

<https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1979>

*Artículos científicos*

**Capacidad productiva y eficiencia tecnológica:  
análisis de sus efectos en la resiliencia de empresas manufactureras  
en México**

*Productive capacity and technological efficiency:  
Analysis of their effects on manufacturing companies in Mexico*  
*Capacidade produtiva e eficiência tecnológica:  
análise de seus efeitos na resiliência das empresas manufactureiras no México*

**Silvia Mata Zamores**

Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

[silvia.mata@edu.uaa.mx](mailto:silvia.mata@edu.uaa.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-9917-2691>

**Rocío Montserrat Campos García**

Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

[rmontsecg@hotmail.com](mailto:rmontsecg@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-3279-6640>

**Luis Fernando Landa Suarez**

Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

[ferlan.725.ls@outlook.com](mailto:ferlan.725.ls@outlook.com)

<https://orcid.org/0009-0007-6865-9767>

## Resumen

La capacidad productiva y la eficiencia tecnológica son factores importantes en el desarrollo de la resiliencia de empresas, pues no solo modifican la forma en que se desempeñan en un mercado determinado, sino que también actúan en la regulación de las operaciones de sus activos; sin embargo, su relación ha sido poco analizada, lo que implicaría conocer cómo lograr que una empresa identifique, se sobreponga y se adapte a eventos inesperados en el ambiente cambiante. Por eso, en la presente investigación se recolectó información mediante un cuestionario con una escala Likert de cinco puntos dirigido a empresas manufactureras. Para ello, se efectuó un análisis de ecuaciones estructurales para determinar si la capacidad productiva y la eficiencia tecnológica tienen un efecto positivo sobre la resiliencia. En tal sentido, se pudo determinar que la capacidad



productiva tiene un efecto positivo sobre la resiliencia con un  $\beta = 0.36$ , mientras que la eficiencia tecnológica tiene un efecto positivo sobre la resiliencia con un  $\beta = 0.41$ , ambas con  $p < 0.05$ . Estos hallazgos permiten contribuir al entendimiento de como la productividad y la tecnología, vistas desde una perspectiva de capacidad y de eficiencia, permiten a una empresa identificar, adaptarse y sobreponerse a cambios repentinos en el ambiente.

**Palabras clave:** tecnología, capacidad tecnológica, eficiencia tecnológica, resiliencia.

## Abstract

The productive capacity and the technological efficiency are considered as important factors in the development of the resilience of companies, modifying the way in which they perform in a determined market even in the regulation of the operations of their assets, however, their relationship has been little analyzed, which would imply knowing how to make a company identify, overcome and adapt to unexpected events in the changing environment. Thus, in the present investigation, information was collected through a questionnaire with a five-point Likert scale aimed at manufacturing companies and with an analysis of structural equations, the analysis of the hypotheses raised on whether productive capacity and technological efficiency have an effect. positive on resilience, which allowed us to identify that productive capacity has a positive effect on resilience with  $\beta = 0.36$  and that technological efficiency has a positive effect on resilience with  $\beta = 0.41$ , both with  $p < 0.05$ . These findings allow us to contribute to the understanding of how productivity and technology, seen from a capacity and efficiency perspective, allow a company to identify, adapt and overcome sudden changes in the environment as to understand how a company can develop a resilience process to thrive.

**Key words:** Technology, technological capacity, technological efficiency, resilience.

## Resumo

A capacidade produtiva e a eficiência tecnológica são fatores importantes no desenvolvimento da resiliência das empresas, uma vez que não só modificam a forma como atuam num determinado mercado, mas também atuam na regulação das operações dos seus ativos; Porém, sua relação tem sido pouco analisada, o que implicaria saber como garantir que uma empresa identifique, supere e se adapte aos acontecimentos inesperados no ambiente em mudança. Portanto, nesta pesquisa as informações foram coletadas por meio de um questionário com escala Likert de cinco pontos direcionado às empresas industriais. Para isso, foi realizada uma análise de equações estruturais para determinar se a capacidade produtiva e a eficiência tecnológica têm um efeito positivo na resiliência. Neste sentido, pode-se determinar que a capacidade produtiva tem um efeito positivo na resiliência com  $\beta = 0,36$ , enquanto a eficiência tecnológica tem um efeito positivo na resiliência com  $\beta = 0,41$ , ambos com  $p < 0,05$ . Estas descobertas contribuem para a compreensão de como a produtividade e a tecnologia, vistas do ponto de vista da capacidade e da eficiência, permitem que uma empresa identifique, se adapte e supere mudanças repentinas no ambiente.

**Palavras-chave:** tecnologia, capacidade tecnológica, eficiência tecnológica, resiliência.

**Fecha Recepción:** Mayo 2023

**Fecha Aceptación:** Noviembre 2023

## Introducción

El mercado en el que operan las empresas se caracteriza por su alto dinamismo y por cambios repentinos que imponen una gran exigencia a las organizaciones, lo que las obliga a desarrollar nuevas capacidades y emplear herramientas tecnológicas (Michaelis *et al.*, 2021). Esto, sumado a la competencia generada por la tendencia de integración económica entre industrias, la globalización y la integración tecnológica, han elevado la exigencia en diversos sectores, con cambios rápidos en las condiciones operativas para las empresas. En este contexto, la resiliencia se ha convertido en un concepto recurrente en la literatura —entendida como la capacidad de adaptarse positivamente a situaciones adversas (Luthar *et al.*, 2000)—, de ahí que exista un creciente interés por desarrollar conocimientos claros sobre cómo las organizaciones pueden adquirir nuevas capacidades y transformar sus modelos de negocios (Schaltegger *et al.*, 2017).

En el caso del sector manufacturero, según Hernández (14 de enero de 2021), esta industria se ha destacado como una de las más resilientes durante la crisis sanitaria, pues los indicadores de oferta y demanda, así como de vacancia y precios, mostraron un comportamiento positivo en 2020. El sector aprovechó las circunstancias desfavorables para aumentar la demanda industrial mediante el *nearshoring*.

Por su parte, García (2020) también subraya que este sector es uno de los más resilientes del país, gracias a su dinamismo y rápida reactivación durante la pandemia de covid-19. Por tanto, la resiliencia, que abarca tanto las capacidades organizativas como la adopción de tecnología para superar adversidades, se convierte en un tema clave para explorar la relación causal entre estas variables (Hoegl y Hartmann, 2020).

Por ende, es fundamental considerar la posibilidad de medir la variable de resiliencia en relación con la tecnología y la productividad con el fin de comprender cómo identificarla, introducirla y desarrollarla en una empresa (García, 2020). La resiliencia es un concepto multidimensional que se integra en un contexto económico, medioambiental y social (Fietz *et al.*, 2021). Además, constituye en un factor de gran relevancia para lograr metas en el desarrollo de la industria manufacturera, un sector que genera grandes cantidades de residuos y consume considerablemente materias primas y recursos naturales (Gonzales *et al.*, 2021), aunque también es la principal contribuyente al valor económico de una nación y juega un papel significativo en el producto interno bruto (PIB) (García, 2020).

En concreto, la premisa de este estudio se centra en analizar la capacidad productiva y la eficiencia tecnológica como elementos clave en la resiliencia del sector manufacturero en México. La metodología utilizada para llevar a cabo esta investigación incluye una revisión exhaustiva de la literatura, el desarrollo de hipótesis y la identificación de las variables de estudio, las cuales se integran en un modelo teórico.

A continuación, se examina la relación causal entre estas variables utilizando una base de datos y un modelo de ecuaciones estructurales a través de PLS. Por último, se presentan los resultados obtenidos, seguidos de un análisis y las conclusiones del estudio, así como la exposición de las limitaciones.

## Revisión de la literatura

### Capacidad productiva

La capacidad productiva se define como la habilidad necesaria para utilizar eficazmente el conocimiento tecnológico. En el sector manufacturero, esta es esencial para la innovación y la competitividad en diversos mercados; además, ocupa un papel fundamental en la satisfacción de las demandas actuales que requieren innovación y un buen desempeño del capital humano en una empresa (García *et al.*, 2015). En concreto, la creación y difusión de nuevo conocimiento son elementos esenciales de la capacidad productiva de una empresa. Su desarrollo, uso y acumulación permiten la integración de factores del entorno externo que influyen en la empresa (Hernández, 14 de enero de 2021).

La capacidad productiva es un conjunto dinámico de habilidades que engloba prácticas y procesos necesarios para el funcionamiento operativo efectivo de las empresas (Bustinza *et al.*, 2016). Esta se caracteriza por su naturaleza dinámica, su capacidad de adaptación al cambio y de renovar y mejorar los procesos operativos, de producción y de comercialización (García *et al.*, 2015). Además, facilita la innovación en la unidad empresarial al impulsar la producción, la inversión, la adaptación y el soporte integral de sus operaciones y conocimientos, lo que le otorga a la empresa una destacada capacidad de adaptación en un entorno en constante cambio, promoviendo, en otras palabras, el desarrollo de la resiliencia (Hernández, 14 de enero de 2021).

A partir de estas contribuciones teóricas, se puede plantear la siguiente hipótesis de investigación en relación con las variables de estudio:

H1: La capacidad productiva tiene un efecto positivo en la resiliencia.

### Eficiencia tecnológica

La eficiencia tecnológica en el ámbito de la administración se define como la capacidad de una unidad para maximizar la productividad de los recursos disponibles. De acuerdo con Delgado (2019), un proceso productivo se considera tecnológicamente eficiente cuando no es posible aumentar la cantidad de un producto final sin aumentar el uso de insumos, o viceversa, sin disminuir la cantidad de algún otro producto final. Por otro lado, según Cachanosky (2012), la eficiencia tecnológica se puede evaluar visualmente mediante el concepto económico conocido como la *frontera de posibilidades de producción* (FPP).

Desde una perspectiva organizativa y en el contexto de empresas manufactureras, la eficiencia tecnológica implica cambios en las prácticas empresariales que conducen a estructuras organizativas bien definidas, un enfoque centrado en el cliente, una disposición al cambio y una

mayor integración entre los procesos y los empleados de la organización (Črešnar *et al.*, 2023). Las empresas realizan estos cambios con el objetivo de mejorar su competitividad, aumentar la productividad, lograr una mayor eficiencia empresarial, reducir costos, mejorar la eficacia de los recursos humanos y satisfacer al cliente (Dabić *et al.*, 2023).

La eficiencia tecnológica se logra a través de la flexibilidad laboral, lo que implica el acceso a datos y herramientas digitales, así como la facilitación de la colaboración y la comunicación entre los empleados de la empresa. Esto permite que tengan las herramientas adecuadas para llevar a cabo su trabajo mediante el uso de una red inteligente y *software* especializado, lo que aumenta la productividad y la competitividad de la empresa. Además, esto permite que la empresa se mantenga en el mercado al desarrollar la capacidad de resiliencia (Črešnar *et al.*, 2023). Por lo tanto, se formula la siguiente hipótesis para identificar la relación entre la eficiencia tecnológica y la resiliencia.

H2: La eficiencia tecnológica tiene un efecto positivo en la resiliencia.

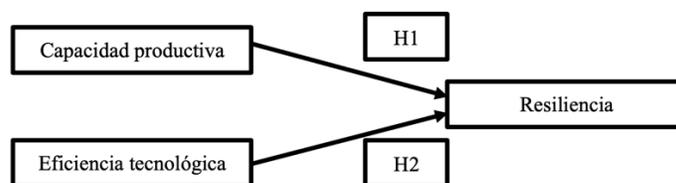
### **Resiliencia organizacional**

Vaz de Lima y Busanelli (2019) definen la resiliencia como la capacidad de reducir los riesgos y adaptarse rápidamente a un choque externo, como una crisis económica, lo que permite a las empresas seguir operando incluso en condiciones adversas. Desde la perspectiva de la cultura organizacional, las empresas resilientes pueden desarrollar nuevas capacidades y habilidades para aprovechar las oportunidades que surgen. Estas organizaciones reconocen estas oportunidades y modifican o reinventan sus estrategias antes de que las circunstancias las obliguen a hacerlo. Por ende, la resiliencia de las unidades empresariales respalda al sistema económico ante los choques y mitiga las perturbaciones cuando se enfrenta a situaciones inesperadas (Hynes *et al.*, 2020).

En el caso del sector manufacturero del estado de Aguascalientes, este ha experimentado un notable crecimiento en las últimas décadas, lo que ha requerido la renovación de sus operaciones para mantener un cierto grado de competitividad y competencia a nivel internacional (Gonzales *et al.*, 2021). Esto ha llevado a identificar la tecnología y las capacidades de desarrollo, como la resiliencia, como factores que mejoran la calidad y eficiencia de los procesos en una organización y, en general, su desempeño (Colin *et al.*, 2016). Además, los efectos en el mercado tienen un impacto inmediato en las empresas, lo que las convierte en elementos importantes para promover el intercambio económico en la región (Deichmann *et al.*, 2004). Por esta razón, es fundamental comprender la relación entre la tecnología, vista desde una perspectiva de su influencia y su eficiencia en la resiliencia, para facilitar el desarrollo económico de este sector.

Hynes *et al.* (2020) definen el enfoque basado en la resiliencia como la capacidad de un sistema para absorber y recuperarse de una amplia gama de trastornos. Esta definición incluye la capacidad de adaptarse de manera positiva para aprovechar las oportunidades que puedan surgir a raíz de las perturbaciones, a través de diferentes patrones de respuesta y comportamiento que una organización desarrolla para afrontar las presiones financieras (Vaz de Lima y Busanelli, 2019). Considerando este enfoque, se ha propuesto un modelo de investigación teórica, como se ilustra en la figura 1, que detalla las relaciones por investigar entre la capacidad y eficiencia tecnológica y la resiliencia de una empresa.

**Figura 1.** Modelo teórico de la investigación



Fuente: Elaboración propia

## Método

### Relevancia de la investigación

La investigación se llevó a cabo a través de la recopilación de información proporcionada por los administradores de 246 empresas de tamaño pequeño y mediano en el sector manufacturero del estado de Aguascalientes, México. Para ello, se aplicó una encuesta telefónica realizada por una empresa de *marketing*. La muestra se calculó en función de la población total de 672 unidades, con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %. Los administradores respondieron a la encuesta analizando las variables de estudio de esta investigación. De la muestra, más del 50 % de las empresas tienen una antigüedad en el mercado de 5 a 24 años, el 90 % de los administradores son hombres y solo el 10 % son mujeres. La mayoría de los administradores (43 %) tienen edades comprendidas entre 45 y 59 años.

La encuesta utilizó escalas de medición para las variables de capacidad productiva y eficiencia tecnológica, así como para la resiliencia, adoptadas de un estudio previo sobre la capacidad de una empresa para regular la sostenibilidad de su cadena de suministro en entornos turbulentos (Chatterje y Chaudhuri, 2021). Los ítems de cada variable se midieron mediante una escala Likert de cinco puntos para su posterior análisis en ecuaciones estructurales.

## Resultados

Los datos se analizaron utilizando IBM SPSS Statistics 27 y SmartPLS 4. En la primera etapa de análisis se presentó la estadística descriptiva de los datos en la tabla 1, que incluye los valores medios y desviaciones estándar de cada variable, así como los valores del AVE representados en la diagonal. En la parte inferior de la tabla se muestran las correlaciones, y en la parte superior las correlaciones al cuadrado. Las correlaciones tienen un valor significativo a un nivel de significancia del 0.05. No se llevó a cabo un análisis exploratorio debido a que el cuestionario de recopilación de datos fue validado previamente por Chatterje y Chaudhuri (2021), quienes informaron que no encontraron un sesgo individual predominante.

**Tabla 1.** Estadística descriptiva y valores AVE

VARIABLES	Media (SD)	(1)	(2)	(3)
Capacidad productiva	4.13 (0.75)	(0.71)	0.34	0.49
Eficiencia tecnológica	4.09 (0.73)	0.58*	(0.68)	0.46
Resiliencia	4.22 (0.79)	0.70*	0.68*	(0.74)
Los valores en la diagonal representan la AVE ( <i>average variance extracted</i> ); valores por debajo son correlaciones; valores por encima correlaciones al cuadrado. * La correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.05.				

Fuente: Elaboración propia

La tabla 2 corresponde al análisis factorial confirmatorio mediante el método de rotación varimax con normalización Kaiser y análisis de componentes principales. La solución reveló tres factores que explican el 61 % de la varianza total. En esta tabla se detallan las tres variables de estudio con sus respectivos ítems y las cargas correspondientes. La variable de capacidad productiva tiene cinco ítems, la eficiencia tecnológica cuenta con cinco ítems y la resiliencia tiene cuatro ítems.

**Tabla 2.** Variables y carga de los ítems

VARIABLES	ESCALA DE LOS ÍTEMS	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
Capacidad tecnológica	TCT1	0.78		
	TCT2	0.62		
	TCT3	0.71		
	TCT4	0.70		
	TCT5	0.68		
Eficiencia tecnológica	TFT1		0.67	
	TFT2		0.72	
	TFT3		0.71	
	TFT4		0.69	
	TFT5		0.67	
Resiliencia	PRO1			0.76
	PRO2			0.79
	PRO3			0.61
	PRO4			0.68
Método de rotación varimax con normalización Kaiser y análisis de componentes principales				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se presentan las variables y las cargas estandarizadas de sus ítems con  $p < 0.05$ . Además, se describe el análisis de confiabilidad y validez de las variables utilizando el alfa de Cronbach ( $\alpha$ ), la varianza media extraída (AVE) y la fiabilidad del constructo (CR). Se encontraron niveles aceptables de confiabilidad y validez (Hair *et al.*, 2022). Los valores de CR son mayores que los valores de AVE, lo que, según Dabič *et al.* (2023), indica que cada variable mide eficazmente el fenómeno en estudio sin sesgos.

**Tabla 3.** Variables y cargas estandarizadas de los ítems

Variables	Escala de los ítems	Carga estandarizada $p < 0.05$
Capacidad productiva ( $\alpha=0.71$ ; AVE=0.72; CR=0.83)	TCT1	0.79
	TCT2	0.84
	TCT3	0.74
	TCT4	0.79
	TCT5	0.78
Eficiencia tecnológica ( $\alpha=0.72$ ; AVE=0.70; CR=0.82)	TFT1	0.85
	TFT2	0.82
	TFT3	0.79
	TFT4	0.80
	TFT5	0.77
Resiliencia ( $\alpha=0.79$ ; AVE=0.75; CR=0.88)	PRO1	0.78
	PRO2	0.81
	PRO3	0.80
	PRO4	0.75
Alpha de Cronbach = ( $\alpha$ ); Average variance extracted = AVE; Fiabilidad de constructo = CR		

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 presenta los resultados del modelo de ecuaciones estructurales utilizado para poner a prueba las hipótesis formuladas en el proyecto de investigación. Este modelo identificó la relación causal entre las tres variables: capacidad tecnológica, eficiencia tecnológica y resiliencia. Como se mencionó previamente, se demostraron niveles adecuados de validez y confiabilidad (Hair *et al.*, 2022).

Las estimaciones del modelo estructural y los índices de ajuste se calcularon y revelaron que la capacidad productiva tiene un efecto positivo en la resiliencia con un valor de  $\beta = 0.36$ . De manera similar, se encontró que la eficiencia tecnológica tiene un efecto positivo en la resiliencia con un valor de  $\beta = 0.41$ . Ambos efectos tienen un nivel de significancia de  $p < 0.05$ , lo que lleva a la aceptación tanto de la hipótesis 1 como de la hipótesis 2. En general, estos hallazgos proporcionan una comprensión de cómo la productividad y la tecnología, consideradas desde perspectivas de capacidad y eficiencia, permiten a una empresa ser resiliente frente a circunstancias desfavorables en su entorno.

**Tabla 4.** Estimación del modelo teórico e índices de ajuste

Hipótesis	Estimados estandarizados	Decisión
H1: La capacidad tecnológica tiene un efecto positivo sobre la resiliencia	0.36 (p<0.05)	Se acepta H1
H2: La eficiencia tecnológica tiene un efecto positivo sobre la resiliencia	0.41 (p<0.05)	Se acepta H2
Índices de ajuste: X <sup>2</sup> =378.06, df=90, RMSEA=0.04 CFI=0.89, NFI=0.88		

Fuente: Eaboración propia

## Discusión

Tras el análisis de los resultados de la investigación, se ha encontrado evidencia sólida que respalda las hipótesis planteadas. Esta evidencia sugiere que la capacidad productiva y la eficiencia tecnológica tienen un impacto positivo en la resiliencia empresarial. En otras palabras, estas variables tienen la capacidad de aumentar y fomentar la resiliencia en las empresas, lo que implica que aquellas empresas que poseen altos niveles de capacidad productiva y eficiencia tecnológica son más propensas a mantener su resiliencia frente a cualquier circunstancia o evento inesperado que se presente en el entorno empresarial en constante cambio.

Estos hallazgos se alinean con las contribuciones de Badoc-Gonzales *et al.* (2021), quienes destacan que la resiliencia empresarial abarca una amplia gama de respuestas de una organización ante estímulos del entorno en constante cambio, las cuales están orientadas hacia una utilización responsable de los recursos disponibles. En este contexto, la tecnología, como ha señalado Bustinza *et al.* (2016), se considera un recurso disponible que permite a una organización mantener la continuidad de sus operaciones en momentos de incertidumbre y perturbaciones en las condiciones normales de funcionamiento.

En tal sentido, la presente investigación ha integrado la productividad y la tecnología en dos variables, a saber, capacidad productiva y eficiencia tecnológica, siguiendo el enfoque de Chatterje y Chaudhuri (2021), el cual ha permitido analizar el proceso de construcción de la resiliencia empresarial. En la literatura empresarial, la resiliencia se ha comparado constantemente con la capacidad de una empresa para generar respuestas efectivas ante desastres naturales (como terremotos e incendios) y eventos humanos (como conflictos armados y crisis financieras). Estos

cambios están diseñados para proteger, respaldar y mejorar a la empresa en situaciones difíciles (Hadjielias *et al.*, 2022).

Además, se cuenta con una abundante bibliografía que respalda el estudio de la resiliencia en pequeñas empresas (Hadjielias *et al.*, 2022), que han sido el enfoque central de esta investigación debido a sus recursos limitados para operar. La resiliencia se entiende como un concepto que tiene repercusiones significativas en el sistema económico de estas empresas, lo que a su vez influye directamente en el sector económico en general de países con una alta presencia de pequeñas empresas, como es el caso de México y el estado de Aguascalientes. Este último cuenta con 672 unidades clasificadas como pequeñas y medianas empresas (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [Inegi], 1 de noviembre de 2020).

A pesar de los aportes de la literatura en relación con la productividad, la tecnología y la resiliencia, algunos autores, como Duchek (2019), describen la resiliencia como una metacapacidad que se integra en diferentes aspectos de una organización. Argumentan que a través de diversas etapas —como la anticipación, el afrontamiento y la adaptación— la resiliencia se convierte en un proceso estratégico y sistemático para defenderse y recuperarse en situaciones inesperadas. Esto coincide con los hallazgos de la presente investigación, pero difiere en la medida en que Duchek destaca que el proceso de resiliencia utiliza los recursos disponibles solo en una de sus etapas: la de anticipación. Sugiere que la tecnología es relevante en esta etapa del proceso, pero que, en las etapas de afrontamiento y adaptación, no desempeña un papel tan crucial, ya que la resiliencia en estas etapas está más relacionada con aspectos organizacionales que con los recursos o capacidades disponibles.

Sin embargo, esta interpretación se puede entender desde la misma perspectiva de Duchek (2019), quien identifica la resiliencia como un proceso sistémico en el cual varias partes de una empresa contribuyen a un resultado común: la capacidad de generar una respuesta defensiva frente a circunstancias desfavorables. En este contexto, la tecnología no es vista como un ingrediente aislado, sino como un componente esencial en la respuesta al formar parte de los recursos disponibles para tomar una acción proactiva antes o durante un evento no deseado. Por lo tanto, la resiliencia debe considerarse como parte de un proceso complejo con múltiples etapas.

## Conclusiones

El principal enfoque de esta investigación consistió en identificar la influencia de la capacidad productiva y la eficiencia tecnológica en la resiliencia. Los hallazgos, más allá de presentar datos cuantitativos, también incorporaron una cantidad significativa de contribuciones literarias que enriquecieron el campo del conocimiento sobre la resiliencia empresarial. Estos resultados no solo son aplicables a pequeñas y medianas empresas, sino que también son relevantes para aquellas empresas con modelos de negocios que operan en el mercado de activos. En consecuencia, se puede generalizar que la resiliencia es un proceso complejo que permite a las empresas identificar, abordar y superar situaciones inesperadas que amenacen la continuidad de sus operaciones.

Asimismo, se logró reconocer la importancia de la tecnología en una empresa, así como la productividad de sus recursos humanos. Mejorar la capacidad y la eficiencia de una organización permitirá un desempeño más próspero en el mercado, lo que la hará menos susceptible y vulnerable a los continuos cambios del entorno. Esto no solo le proporcionará una ventaja competitiva, sino que también fortalecerá su posición sostenible, lo que optimizará su rendimiento general y, en última instancia, la actividad económica en cualquier sector que forme parte de la economía de un país. En pocas palabras, se puede afirmar que la tecnología desempeña un papel fundamental en la capacidad de una empresa para ser resiliente frente a situaciones adversas.

## Consideraciones y limitaciones

Las limitaciones de la investigación se presentan principalmente en un contexto práctico en lugar de teórico. Esto significa que el estudio de la productividad y la tecnología, considerando la capacidad y la eficiencia, implica la identificación de diversos avances implementados en distintas empresas. Del mismo modo, la resiliencia se refiere a una respuesta de defensa y adaptación que varía según los recursos disponibles y la capacidad dinámica de cada entidad, lo cual incluye la necesidad de distinguir entre diferentes tipos de adversidades que pueden afectar a las empresas.

Además, existe una escasez de literatura relacionada con el estudio de estas variables, lo que limita la integración de aportes literarios de diferentes autores en el análisis. En el entorno empresarial, es esencial considerar la importancia de los recursos disponibles, ya que estos facilitan las operaciones y permiten a las empresas desarrollar nuevas habilidades que les brindan una ventaja distintiva sobre otras organizaciones. En consecuencia, la resiliencia se vuelve crucial en un entorno en constante cambio, ya que las circunstancias actuales ponen en riesgo la continuidad

de las empresas menos preparadas. Asimismo, el aumento en esta demanda destaca la necesidad de una preparación continua y el desarrollo de nuevas habilidades para liderar en diversos niveles de mercado.

### **Futuras líneas de investigación**

El presente proyecto de investigación ha permitido identificar que tanto la capacidad productiva como la eficiencia en el uso de la tecnología son objetivos estratégicos que capacitan a una empresa para volverse más resiliente ante situaciones adversas y, por ende, más competitiva en el mercado. Esto abre la puerta a futuras líneas de investigación que están estrechamente relacionadas con el estudio de la competitividad, considerándola como una capacidad adquirida después de que una empresa haya demostrado ser productiva, eficiente desde el punto de vista tecnológico y resiliente. Por lo tanto, un modelo teórico podría diseñarse para investigar el efecto de estas variables en la competitividad.

Otra línea de investigación podría analizar el impacto de estas variables en el desempeño económico de un sector específico que se ha demostrado resiliente. Esto ayudaría a comprender de qué manera estas variables se reflejan en los resultados financieros de una empresa y, por lo tanto, identificar la naturaleza de su relación.

## Referencias

- Badoc-Gonzales, B. P., Mandigma, M. B. and Tan, J. (2021). SME resilience as a catalyst for tourism destinations: a literature review. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 12(1), 23-44. <https://doi.org/10.1007/s40497-022-00309-1>
- Bustanza, O. F. Vendrell-Herrero, F., Perez-Arostegui, M. y Parry, G. (2016). Technological capabilities, resilience capabilities and organizational effectiveness. *The International Journal of Human Resource Management*, 7, 1-23.
- Cachanosky, I. (2012) Eficiencia técnica, eficiencia económica y eficiencia dinámica. *Revista Proceso de Mercado*, 9(2), 51-78.
- Chakravarty, A., Grewall, R. and Sambamurthy, V. (2013). Information technology competencies, organizational agility and firm performance: Enabling and facilitating roles. *Inf Syst Res*, 24(4), 976-997. <https://doi.org/10.1287/isre.2013.0500>
- Chatterjee, Sh. Y Chaudhuri, R. (2021) Supply chain sustainability during turbulent environment: Examining the role of firm capabilities and government regulation. *Operations Management Research*. <https://doi.org/10.1007/s12063-021-00203-1>
- Colin, M., Galindo, R. and Hernández, O. (2016). Information and communication in technologies, strategy and supply chain management in manufacturing SMEs of Aguascalientes, México. *Annals of Data Science*, 3, 71-88.
- Cooke, L. F., Cooper, B., Bartram, T., Wang, J. and Mei, H. (2016). Mapping the relationship between high performance work systems, employee resilience and engagement: A study of the banking industry in China. *The International Journal of Human Resource Management*, 30(8), 1-22.
- Črešnar, R., Dabič, M., Stojčić, N. and Nedelko, Z. (2023). It takes two to tango: technological and no-technological factor of Industry 4.0 implementation in manufacturing firms. *Review of Managerial Science*, 17(3), 827-853.
- Dabič, M., Maley, J. F. Črešnar, R. and Nedelko, Z. (2023). Unappreciated channel of manufacturing productivity under industry 4.0: Leadership values and capabilities. *Journal of Business Research*, 126. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.112900>
- Deichmann, U., Fay, M., Koo, J. and V. Lall, S. (2004). Economic structure, productivity, and infrastructure quality in Southern Mexico. *Ann Reg Sci*. 38, 361-385. [10.1007/s00168-003-0171-8](https://doi.org/10.1007/s00168-003-0171-8)
- Delgado, W. G. (2019). Eficiencia técnica de las empresas manufactureras en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales*, 24(2), 73-82.

- Duchek, S. (2019). Organizational resilience: a capability-based conceptualization. *Business Research*, 13(1), 215-246. <https://doi.org/10.1007/s40685-019-0085-7>
- Fietz, B., Hillmann, J. and Guenther, E. (2021). Cultural Effects on Organizational Resilience: Evidence from the NAFTA Region. *Schmalenbach Journal of Business Research*, 73, 5-46. <https://doi.org/10.1007/s41471-021-00106-8>
- García, A., Pineda, D. y Andrade, M.A. (2015). Las capacidades tecnológicas para la innovación en empresas de manufactura. *Universidad & Empresa*, 17(29). <https://dx.doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.29.2015.11>
- García, J. (2020) La resiliencia del sector manufacturero. *Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/la-resiliencia-del-sector-manufacturero/>
- Gonzales, R., Díaz, M. and Govea, A. M. (2021). Implementation of Environmental Practices and Innovation in Manufacturing Firms in Mexico: regional analysis perspective. *Interciencia*, 46(3), 104-109.
- Hadjielias, E., Christofi, M. and Tarba, S. (2022). Contextualizing small business resilience during the COVID-19 pandemic: evidence from small business owner-managers. *Small Bus Econ*, 59(1), 1351-1380. <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00588-0>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M. y Sarstedt, M. (2022). *A primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (3<sup>rd</sup> ed.). Thousand Oakes, Ca:Sage.
- Hernández, F. (14 de enero de 2021). Mercado industrial, el más resiliente ante los embates de la pandemia. *Centro Urbano*. <https://centrourbano.com/2021/01/14/industrial-resiliente-pandemia/>
- Hoegl, M. and Hartmann, S. (2021). Bouncing back, if not beyond: Challenges for research on resilience. *Asian Business & Management*, 20, 456-464. <https://doi.org/10.1057/s41291-020-00133-z>
- Hynes, W., Trump, B.D., Love, P., Kirman, A., Galaitsi, S.E., Ramos, G. and Linkov, I. (2020). Resilient financial systems can soften the next global financial crisis. *Challenge*, 63(6), 311-318.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (1 de noviembre de 2020). *Censo económico del 2019*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Luthar, S. S., Cicchetti, D. y Becker, B. (2000). The construct of resilience: A critical evaluation and guidelines for future work. *Child Development*, 71(3), 543-562.
- Michaelis, B., Rogbeer, Sh., Schweizer, L. and Özleblebici, Z. (2020). Clarifying the boundary conditions of value creation within dynamic capabilities framework: a grafting approach.

*Review of Managerial Science*, 15, 1797-1820. <https://doi.org/10.1007/s11846-020-00403-2>

Schaltegger, S., Etxeberria, IÁ. y Otras, E. (2017). Innovating Corporate Accounting and Reporting for Sustainability - Attributes and Challenges. *Sustain Dev*, 25(2), 113-122.

Vaz de Lima, D. and Busanelli, A. C. (2019). Financial residence of municipal civil servants` pension funds. *R. Cont. Fin*, 30(81), 425-445. DOI: 10.1560/1808-057x201908810

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	-Rocío Montserrat Campos García-
Metodología	-Luis Fernando Landa Suarez-
Software	-Rocío Montserrat Campos García-
Validación	-Silvia Mata Zamores-
Análisis Formal	-Luis Fernando Landa Suarez-
Investigación	-Silvia Mata Zamores-
Recursos	-Silvia Mata Zamores-
Curación de datos	-Rocío Montserrat Campos García-
Escritura - Preparación del borrador original	-Luis Fernando Landa Suarez-
Escritura - Revisión y edición	-Silvia Mata Zamores-
Visualización	-Rocío Montserrat Campos García-
Supervisión	-Silvia Mata Zamores-
Administración de Proyectos	-Rocío Montserrat Campos García-
Adquisición de fondos	-Silvia Mata Zamores-