics and Projections (database). OECD publishing.

Figura 1. Incremento de la productividad de las PyMEs en base a su existencia en el mercado

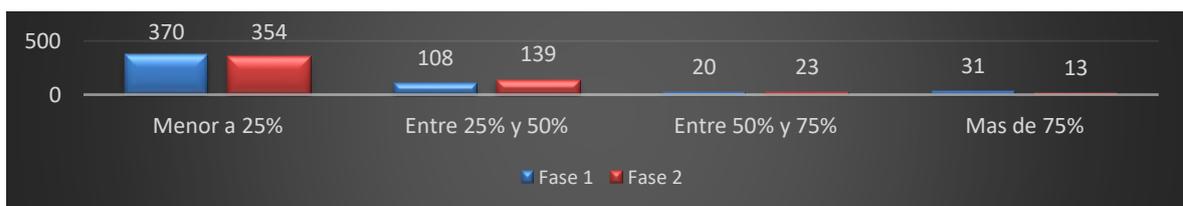


Nota: Elaboración con resultados integrados de DEA considerando la Fase 1(F1) y Fase 2 (F2) de las organizaciones a través de su fecha de arranque de operaciones. Promedios de cada fase (F1=0.215; F2=0.227). DMU=529.

Tabla 1. Estadística descriptiva de la muestra por sector por cada fase del modelo DEA

DMU	Sector	Fase 1	Fase 2
		0.617	0.429
DMU-02	Comercio y/o Retail	0.242	0.239
DMU-03	Comercio, Retail	0.162	0.176
DMU-04	Construcción	0.192	0.183
DMU-05	Consumo Masivo	0.119	0.166
DMU-06	Energía, Petróleo y Gas	0.191	0.239
DMU-07	Industria Manufacturera, Prod. Industriales	0.108	0.191
DMU-08	Industrias Manufactureras	0.149	0.159
DMU-09	Minería	0.122	0.310
DMU-10	Servicios	0.212	0.225
DMU-11	Servicios Financieros y de Seguros	0.133	0.218
DMU-12	Servicios Profesionales	0.107	0.234
DMU-13	Tecnología y Comunicaciones	0.082	0.231
DMU-14	Transporte y Almacenamiento	0.228	0.177
		0.215	0.227

Figura 2. Variación de la eficiencia de cada PyMEs en la Fase 1 y Fase 2



Nota: Elaboración con datos de PyMEs en la Ciudad de México. DMUs=529.