

Influencia de la capacidad y eficiencia tecnológica en la resiliencia de las empresas del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes, México

*Luis Fernando Landa Suárez
Montserrat Campos García
Silvia Mata Zamores*

Resumen

Tanto la capacidad como la eficiencia tecnológica ha venido a cambiar la forma en que una empresa se desenvuelve en un mercado determinado, desde el aspecto operacional hasta el de control de activos, es así que, poco ha sido explorada su relación con otros importantes factores, tales como la resiliencia, que incluye la flexibilidad de una empresa para identificar, sobreponerse y adaptarse a eventos inesperados suscitados en el ambiente cambiante, por lo que, en esta investigación se identificó la relación de estas variables en torno a empresas del sector manufacturero, a fin de identificar cuál es la naturaleza de dicha relación para poder contribuir al entendimiento de a qué grado es positiva para dotar a una empresa de una mayor permanencia y continuidad de sus operaciones.

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

Introducción

El alto dinamismo del mercado en el que se desenvuelven las empresas se ha venido caracterizando por cambios repentinos que marcan una alta exigencia a las empresas para que desarrollen nuevas capacidades y empleen nuevas herramientas tecnológicas (Michaelis *et al.*, 2021). Ya que, a la par de la hipercompetencia generada por la tendencia de integración económica entre industrias, la globalización y la integración tecnológica han constituido una exigencia mayor entre distintos sectores y con rápidos cambios en las condiciones que operan para las empresas, por lo que, la resiliencia se ha constituido como un concepto recurrente en la literatura que busca brindar un aporte conciso al conocimiento de como proveer beneficiosas oportunidades para que las organizaciones adopten nuevas capacidades y transformen su modelo de negocios (Schaltegger *et al.*, 2017).

El sector manufacturero es un referente para el estudio de la resiliencia, la cual se define como la adaptación positiva tras una significativa adversidad (Luthar *et al.*, 2000), ya que, acorde con Hernández (2021), esta industria se ha consolidado como una de los más resilientes durante la crisis sanitaria, después de que los indicadores de oferta y demanda, como de vacancia y precios, arrojaron un comportamiento positivo durante el 2020, debido a que el sector tomó ventaja de las desfavorables circunstancias para aumentar la demanda industrial a través del *nearshoring*. Asimismo, García (2020) señala que este sector es uno de los más resilientes del país debido al alto dinamismo y una increíble pronta reactivación durante la pandemia de covid-19. Es así que, debido a que la resiliencia integra las capacidades de una organización a la par de la integración de la tecnología para hacer frente a adversidades hace posible cimentar el estudio de la causalidad entre estas variables (Hoegl y Hartmann, 2021).

Es así que es imprescindible abordar una posible medición de la variable de resiliencia, a fin de poder saber cómo identificarle, introducirle y desarrollarle en una empresa (García, 2020), ya que es un concepto multidimensional integrado en un contexto económico, medioambiental y social (Fietz *et al.*, 2021). Asimismo, la resiliencia se ha consolidado como un factor de impor-

tancia para lograr las premisas del desarrollo de la industria manufacturera, misma que genera grandes cantidades de residuos y que consume en gran medida materias primas y recursos naturales (González *et al.*, 2021). Sin embargo, la industria manufacturera es también la que genera valor en la economía, siendo la encargada de contribuir en gran cantidad al PIB de cualquier nación (García, 2020).

De esta forma, las premisas de la investigación es el análisis de la influencia de la capacidad tecnológica, así como de la eficiencia tecnológica en la resiliencia del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes. Es así que el estudio se estructura con una revisión de la literatura, desarrollo de hipótesis e identificación de variables de estudio integradas en un modelo teórico. Posteriormente, se analiza la relación causal entre variables mediante una base de datos y de un modelo de ecuaciones estructurales a través de PLS. Al final, se presentan los resultados obtenidos junto con la discusión y conclusiones del estudio, al igual que las limitaciones del mismo.

Antecedentes

A fin de identificar la influencia que tiene en la resiliencia la tecnología de una empresa se puede recurrir a los aportes de la Teoría de la Visión de las Capacidades Dinámicas (DCV) (Teece *et al.*, 1997) y a la Teoría de la Contingencia (Fiedler, 1993). La teoría DCV se enfoca tanto en la habilidad dinámica como en la administración individualizada y estratégica que le permite a una organización construir, identificar, integrar y orientar sus capacidades, tanto externas como internas, a solventar cualquier problemática del ambiente dinámico (Teece *et al.*, 1997); por otro lado, la Teoría de la Contingencia incluye la relación entre el ambiente y las estrategias emergentes requeridas para que una empresa pueda ser sustentable y ser permanente en un mercado en específico (Fiedler, 1993). Por lo que, a través de la investigación planteada y con fundamento en ambas teorías, se busca analizar la influencia de la capacidad tecnológica, así como de la eficiencia tecnológica en la resiliencia de empresas del sector manufacturero.

Pese a lo anteriormente expuesto, hay poca literatura en torno a la relación entre la tecnología y la resiliencia, tal como los aportes de Williams *et al.* (2017), que postulan que la resiliencia es un fenómeno que debe ser analizado

como una propiedad atribuida a unidades tales como individuos, equipos o colectivos, en preciso, si los mismos han demostrado un potencial de reinventarse así como que la resiliencia contribuye al entendimiento de las partes que integran a una organización en un proceso de sustentabilidad y a sus capacidades de permanencia, tal como la tecnología. Es así que, para entender el concepto de resiliencia en el área de los negocios se debe de analizar como un proceso para adquirir una habilidad y no como una capacidad innata.

De esta forma, los autores Hoegl y Hartmann (2021) postulan en su investigación que la resiliencia permite entender como una empresa maneja los cambios, tanto internos como externos, que conllevan a un decremento de la motivación, rendimiento y desempeño, al igual que como un proceso de adaptación y reinención, que podría permitir que una organización sobresalga. Por estas razones, la resiliencia ha sido recurrentemente estudiada y ha tenido un fuerte auge en el área económico-administrativa, al permitir a unidades empresariales sobreponerse y reinventarse frente a circunstancias desfavorables. Por su parte, el enfoque interdisciplinario de la resiliencia, el cual va de la psicología hasta la sociología, permite analizar las capacidades de una empresa, ya que estas organizaciones requieren de la resiliencia a fin de desarrollar sus capacidades y de mejorar sus procesos e incrementar su productividad (Chakravarty *et al.*, 2013).

Sin embargo, no hay mucha contribución al conocimiento de como la resiliencia influencia a la tecnología de una empresa, aunado al hecho de que la resiliencia es un concepto reciente y de novedosa relevancia. Uno de los estudios más relevantes es el de Bustinza *et al.* (2016), el cual fija a la resiliencia como un mediador que a través de la administración del capital humano fomenta la capacidad tecnológica y la efectividad organizacional o con la investigación de Cooke *et al.* (2016), en la cual se identifica a este concepto con los recursos humanos y su compromiso afectivo con la organización. Es así que, la presente investigación permitirá esclarecer la relación entre la resiliencia y la tecnología de una empresa, tomando como referente las empresas manufactureras del estado mexicano Aguascalientes.

Definición del problema

Hoy en día, es imprescindible que el sector manufacturero pueda mantenerse estable, resiliente y eficiente, sin embargo, estas habilidades se ven disminuidas drásticamente conforme el ambiente se vuelve complejo y turbulento frente a crisis inesperadas (Mokline y Abdallah, 2021), por lo que se debe entender en qué medida las capacidades de una empresa fomentan la resiliencia en ambiente de negocios competitivo, cambiante y complejo. Sin embargo, cada organización está limitada en su habilidad de predecir y anticipar las circunstancias que pudiesen ponerle en riesgo (Evans y Bahrami, 2020), aun y cuando su habilidad de adaptación depende en gran medida de su capacidad tecnológica.

Aunado a este hecho, el sector manufacturero es vulnerable a cambios repentinos en el mercado que desestabilizan sus operaciones, debido en gran medida a la dependencia que tiene con otras industrias (Evans y Bahrami, 2020). Tal como en el periodo de pandemia, en el cual solamente en México el 21% del total de unidades económicas dadas de alta en INEGI desaparecieron (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020). Es así que, la resiliencia del sector manufacturero requiere del desarrollo y continua integración de tecnología (Fietz *et al.*, 2021). Al igual que este sector requiere de capacidades para cimentar sus ideas y modificar sus modelos de negocio, todo mediante la difusión de tecnologías (Evans y Bahrami, 2020).

De forma que se plantea abordar el planteamiento del proyecto mediante la clasificación de la tecnología en capacidad tecnológica y eficiencia tecnológica en relación con la resiliencia, a partir de definir los constructos cuantificables para las capacidades de las empresas, de forma que se pueda medir su efecto en la sustentabilidad y posteriormente poder identificar la relación entre este último concepto y la resiliencia. Esto partiendo de la concepción que el proceso de la resiliencia se fomenta mediante la integración de nuevas herramientas, tales como las tecnológicas (Fietz *et al.*, 2021). Es así que, se pueda definir la unidad de análisis al sector manufacturero para poder contribuir a solventar el escaso conocimiento relativo a como se optimizan sus operaciones mediante la tecnología, así como contribuir a conocer la forma en que el proceso de resiliencia se da en condiciones de incertidumbre características del entorno cambiante que imperan para este sector.

Marco teórico

Capacidad tecnológica

La capacidad tecnológica es definida como aquella habilidad necesaria para el uso eficaz del conocimiento tecnológico, que en el sector de manufactura es requerida para innovar y competir en diferentes mercados, de igual forma, es necesaria para satisfacer las demandas actuales que requieren de innovación para el desarrollo y buen trabajo del capital humano desempeñando en una empresa (García *et al.*, 2015). De forma concreta, la creación y difusión de nuevo conocimiento es la parte esencial de la capacidad tecnológica de una empresa, por lo que, su desarrollo, uso y acumulación permiten la integración de los factores del ambiente externo que influyen y repercuten en la unidad empresarial (Hernández, 2021).

La capacidad tecnológica es un conjunto dinámico de habilidades que integran prácticas y procesos para el correcto funcionamiento operacional de las empresas (Bustanza *et al.*, 2016). Por otro lado, a esta capacidad se le considera por tener una naturaleza dinámica de adaptabilidad al cambio, así como la posibilidad de renovar y mejorar procesos operacionales, de producción y de comercialización (García *et al.*, 2015). Asimismo, esta capacidad facilita la innovación de una unidad mediante la producción, inversión, adaptación y soporte integral de sus operaciones así como del conocimiento que impera en la misma, con el beneficio de propiciarle a la empresa una habilidad de adaptación sobresaliente en condiciones del ambiente cambiante, lo que, en otras palabras, facilita el desarrollo de la resiliencia (Hernández, 2021). Es así que, mediante estas aportaciones teóricas, es posible la postulación de la siguiente hipótesis de investigación en relación con las variables de estudio:

H₁: *La capacidad tecnológica tiene un efecto positivo sobre la resiliencia.*

Eficiencia tecnológica

La eficiencia tecnológica es definida en el área administrativa como la capacidad que tiene una unidad de explotar al máximo de su capacidad productiva los recursos disponibles (Delgado, 2019). Acorde con Delgado (2019), un proceso productivo que es también tecnológicamente eficiente se origina al no poder incrementar la cantidad final de algún *output* ni de reducir el uso de *inputs* en la medida de que no se reduzca la cantidad de algún otro producto final. Por otro lado, acorde con Cachanosky (2012), la eficiencia tecnológica puede evaluarse gráficamente mediante el término económico denominado como Frontera de Posibilidades de Producción (FPP).

Desde una perspectiva organizacional y de empresas manufactureras, la eficiencia tecnológica implica cambios en las prácticas de negocio, lo que conlleva a estructuras organizacionales bien definidas, orientación general al cliente, una apertura al cambio y mejores conexiones entre los procesos y los empleados de la organización (Črešnar *et al.*, 2023). Las empresas inducen estos cambios con la motivación de ganar en términos de competitividad y productividad, así como de incrementar su eficiencia empresarial, reducir costos, incrementar la afectividad de los recursos humanos y mejora la satisfacción al cliente (Dabić *et al.*, 2023).

La eficiencia tecnológica se logra mediante la flexibilidad laboral que incluye el acceso a datos y herramientas digitales, así como el de facilitar la colaboración y comunicación entre las personas de la empresa para que tengan las herramientas adecuadas para llevar a cabo su trabajo, a través de una red inteligente con *software* especializados que permitan incrementar el rendimiento productivo y competitivo de la empresa, lo que a su vez le permite lograr una permanencia en el mercado mediante capacitarle con un proceso de resiliencia (Črešnar *et al.*, 2023). Es así que se postula la siguiente hipótesis que busca identificar la naturaleza de la relación entre la eficiencia tecnológica y la resiliencia.

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

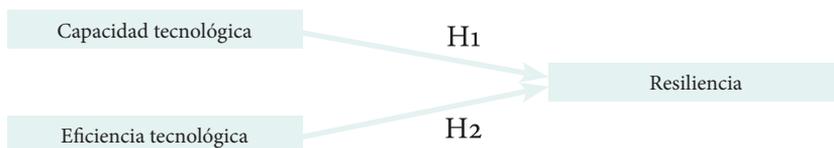
Resiliencia organizacional

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, y continuar operando incluso en condiciones adversas. Desde la perspectiva de la cultura organizacional, las empresas resilientes pueden desarrollar nuevas capacidades y habilidades para tomar ventaja de las oportunidades que surgen. Estas organizaciones reconocen estas oportunidades y modifican o reinventan sus estrategias antes de que las circunstancias les obliguen a hacerlo.

El sector manufacturero del estado de Aguascalientes ha tenido un crecimiento notable en las últimas décadas, situación que ha exigido que se renueven sus operaciones para permitirle un cierto grado de competitividad y de competencia en el ámbito internacional (González *et al.*, 2021). Esto ha marcado un cambio radical al identificar a la tecnología y a capacidades de desarrollo tal como la resiliencia como factores que incrementan la calidad y eficiencia de procesos en una organización, al igual que mejoran el desempeño en general de la misma (Colin *et al.*, 2016); asimismo, los efectos en el mercado tienen un efecto inmediato en las empresas, por lo que, son importantes a considerar para promover el intercambio económico en la región (Deichmann *et al.*, 2004). Por esta razón es que es importante terminar la relación de la tecnología, vista desde un aspecto de su influencia y su eficiencia en la resiliencia para facilitar el desarrollo económico de este sector.

La resiliencia de las unidades empresariales apoya al sistema económico frente a los choques y mitiga las perturbaciones cuando se lidia con situaciones inesperadas. Hynes *et al.* (2020) definen al enfoque basado en la resiliencia como la capacidad de un sistema para absorber y recuperarse ante una amplia gama de trastornos. Esta definición incluye adaptarse de forma positiva para aprovechar las oportunidades que puedan ofrecer las perturbaciones mediante diferentes patrones correspondientes a las respuestas de comportamiento que una organización desarrolla para asimilar las presiones financieras (Lima y Busanelli, 2019). Considerando este planteamiento teórico, se integró el modelo teórico de investigación ilustrado en la figura 1, en la cual se detallan las relaciones a testar entre la capacidad y eficiencia tecnológica sobre la resiliencia de una empresa.

Figura 1. Modelo teórico de la investigación.



Metodología

La investigación se llevó a cabo mediante la recolección de información que brindaron los administradores de 246 empresas de tamaño pequeño y mediano del sector manufacturero del estado de Aguascalientes. La muestra fue calculada a partir de la muestra poblacional de 672 unidades, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Los administradores respondieron a dicha encuesta analizando las variables de estudio de la presente investigación. De esta muestra, más del 50% tiene una antigüedad consolidada en el mercado de 5 a 24 años, el 90% tiene un *manager* de género masculino y una edad mayoritaria con el 43% de 45 a 59 años de edad.

La encuesta tiene escalas de medición para la variable de capacidad y eficiencia tecnológica así como de resiliencia adoptadas de un estudio anterior sobre las capacidad de una empresa para regular la sustentabilidad de su cadena de suministro en ambientes turbulentos (Chatterjee y Chaudhuri, 2021). Los ítems de cada variable se midieron mediante una escala Likert de cinco puntos.

Análisis y resultados

Se analizaron los datos usando IBM SPSS Statistics 27 y SmartPLS 4. En una primera etapa de análisis, se detalló la estadística descriptiva de los datos, misma que se muestra en la tabla 1, en la cual se puede observar los valores de la media y desviación estándar para cada una de las variables así como los valores AVE representados en una diagonal, que en la parte inferior contiene a los valores de las correlaciones, mientras que en la parte superior contiene los valores de las correlaciones al cuadrado. Por otro lado, la correlación tiene un valor significativo a un nivel de significancia del 0.05. Finalmente, no se llevó a cabo un análisis exploratorio debido a que el cuestionario de recolección de datos

fue validado previamente por Michaelis *et al.* (2021), quienes reportan no haber encontrado un solo factor individual predominante de sesgo.

Tabla 1. Estadística descriptiva y valores AVE (Autor, 2023).

<i>Variables</i>	<i>Media (SD)</i>	(1)	(2)	(3)
Capacidad tecnológica	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 (Average Variance Extracted); valores por debajo son correlaciones; valores por encima correlaciones al cuadrado.

* La correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.05.

La tabla 2 corresponde al análisis factorial confirmatorio mediante el método de rotación Varimax con normalización Kaiser y análisis de componentes principales. La solución arrojó tres factores que explican un 61% del total de la varianza. De igual forma, en dicha tabla de muestra cada una de las tres variables de estudio con sus determinados ítems y la carga de los mismos, detallados que para la variable de capacidad tecnológica se tienen cinco ítems, para eficiencia tecnológica cinco ítems y finalmente para resiliencia cuatro ítems.

Tabla 2. Variables y carga de los ítems (Autor, 2023).

<i>Variables</i>	<i>Escala de los ítems</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>
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.

La tabla 3 muestra las variables y las cargas estandarizadas de sus ítems con $p < 0.05$, asimismo, se detalla el análisis de confiabilidad y validez de las variables mediante Alpha de Cronbach (α), Varianza media extraída (AVE) y fiabilidad del constructo (CR), encontrándose que se tienen niveles aceptables de confiabilidad y validez (Hair *et al.*, 2022), de igual forma, los valores encontrados de CR son mayores a los valores AVE, lo que, acorde con Dabič *et al.* (2023) corresponde a que cada variable posee niveles suficientes de confiabilidad al definirles como un instrumento que está midiendo de forma eficaz el fenómeno objeto de estudio sin haber una medición sesgada.

Tabla 3. Variables y cargas estandarizadas de los ítems (Autor, 2023).

Variables	Escala de los ítems	Carga estandarizada $p < 0.05$
Capacidad tecnológica ($\alpha=0.71$; 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 = (α); Average variance extracted = AVE; Fiabilidad de constructo = CR

La tabla 4 muestra los resultados del modelo de ecuaciones estructurales usado para testar las hipótesis planteadas en el modelo teórico del proyecto de investigación. Dicho modelo identificó la relación causal entre las tres variables: capacidad tecnológica, eficiencia tecnológica, resiliencia. Anteriormente se identificaron niveles suficientes de validez y confiabilidad (Hair *et al.*, 2022), por lo que se calcularon las estimaciones del modelo estructural y los índices de ajuste, encontrándose que, la capacidad tecnológica tiene un efecto positivo sobre la resiliencia con un $\beta = 0.36$, de igual forma, se encontró que la eficiencia tecnológica tiene un efecto positivo sobre la resiliencia con un $\beta = 0.41$, ambas con $p < 0.05$, por lo que, se acepta tanto la H1 como la H2. En general, estos hallazgos permiten entender cómo la tecnología, vista desde una perspectiva de capacidad y de eficiencia, permite a una empresa ser resiliente frente a circunstancias desfavorables del ambiente externo en el que se desenvuelven.

Tabla 4. Estimación del modelo teórico e índices de ajuste (Autor, 2023).

<i>Hipótesis</i>	<i>Estimados estandarizados</i>	<i>Decisión</i>
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: $\chi^2=378.06$, $df=90$, $RMSEA=0.04$ $CFI=0.89$, $NFI=0.88$

Discusión

Tras el análisis de resultados de la investigación, se logró identificar evidencia suficiente para respaldar las hipótesis planteadas, lo que refleja que, acorde con la evidencia, la capacidad tecnológica y la eficiencia tecnológica tienen un efecto positivo sobre la resiliencia, lo que en otras palabras implica que estas variables permiten incrementar e incentivar la resiliencia en las empresas, por lo que, se entiende que, aquellas empresas que las posean serán más resilientes frente a cualquier circunstancia o efecto inesperado presentado en el ambiente cambiante en el que cada una de las empresas se desempeña. Ahora bien, estos hallazgos van de la mano con los aportes de Badoc-Gonzales *et al.* (2021).

Badoc-Gonzales *et al.* (2021) detalla en su investigación que en comparación con otras habilidades de una empresa, tal como la sustentabilidad y la competitividad, la resiliencia comprende rango amplio de respuestas de una unidad empresarial frente a estímulos del ambiente cambiante, por lo que las respuestas producidas van orientadas a una utilización responsable de los recursos disponibles. Es así que la tecnología, acorde con Bustinza *et al.* (2016), es un concepto entendido como un recurso disponible del cual hacer uso por una unidad para permitir la continuidad de sus operaciones en un determinado periodo de tiempo donde hay incertidumbre y una irrupción de las condiciones normales en las que impera la empresa.

La presente investigación clasificó a la tecnología en dos variables, capacidad tecnológica y eficiencia tecnológica, esto acorde con Michaelis *et al.* (2021), lo que permitió analizar la tecnología en relación a cómo ayuda en el proceso de constituir a una empresa como resiliente, ya que, en la literatura de los negocios, la resiliencia ha sido continuamente comparada con la capacidad de una empresa de generar una respuesta efectiva a desastres naturales (terremotos, incendios, etc.) y humanos (guerras, crisis financieras, etc.), mediante cambios pensados en salvaguardar, respaldar y mejorar a la empresa bajo estas circunstancias difíciles (Hadjielias *et al.*, 2022).

De igual forma, se tiene mucha bibliografía que respalda el estudio de la resiliencia en pequeñas empresas (Hadjielias *et al.*, 2022), que han sido el enfoque central de este proceso al contar con recursos limitado para sus operaciones, por lo que, la resiliencia es entendida por tener implicaciones considerables en el sistema económico de estas empresas y que, por ende, repercute de forma directa en el sector económico generalizado de países que cuenten con gran cantidad de pequeñas empresas, tal como es el caso de México y del estado de Aguascalientes, que cuenta con 672 unidades clasificadas como pequeñas y medianas empresas (INEGI, 2020).

Pese a los aportes literarios en relación con la tecnología y la resiliencia, algunos autores, como (Duchek, 2019), describen a la resiliencia como una meta-capacidad integrada en diferentes partes de una organización y que, a través de diferentes etapas (anticipación, copiado y adaptación), la constituyen como un proceso estratégico y sistemático tanto de defensa como de recuperación en circunstancias inesperadas, lo que va acorde con los hallazgos de la presente investigación, pero que difieren en tanto a que el autor destaca que el proceso de la resiliencia empleó los recursos disponibles solo en una de sus etapas,

en la de anticipación, lo que implica que la tecnología tiene gran relevancia en esta etapa del proceso, pero que en las otras dos etapas –la de copiado y la de adaptación– no es relevante, ya que el proceso de la resiliencia en estas dos etapas está más relacionado con aspectos organizacionales que de sus recursos o capacidades disponibles.

Sin embargo, esto puede entenderse desde la misma perspectiva de Duchek (2019), ya que el autor identifica a la resiliencia como un proceso sistemático en el cual varias partes de una empresa contribuyen a un solo resultado, el de poder generar una respuesta de defensa frente a circunstancias desfavorables de una empresa, por lo que no es indispensable que la tecnología sea vista solo como un ingrediente, ya que es un componente indispensable en esta respuesta al constituirse como parte de los recursos disponibles para generar una acción proactiva antes o durante un evento indeseado y que ayuda y permite generar esta respuesta favorable a tiempo. Por lo que la resiliencia debe ser vista como parte de un proceso complejo y de varias etapas.

Conclusiones

El principal enfoque de la investigación fue identificar la influencia de la capacidad tecnológica y de la eficiencia tecnológica en la resiliencia. Los hallazgos, más allá de ser datos duros, integraron también una cantidad considerable de aportaciones literarias que permitieron fortalecer el área de conocimiento de la resiliencia de las empresas, ya que no solo se pueden dirigir estos hallazgos a pequeñas y medianas empresas, sino que las empresas con un modelo de negocios y operando en el mercado de activos reciben por inercia los resultados encontrados, lo que permite generalizar que la resiliencia es un proceso complejo, que permite generar una respuesta compleja para que una empresa identifique, aborde y sobrepase situaciones inesperadas que pongan en riesgo la continuidad de sus operaciones.

De igual forma, se logró identificar la importancia que juega la tecnología en una empresa, ya que conforme su capacidad sea mejorada, así como su eficiencia incrementada, se permitirá que una organización se desempeñe mejor en el mercado, haciéndole menos susceptible y vulnerable a los continuos cambios del ambiente, dotándole no solo de una ventaja competitiva sino también de una posición sustentable, mejorando en general su desempeño y, por

ende, la actividad económica de cualquier sector integrado en la economía de un país. Finalmente, se puede entender que la tecnología facilita a una empresa ser resiliente frente a situaciones adversas.

Consideraciones y limitaciones

Las limitaciones de la investigación son más prácticas que teóricas, es decir, que el estudio de la tecnología –vista desde una perspectiva de capacidad y de eficiencia– implica la clasificación de este elemento para poder distinguir los diferentes tipos de avances integrados en diferentes empresas. De igual forma, la resiliencia es una respuesta de defensa y adaptabilidad, lo que involucra que cada ente responderá acorde con sus recursos disponibles y su habilidad dinámica, lo que incluiría distinguir entre diferentes tipos de adversidades que pueden presentarse a las empresas. Por otro lado, hay poca literatura en relación al estudio de estas variables, lo que limita en cierto punto la integración de aportes literarios de diferentes autores.

Como administrador, debe considerarse la importancia de la tecnología en las empresas, que facilita sus operaciones y le capacita con una ventaja distintiva ante otras organizaciones. De igual forma, la resiliencia es un proceso importante que debe tenerse en cuenta hoy más que nunca, al estar experimentando diferentes circunstancias en el ambiente que ponen en riesgo la continuidad de las empresas menos preparadas, y de las que sí lo están, un incremento en esta exigencia les implica estar en constante preparación y desarrollo de nuevas habilidades para poder tener no solo un sello distintivo, sino que les permitiría liderar mercados en diferentes niveles.

Referencias

- Badoc-Gonzales, B. P., Mandigma, M. B., y Jackson, 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>>.
- Bustinza, O. F. Vendrell-Herrero, F., Perez-Arostegui, M., y Parry, G. (2016). Technological capabilities, resilience capabilities and organizational ef-

- fectiveness. *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., y 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, S., y Chaudhuri, R. (2021). Supply chain sustainability during turbulent environment: Examining the role of firm capabilities and government regulation. *Operations Management Research*, 15, 1081-1095. <<https://doi.org/10.1007/s12063-021-00203-1>>.
- Colin, M., Galindo, R., y 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., y 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), 1239-1260.
- Črešnar, R., Dabič, M., Stojčić, N., y 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., y Nedelko, Z. (2023). Unappreciated channel of manufacturing productivity under industry 4.0: Leadership values and capabilities. *Journal of Business Research*, 162(1). <<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.112900>>.
- Deichmann, U., Fay, M., Koo, J., y V. Lall, S. (2004). Economic structure, productivity, and infrastructure quality in Southern Mexico. *Ann Reg Sci.*, 38, 361-385. <<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>>.

- Evans, S., y Bahrami, H. (2020). Super-flexibility for covid-19 recovery: Story-telling using systems thinking. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 22, 33-43.
- Fiedler, F. E. (1993). The contingency model: new directions for leadership utilization. *Journal of Contemporary Business*, 3(4), 65-79.
- Fietz, B., Hillmann, J., y 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 y 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., y 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., y 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)*. Sage.
- Hernández, F. (2021). *Mercado industrial, el mas resiliente ante los embates de la pandemia*. Centro Urbano. <<https://centrourbano.com/2021/01/14/industrial-resiliente-pandemia/>>.
- Hoegl, M., y Hartmann, S. (2021). Bouncing back, if not beyond: Challenges for research on resilience. *Asian Business y 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., y Linkov, I. (2020). Resilient financial systems can soften the next global financial crisis. *Challenge*, 63(6), 311-318.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020, noviembre 01). *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, S., Schweizer, L., y Özleblebici, Z. (2021). 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>>.
- Mokline, B., y Abdallah, M. A. B. (2021). Individual Resilience in the Organization in the Face of Crisis: Study of the Concept in the Context of covid-19. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 22(3), 219-231. <<https://doi.org/10.1007/s40171-021-00273-x>>.
- Teece, D., Pisano, G., y Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Schaltegger, S., Etxeberria, I. Á., y Ortas, E. (2017). Innovating Corporate Accounting and Reporting for Sustainability-Attributes and Challenges. *Sustain Dev*, 25(2), 113-122.
- Vaz de Lima, D., y Busanelli, A. C. (2019). Financial residiese of municipal civil servants' pension funds. *R. Cont. Fin*, 30(81), 425-445. <<https://doi.org/10.1560/1808-057x201908810>>.
- Williams, T., Gruber, D., Sutcliffe, K. M., Shepherd, D., y Zhao, E. Y. (2017). Organizational response to adversity: Fusing crisis management and resilience research streams. *Academy of Management Annals*, 11(2), 733-769.