



Investigación Administrativa  
ISSN: 1870-6614  
ISSN: 2448-7678  
ria@ipn.mx  
Instituto Politécnico Nacional  
México

# Innovaciones Tecnológicas y Desempeño en Maquiladoras

**Mendoza Arvizo, Ulises; González Macías, Carlos Jesús; Sandoval Chávez, Diego Adiel**

Innovaciones Tecnológicas y Desempeño en Maquiladoras

Investigación Administrativa, vol. 51, núm. 129, 2022

Instituto Politécnico Nacional, México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456069571006>




Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

## Innovaciones Tecnológicas y Desempeño en Maquiladoras

Technological Innovations and Performance in Maquiladora Industries

*Ulises Mendoza Arvizo*  
*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez., México*  
ulises.mendoza@uacj.mx

 <https://orcid.org/0000-0003-2980-6449>

*Carlos Jesús González Macías*  
*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México*  
cgonzalez@uacj.mx

 <https://orcid.org/0000-0003-2278-8751>

*Diego Adiel Sandoval Chávez*  
*Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Juárez,*  
*México*  
dsandoval@itcj.edu.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-2536-1844>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456069571006>

Recepción: 09 Diciembre 2021  
Aprobación: 10 Diciembre 2021

### RESUMEN:

La capacidad de innovación tecnológica es fundamental para elevar la competitividad y reforzar el posicionamiento de las organizaciones. El objetivo de este trabajo fue conocer la naturaleza estructural de la asociación entre capacidad de innovación tecnológica y desempeño resultante, en relación con estrategias de calidad, capacitación laboral y conocimiento de un grupo de organizaciones manufactureras. El método de investigación fue mediante un instrumento de 27 ítems, se estudiaron 142 empresas manufactureras de Ciudad Juárez de un universo aproximado de 330. Los resultados sugieren que el desarrollo exitoso de innovaciones tecnológicas dependerá de estrategias eficaces que enfatizan calidad, conocimiento y entrenamiento laboral, con lo que las empresas tendrán un alto desempeño. Los hallazgos encontrados incluyen la robustez de los constructos y las altas correlaciones entre las variables. La originalidad reside en que son pocos las investigaciones realizadas acerca de los factores que contribuyen a la innovación. El trabajo solo incluyó una ciudad, por lo que es necesario más estudios en diferentes entidades para confirmar los hallazgos y las correlaciones entre las variables consideradas.

**PALABRAS CLAVE:** Modelo estructural, Competitividad, Posicionamiento, Industria, Manufactura, Maquiladoras.

### ABSTRACT:

Technological innovation capability is a fundamental premise for achieving competitiveness and strengthening the positioning of organizations. The objective of this work was to determine the structural nature of the association between technological innovation capacity and the resulting performance, in relation to quality strategies, job training and knowledge of a group of manufacturing organizations. Using a 27-item survey instrument, 142 manufacturing firms in Juarez, Mexico, were studied out of a universe of approximately 330. Results suggest that the successful development of technological innovations may depend on effective strategies that emphasize quality, knowledge, and job training, which would lead to high firm performance. The paper provides an overview of the model and a discussion based on the results. The study included only one city, so more studies are needed in different entities to confirm the findings and the correlations between the variables considered.

**KEYWORDS:** Structural model, Competitiveness, Positioning, Industry, Manufacturing, Maquiladora.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de innovaciones brinda oportunidades de elevar la competitividad y el posicionamiento de las organizaciones a través de la diferenciación tangible de sus productos y procesos en relación con los

de sus competidores. Desde hace varias décadas se ha reforzado la idea que la innovación representa una oportunidad de competitividad empresarial (Varela y Méndez, 2017), ya que es un elemento clave para elevar el desempeño empresarial (Córdoba, Castillo y Castillo, 2018). El concepto innovación se reconoce como un atributo de la competitividad, ya sea a nivel empresa, región o país, en virtud de que promueve el desarrollo y la competitividad desde la exploración de recursos para enfrentar problemas y darles solución pertinente y rentable (Ireland y Webb, 2007; Silva, 2017).

Los estudios acerca de los determinantes que contribuyen al desarrollo de innovaciones han tomado auge debido a la gran cantidad de factores que intervienen en su desarrollo y se ha develado la importancia de conocer y entender qué actividades realizar y cuáles serán los resultados de estas actividades (Germán et al., 2016; Lopes et al., 2014). Las ideas y la creatividad en los procesos de innovación se tornan de vital importancia para el desarrollo de innovaciones con las cuales hacer frente adecuadamente a crisis económicas o a nuevos y más fortalecidos competidores (Andersson et al., 2016). En ello radica la importancia de conocer y entender los factores que afectan positiva y significativamente el desarrollo de innovaciones tecnológicas.

Aunadas a la calidad y el conocimiento, las actividades de aprendizaje y la capacitación laboral, son factores relevantes y sus acciones resultan significativas para el desarrollo de innovaciones (Yang et al., 2018; Parrilli y Alcade, 2016). Estas estrategias representan retos importantes para las organizaciones en aras de aumentar su desempeño; de esta manera, cuando la calidad y la innovación convergen en el logro de objetivos, se adquieren beneficios sinérgicos significativos (Bourke y Roper, 2017).

Los mencionados factores deben estar alineados con los objetivos de las empresas, sin demeritar a cuál sector industrial pertenezcan, para así facilitar el posicionamiento y la competitividad (Córdoba et al., 2018). Elevar la capacidad de innovación da paso a obtener mejores resultados financieros a través de la reducción de costos mediante mejoras en los procesos de producción y el diseño de productos de mejor calidad que satisfagan a los clientes. Lo anterior, mejora las condiciones de rentabilidad y de permanencia de la organización en el mercado (Da Silva et al., 2016).

La innovación ha cobrado una importancia relevante desde hace décadas porque es uno de los factores críticos que les permite a las organizaciones incrementar su competitividad. El abordaje de esta temática desde una perspectiva académica es pertinente, debido a la cantidad de factores que intervienen para su desarrollo (Varela y Méndez, 2017). Resulta entonces importante determinar cuáles de estos factores son significativos para desarrollar e implementar innovaciones exitosas y conocer cuáles actividades son más relevantes. Para Honarpour (2012), el conocimiento y la calidad juegan un rol principal en el desarrollo e implementación de innovaciones: los catalizadores de la innovación son, por un lado, el aprendizaje, creatividad y transferencia de habilidades que se aplican al buscar soluciones; y por otro, las estrategias de calidad que promueven las mejoras continuas. La capacitación laboral también conduce al desarrollo e implementación de innovaciones, debido a la transferencia y flujo de conocimiento (Santamaría et al., 2009). Las empresas buscan con la innovación principalmente cumplir dos objetivos: el primero, la competitividad, prosperidad y lograr la sostenibilidad; y el segundo, el buen desempeño financiero, como lo son la alta rentabilidad y la fortaleza económica (Varela y Méndez, 2017).

A pesar de la disponibilidad de una vasta cantidad de investigaciones sobre los factores que influyen sobre el desarrollo de innovación, prevalece la carencia de un enfoque de completez explicativo y estructural acerca de esta eventual causalidad para mejorar y enriquecer su comprensión, sobre todo en los países de economías emergentes, como México. Las estrategias de calidad, el conocimiento y el entrenamiento laboral son factores determinantes para el desarrollo de innovaciones en la industria manufacturera en Ciudad Juárez, México

Después de realizar una revisión de la literatura acerca de la innovación, se concretaron cinco grupos de variables: calidad, capacitación laboral, conocimiento, desarrollo de innovaciones y desempeño de la empresa. La variable calidad se fundamentó bajo las pautas de Jiménez y Sanz (2011) y Molina y Munuera (2009), y Song et al. (2011) los cuales determinan que las estrategias de calidad y las mejoras continuas en los procesos alientan el desarrollo de innovaciones y a mejorar el desempeño de la empresa. En lo referente a la capacitación

laboral, se adoptaron los criterios de Chen et al. (2009) y Jiménez y Sanz (2011), quienes argumentan que la capacitación laboral ayuda a incrementar el conocimiento en los empleados al desarrollar habilidades para desempeñar mejor su trabajo, contribuyendo también a la creatividad y el desarrollo de innovaciones. Respecto de la variable conocimiento, se conformó con las afirmaciones de Chen et al. (2009), Jiménez y Sanz (2011) y Zhang et al. (2009), quienes argumentan que el conocimiento es un activo intangible de la empresa y conveniente para descubrir oportunidades de innovar, así como para el desarrollo de nuevos productos y mejoras a los procesos.

Chen et al. (2009), Jiménez y Sanz (2011), Koberg et al. (2003), Laforet (2008) y Zhang et al. (2009) fueron considerados para el desarrollo de la dimensión innovaciones, estos autores consideran las mejoras o cambios en los productos y procesos en los últimos cinco años. Por último, en la variable desempeño de la empresa fueron tomados en cuenta los argumentos de Chen et al. (2009), Jiménez y Sanz (2011), Song et al. (2011) y Zhang et al. (2009), quienes establecen que la reducción de costos, el incremento de las ventas y la disminución del desperdicio son producto de las innovaciones en procesos o productos, y con ello, se mejora el desempeño financiero de la empresa.

La innovación es la base para el desarrollo exitoso de nuevos productos, procesos o servicios que encuentra su génesis en la generación y cristalización de ideas nuevas y creativas, de forma que se definan y adopten distintas y mejores formas de organización, estructura, procesos y productos (Parrilli y Alcalde, 2016; Pla-Barber y Alegre, 2007). Así mismo, puede ser identificada como la transformación de una idea en un producto mejorado, una mejora en un proceso, o bien, el desarrollo de un nuevo producto (Varela y Méndez, 2017). Para Feniser et al. (2019), la innovación es un proceso de actividades consecutivas con el objetivo de mejorar determinada situación económica en la organización y esta puede incluir, además del desarrollo de nuevos productos y servicios, mejoras en los procesos y equipos de producción, canales de distribución y el perfeccionamiento de actividades administrativas. Por lo anterior, Geng y Kali (citados por Bach et al., 2021) consideran a la innovación como un motor clave en el crecimiento económico, debido a que involucra diferentes factores, principalmente la creatividad, difusión y uso de tecnología, Las empresas buscan en la innovación una forma de competir en un mercado globalizado y así alcanzar sus objetivos empresariales (Difei y Raja, 2021; Neme-Castillo et al., 2021).

Con el marco anterior, la creatividad y capacidad innovadora conforman una díada estratégica que las empresas no deben dejar de impulsar, debido a que fomenta el crecimiento económico, el aumento en la productividad, la incursión a nuevos mercados y el empoderamiento de marcas y productos, al tiempo que las empresas se reinventan y rejuvenecen, fortaleciendo su estructura y enfrentando de mejor una eventual crisis, esto es, se conciben como estrategias para hacerle frente a escenarios adversos (Córdoba et al., 2018; Varela y Méndez, 2017). Por ello, Friedman y Ormiston (2022) sugieren que la innovación es la etapa principal donde las empresas empiezan a buscar la sostenibilidad y centran sus actividades en el mejoramiento. Lo anterior, debido a que esta actividad es fundamental para la supervivencia, competitividad y adaptación al entorno globalizado (Cuevas-Vargas y Cortés-Palacios, 2020).

De acuerdo con Córdoba et al. (2018), la innovación representa una fuerza motriz que impulsa a las organizaciones a garantizar su supervivencia, competitividad y sostenimiento en el mercado. Desarrollar capacidad de innovación es un proceso complejo que depende del tipo de problema a enfrentar. En relación con este razonamiento, diversos investigadores han clasificado a la innovación en cuatro grupos, de acuerdo con sus actividades para innovar:

- a) Actividades e inversiones en la cultura organizacional y los recursos humanos, como contratación, actividades de formación, entrenamiento laboral e intercambio de conocimientos (Germán et al., 2015).
- b) Inversiones en tecnología, como la compra de equipos y software e iniciativas de intercambio (Ghezzi et al., 2015).
- c) Inversiones en conocimiento, como aprendizaje, crear redes y relaciones con institutos de investigación (Bodas et al., 2013).

d) Actividades orientadas a la comercialización, seguimientos de competidores y actividades de lanzamiento de productos (Germán et al., 2016).

Además de las clasificaciones anteriores, la innovación puede ser tipificada como tecnológica o administrativa (Daft, 1978). Dentro de la Teoría de Doble Núcleo es posible encontrar postulados sobre las diferencias entre innovaciones administrativas y tecnológicas. Las primeras tienen que ver con la forma de organizar las actividades dentro de una empresa, en tanto que las segundas están en su mayoría relacionadas con las mejoras en procesos y productos (Damanpour y Gopalakrishnan, 1998). Estas formas de innovación varían en importancia dependiendo de las necesidades y circunstancias de cada organización. Las diferentes circunstancias por las que puede atravesar una empresa pueden estimular el desarrollo de innovaciones o pueden representar un perjuicio para su desarrollo (Taalbi, 2021).

Para las empresas resulta cada vez más difícil sobrevivir y ser competitivas, por lo que las estrategias de calidad e innovación buscan ayudar tangiblemente al logro de estos objetivos (Bourke y Roper, 2017). La calidad y la innovación están relacionadas con la contribución de las prácticas de mejora continua, competitividad y posicionamiento de la industria, brindando ventajas importantes, como lo son: la satisfacción del cliente, las mejoras en los productos y procesos y el desarrollo de una cultura de mejora continua (Perdomo et al., 2009; Ramos, 2018). Estas actividades son estrategias con las cuales las empresas responden a los retos de la globalización y cambios en el mercado (Sanja y Galia, 2009).

Para que la innovación cumpla con el objetivo de mejorar el desempeño económico, todas las actividades deben de cumplirse de una manera ordenada y alineadas, principalmente aquellas relacionadas con la calidad a las que antes se ha hecho referencia (Flores et al., 2019). Estas actividades deben estar orientadas a ofrecer productos con una mayor propuesta de valor para el cliente, de forma que permita la diferenciación tangible en relación con sus competidores y un mejor posicionamiento en el mercado (Arroyo et al., 2017).

Las estrategias de calidad coadyuvan a incrementar el desempeño de la producción y liderazgo en costos, así como también se asocian con la obtención de ventajas competitivas, debido a que la calidad es un proceso de mejoramiento enfocado a encontrar y eliminar aquellas causas de defectos y errores. Por esa razón, estas dos actividades son consideradas como capacidades dinámicas de una compañía, basadas en el aprendizaje, mejoramiento y cambio (López et al., 2009).

Las empresas que implementan actividades de calidad aumentan sus posibilidades de desarrollar mayor cantidad de innovaciones incrementales que se enfocan en mejoras continuas, actividades relacionadas con el control de procesos y productos, de forma que se cumpla con las especificaciones exigidas por el mercado manufacturero global, si bien existe evidencia de que se pudiera inhibir el desarrollo de la innovación profunda o radical, es decir, aquella en la que se experimentan cambios profundos en los productos o los procesos (Bourke y Roper, 2017).

La relación entre la innovación y la calidad es ambigua y se torna dependiente principalmente de los objetivos de cada empresa; sin embargo, existe evidencia de que las capacidades innovadoras permiten cerrar la brecha entre los deseos de los consumidores y las configuraciones de diseño de productos y procesos, lo que en gran medida define la calidad (Garzón-Castrillón y Ibarra-Mares, 2013). Por ejemplo, en una empresa especializada en el desarrollo de nuevos productos, esta relación será más complicada que en una empresa especializada en procesos manufactureros, debido a que el desarrollo de producto se basa en la exploración, experimentación, altos niveles de calidad y la toma de riesgo, mientras que el desarrollo de procesos está en gran medida supeditado a la configuración del producto (Molina y Munuera, 2009).

La capacitación laboral genera y transfiere conocimiento analítico con mayor énfasis en el área de desenvolvimiento laboral, lo que permite una mayor aplicación y un mejor proceso de desarrollo de innovaciones (Parrilli y Alcalde, 2016). Las interacciones en la capacitación laboral, ya sea entre los empleados o con el superior, juegan un rol preponderante en el aprendizaje, generando un flujo de conocimiento que contribuye positivamente al adecuado desempeño de la empresa en diferentes áreas (Vásquez et al.,

2016). Entre los diferentes departamentos de una organización existe una cooperación y transmisión de conocimiento que ayuda a proliferar el desarrollo de innovación (Wu et al., 2021).

Los conocimientos de los empleados juegan un papel importante al momento de desarrollar innovaciones, ya que este es un proceso de descubrimiento, aprendizaje y aplicación de nuevas técnicas y tecnologías. Una formación adecuada del capital humano es una de las principales vías hacia el desarrollo tecnológico en las empresas, de forma que con la capacitación de los empleados se obtiene la oportunidad de ampliar su conocimiento, impactando positivamente el desarrollo de los proyectos de innovación (Yang et al., 2018). Por ello, las empresas ven en la capacitación laboral una fuente de innovación y con ello un mejor desempeño (Liu et al., 2019). Martínez y García (2021) señalan que las empresas ven en la capacitación laboral y el conocimiento una oportunidad de supervivencia.

La capacitación está fuertemente relacionada con la innovación, por razón de que es un factor clave para el desarrollo del aprendizaje y del conocimiento, convirtiéndose en un agente impulsor que aumenta el valor del capital humano a través del desarrollo de conocimientos y habilidades (Lenihan et al., 2019; Santamaría et al., 2009). Así mismo, Jiménez y Sanz (2011) argumentan que la capacitación laboral permite que una organización desarrolle conocimientos y habilidades que aumentan el desarrollo de innovaciones y, con ello, afectar positivamente su desempeño. Por su parte, Alaie (2020) menciona que la capacitación permite crear redes de conocimiento y aprendizaje que son determinantes para estimular y fortalecer el proceso de innovación. Kieft et al. (2021) indican que las empresas deben de invertir recursos para el desarrollo y difusión del conocimiento.

El capital humano de las organizaciones debe poseer e incrementar habilidades duras y blandas, aptitudes, actitudes y comportamientos adecuados para lograr el alcance de los objetivos de la empresa (Chen et al., 2009). Por su parte, para Kato (2019) la innovación tiene un impacto positivo sobre la productividad y es un determinante a través del conocimiento, debido a que, al desarrollar un nuevo producto o mejora en proceso, la motivación y la habilidad del empleado son preponderantes para el desarrollo de ideas creativas. Debido a ello, las compañías que suelen invertir más recursos en contar con un personal poseedor de una capacitación técnica más amplia, tienden a ser más innovadoras. Aquellas empresas manufactureras que deciden invertir una mayor cantidad de recursos destinados al entrenamiento y capacitación de sus empleados cuentan con un aumento en el número de innovaciones incrementales desarrolladas (Freel, 2005). Lo anterior sugiere que la existencia de una relación positiva entre la inversión en capacitación laboral y el desarrollo de innovaciones, con la finalidad de aumentar la productividad en las organizaciones (Kato, 2019).

Durante las últimas cinco décadas se han suscitado cambios tecnológicos que han impulsado la evolución de las empresas. Estos cambios han reafirmado la relevancia del conocimiento para crear ventajas en las organizaciones. Las inversiones en el capital humano, maquinaria e infraestructura son componentes importantes, pero son claves las ideas, creatividad y conocimiento para el desarrollo y crecimiento de las empresas (Andersson et al., 2016). El conocimiento permite a las empresas una amplia facilidad para el desarrollo de innovaciones, convirtiéndose en una fuente esencial para su generación (Germán et al., 2016; Vásquez et al., 2016). Este se puede definir como un bien intangible que utilizan las organizaciones para aumentar la productividad y ser más competitivas (Ibarra-Cisneros et al., 2020). El conocimiento aumenta el desarrollo de capacidades, impulsando la innovación y ayudando a la reducción de costos; se trata de un aliciente para incrementar el conocimiento y las capacidades (Andersson et al., 2016). Por lo anterior el conocimiento, su transmisión e intercambio y colaboración con otros departamentos, son importantes para el desarrollo de innovación (Ulmanen y Bergek, 2021).

Como respuesta a las presiones de los competidores, las empresas desarrollan innovaciones, lo que promueve la interacción entre los diferentes departamentos de la empresa, lo que a su vez propicia la transferencia de conocimiento y el aprendizaje al buscar soluciones óptimas para mejorar la competitividad empresarial. Lo anterior se deriva en un efecto positivo resultante de la aplicación de este conocimiento en las mejoras y adaptaciones de procesos (Parrilli y Alcalde, 2016; Santamaría et al., 2009). Este efecto positivo

cada vez es más predominante entre las empresas, por ello, se enfatizan en el aprendizaje y desarrollo de conocimiento (Xue et al., 2021).

Las empresas que disponen de capital humano con mayor grado de conocimientos cuentan con un alto potencial para responder con rapidez a sus competidores, por lo que es crucial este factor para contar con habilidades, capacidades y conocimientos que puedan verse reflejados en la productividad a través del desarrollo y puesta en marcha de innovaciones (Jiménez y Sanz, 2011; Lenihan et al., 2019; Zack et al., 2008). Debido lo anterior, un gran número de organizaciones enfatizan sus esfuerzos e inversiones en programas y estrategias para el desarrollo del conocimiento (Van der Loos et al., 2020). Un ejemplo lo es la industria de alta tecnología, que ve en el conocimiento un símbolo de fortaleza integral para el desarrollo de innovaciones y con ello, la obtención de una ventaja competitiva (Liang et al., 2020).

Ya se ha mencionado que la capacidad de innovación es una estrategia de las empresas para alcanzar un alto desempeño y adquirir ventajas competitivas, y que el conocimiento facilita su desarrollo, ahora se agrega que para que sean exitosas, se hace necesario involucrar capacidades cognitivas (Coad et al., 2019; Simonen y McCann, 2008). De esta manera, aquellas compañías que poseen un alto grado de capital intelectual son las que tienen mayor probabilidad de desarrollar innovaciones exitosas (Vega et al., 2008). Por otro lado, no todas las innovaciones que se desarrollan son exitosas, quizá debido a que el capital intelectual de esa empresa debe complementarse con conocimiento externo (Santamaría et al., 2021). Es por ello, que se debe considerar las áreas donde se realiza la inversión para conseguir innovaciones exitosas, ya que esto representa un riesgo (He et al., 2021).

El conocimiento juega un papel importante en la adquisición de una ventaja competitiva con el desarrollo de innovaciones (Zhang et al., 2009). El desarrollo de innovaciones es una práctica que involucra creatividad y esta depende de las habilidades, aprendizaje y conocimiento (Chen et al., 2009; Rejeb et al., 2008). Además, esta práctica se enriquece con la transferencia y capitalización del conocimiento entre empleados, incluyendo a aquellos que no pertenecen al departamento de investigación y desarrollo (van de Vrade et al., 2009). En este sentido, Dehdarian y Tucci (2021) señalan que las ideas, el conocimiento y uso de nuevas tecnologías ayuda a que emerjan las innovaciones. Las compañías que integran estos factores como promotores de desarrollo de innovaciones tienen una mayor probabilidad de desarrollar innovaciones exitosas, aluden (Vogel et al., 2020).

Dada la importancia de la capacidad innovadora en las organizaciones debido a su impacto en la competitividad y el posicionamiento, este trabajo tiene como objetivo establecer un primer acercamiento a la estructura de las relaciones de asociación entre la capacidad innovadora en materia tecnológica y el desempeño resultante, en lo que respecta a las estrategias de calidad, entrenamiento laboral y conocimiento de un conjunto de organizaciones manufactureras localizadas en Ciudad Juárez, México. El propósito es establecer y explicar las estructuras y directrices causales y de asociación entre los mencionados factores

## MÉTODO

Este artículo presenta una investigación cuantitativa, empírica y relacional, adoptando la técnica de ecuaciones estructurales para indagar la relación entre la calidad, conocimiento, entrenamiento laboral, desarrollo de innovaciones y el desempeño de la empresa. El levantamiento de los datos se realizó en una ocasión, por ello es de corte transversal. Como se estudia hechos pasados, es de naturaleza *ex post facto*.

La industria maquiladora de Ciudad Juárez, México fue el sujeto de investigación. Este sector de la economía fronteriza se constituye de aproximadamente 330 plantas de diversos rubros manufactureros. Al efecto de contar con no más del 5 % de error y al menos el 90 % de confianza, se estableció un muestreo probabilístico aleatorio que resultó en un conjunto muestral de 160 organizaciones manufactureras de los cuales 142 fueron cuestionarios útiles. Se diseñó un instrumento compuesto de 27 ítems que se aplicó en a este conjunto de empresas. Para reafirmar su validez, se realizó un pilotaje de 40 cuestionarios, como lo señalan Levy y Varela (2003); al efecto, la prueba de consistencia interna Alfa de Conbach obtuvo un resultado

de 0.95, superando al valor mínimo sugerido de 0.70 (Hair et al., 2010). Se revisaron exhaustivamente los cuestionarios, manteniendo un proceso de auditoría constante para su posterior tratamiento con el software SPSS® y la expansión AMOS® del mismo. Se practicó un análisis factorial y las pruebas Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la de esfericidad de Bartlett, ambas con una rotación Varimax de las correlaciones, como lo señalan Levy y Varela (2003). Asimismo, se mantuvo una bitácora de investigación, sin que se resaltaran aspectos relevantes que pudieran poner en entredicho la integridad de los datos.

Se propusieron seis hipótesis, las cuales establecen las relaciones causales y de asociación entre los diferentes factores y el desarrollo de innovaciones y el desempeño empresarial. Estas relaciones están representadas en el modelo estructural (ver Figura 1).

- H1: La calidad afecta significativamente en el desarrollo de innovaciones.
- H2: La capacitación laboral contribuye positivamente con el desarrollo de innovaciones.
- H3: El conocimiento afecta el desarrollo de innovaciones.
- H4: La capacitación laboral afecta a la calidad.
- H5: La capacitación laboral afecta al conocimiento.
- H6: El desarrollo de innovaciones afecta significativamente al desempeño empresarial.

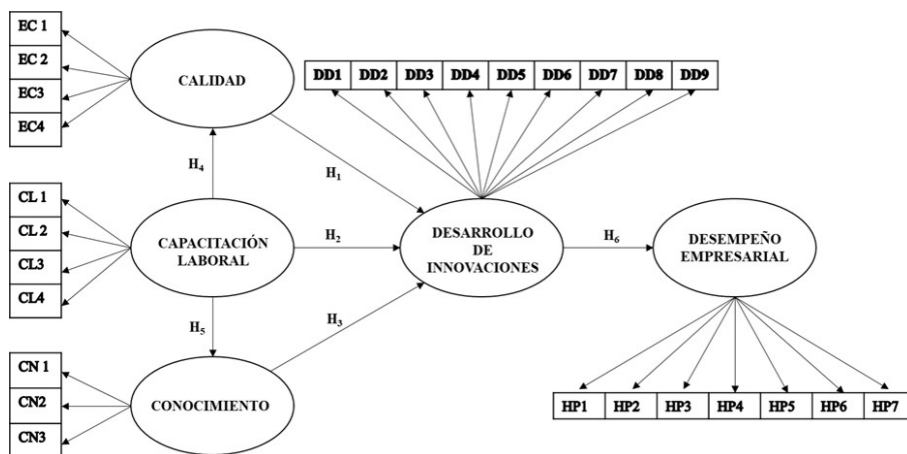


Figura 1. Modelo Estructural.

Fuente: Elaboración propia.

## ANÁLISIS

Se condujo la prueba de consistencia interna para cada uno de los constructos, con los siguientes resultados: la calidad obtuvo 0.841, la capacitación laboral 0.899, el conocimiento 0.820, el desarrollo de innovaciones 0.903 y el desempeño empresarial 0.811. La prueba KMO (adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin) proporcionó un valor cercano a 1, indicando que las correlaciones parciales entre variables son pequeñas, es decir, que los variables miden lo que deben de medir y cargan en los factores correctos. La prueba de esfericidad de Barlett arrojó un valor muy cercano a cero, esto indica que las relaciones son significativas y el análisis factorial es pertinente, como lo señala Hair et al. (2010).

En la Figura 2 se muestra el modelo estructural, los constructos calidad, capacitación laboral y conocimiento están relacionados positiva y significativamente; a su vez, estos tres factores afectan positiva y significativamente al desarrollo de innovaciones. Por último, el constructo desempeño de la empresa está relacionado de una manera positiva y significativa por el desarrollo de innovaciones. En la Tabla 1 se muestran las cargas de cada constructo, el Alpha de Cronbach y la varianza media extraída.



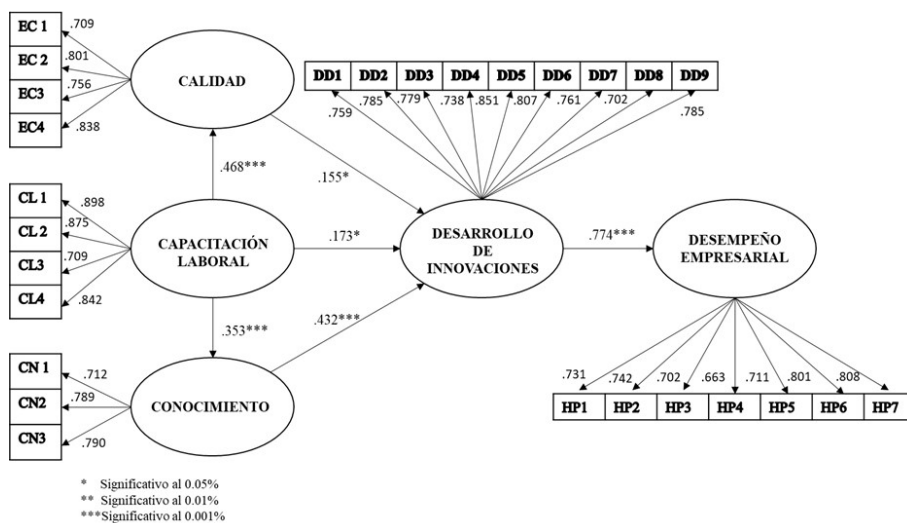


Figura 2. Resultados obtenidos reflejados en el Modelo Estructural.

Fuente: Elaboración propia.

FACT OR	ITEM	AVE	CARGA	C. PROM	ALPHA
CALIDAD	EC1	.601	.709	.779	.841
	EC2		.801		
	EC3		.756		
	EC4		.838		
CAPACITACIÓN LABORAL	CL1	.689	.898	.831	.899
	CL2		.875		
	CL3		.709		
	CL4		.842		
CONOCIMIENTO	CN1	.591	.712	.769	.820
	CN2		.789		
	CN3		.790		
DESARROLLO DE INNOVACIONES	DD1	.603	.759	.773	.903
	DD2		.785		
	DD3		.779		
	DD4		.738		
	DD5		.851		
	DD6		.807		
	DD7		.761		
	DD8		.702		
	DD9		.785		
DESEMPEÑO EMPRESARIAL	HP1	.543	.731	.732	.811
	HP2		.742		
	HP3		.702		
	HP4		.663		
	HP5		.711		
	HP6		.801		
	HP7		.808		

Tabla 1. Estadísticos del análisis estructural.

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la Tabla 1, los ítems poseen una buena carga factorial con su constructo. Los índices de varianza media extraída son superiores a 0.5, lo que indica que miden el constructo correcto y no uno distinto. Los índices de bondad de ajuste indican que el modelo ajusta los datos de la muestra con la realidad. El índice

de CMIN/DF es 1.897, indicando que los datos están relacionados con las variables, con un resultado menor a 4. Los índices de ajustes comparativo (NFI=0.883, CFI=0.922 y TLI=0.90) apoyan la idea que el modelo es válido debido a que los valores se aproximan a 0.90.

El ajuste de bondad (GFI) debe contar con un valor alrededor de 1 para indicar que el modelo está bien ajustado. El índice de bondad de ajuste corregido (AGFI) es una ampliación del GFI y señala el ajuste del modelo y los grados de libertad. El residuo cuadrático promedio de aproximación (RMSEA) debe tener valores entre 0.05 y 0.08, el valor obtenido es de 0.055, lo cual indica el valor de aproximación del modelo con la población y no con la muestra.

Relación	Coefficiente de trayectoria	Resultado
H1: La calidad afecta significativamente en el desarrollo de innovaciones.	.155*	Se valida
H2: La capacitación laboral contribuye positivamente con el desarrollo de innovaciones.	.173*	Se valida
H3: El conocimiento afecta el desarrollo de innovaciones.	.432***	Se valida
H4: La capacitación laboral afecta a la calidad.	.468***	Se valida
H5: La capacitación laboral afecta al conocimiento.	.353***	Se valida
H6: El desarrollo de innovaciones afecta significativamente al desempeño empresarial.	.774***	Se valida

Tabla 2. Estadísticos del análisis estructural.

Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

El propósito de este trabajo fue conocer, por medio del análisis estructural, las relaciones causales y de asociación entre las variables capacitación laboral y conocimiento, así como la correlación causal de los factores anteriores con el desarrollo de innovaciones y cómo esta dimensión afecta el desempeño de la empresa. El conocimiento es un recurso importante para las empresas, este recurso es un factor decisivo en el desarrollo de las innovaciones (Pérez y Pérez, 2004). La capacitación laboral permite a las empresas implementar mejoras con mayor facilidad, lo que se traduce en el desarrollo de innovaciones.

En este trabajo se examinaron las relaciones existentes entre el conocimiento, la calidad y la capacitación laboral. Se ha encontrado una relación positiva y significativa entre estas tres variables. En cuanto a la relación de estos tres constructos con el desarrollo de innovaciones, se ha encontrado evidencia de que los tres tienen un efecto positivo y significativo en el desarrollo de innovaciones. Por último, la relación que existe entre el desarrollo de innovaciones y el desempeño de la empresa resultó positiva y significativa. De esta manera, el desarrollo exitoso de innovaciones tecnológicas dependerá de una estrategia eficaz que enfatice la calidad, el conocimiento y la capacitación laboral, con lo anterior las empresas pueden aspirar a lograr un alto desempeño.

Las empresas pueden mantener y mejorar su estatus competitivo y lograr un crecimiento económico con la ayuda de factores internos, tales como el conocimiento, capacitación laboral y estrategias de calidad para promover el desarrollo de innovaciones, tanto de producto como de proceso y con ello aumentar el

desempeño de la organización. En esta investigación se abordó la asociación entre la calidad, el conocimiento, la capacitación laboral, el desarrollo de innovaciones y el desempeño (Prajogo y Sohal, 2003), estableciendo que la calidad y la innovación tenían un relación positiva y causal, por lo cual el desarrollo de innovaciones y las mejoras la calidad pueden desarrollarse de forma simultánea. Por ello, se destaca la necesidad de implementar estrategias de calidad que ayuden a desarrollar innovaciones de proceso.

El conocimiento y la capacitación laboral se relacionan de manera positiva, debido al que el entrenamiento es una práctica para la adquisición del conocimiento y este se utiliza para el desarrollo de innovaciones, tanto de proceso como de producto. En conclusión, la calidad, el conocimiento y la capacitación laboral son factores que se asocian con el desarrollo de innovaciones. Por ello, la importancia de implementación de estrategias basadas en el aprovechamiento de estos factores para la implementación exitosa de innovaciones tecnológicas y con ello la obtención de ventajas competitivas.

La investigación y el desarrollo son factores significativos para que las empresas desarrollen innovaciones exitosas. Como se mostró en el modelo estructural, está presente un alto nivel de asociación significancia positiva que tiene el factor para el desarrollo de innovaciones. Por lo anterior, esta investigación sugiere que el enfoque estructural contribuye a conocer y explicar de mejor manera el alto impacto positivo que tiene la investigación y para el desarrollo y la implementación de innovaciones exitosas en la industria manufacturera de Ciudad Juárez, México

Contribuciones de los autores: Conceptualización: Ulises Mendoza Arvizo, Carlos Jesús González Macías y Diego Adiel Sandoval Chávez. Curación de datos: Ulises Mendoza Arvizo y Diego Adiel Sandoval Chávez. Análisis formal: Ulises Mendoza Arvizo, Carlos Jesús González Macías y Diego Adiel Sandoval Chávez. Investigación: Ulises Mendoza Arvizo, Carlos Jesús González Macías y Diego Adiel Sandoval Chávez. Metodología: Ulises Mendoza Arvizo, Carlos Jesús González Macías y Diego Adiel Sandoval Chávez. Administración de proyectos, recursos, software: Ulises Mendoza Arvizo. Validación: Ulises Mendoza Arvizo, Carlos Jesús González Macías y Diego Adiel Sandoval Chávez. Visualización: Ulises Mendoza Arvizo. Redacción del borrador original: Ulises Mendoza Arvizo. Redacción de revisión y edición: Carlos Jesús González Macías y Diego Adiel Sandoval Chávez.

## REFERENCIAS

- Alaie, S. A. (2020). Knowledge and learning in the horticultural innovation system: A case of Kashmir valley of India. *International Journal of Innovation Studies*, 4(1), 116-133. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.06.002>.
- Andersson, U., Dasi, A., Mudambi, R., & Pedersen, T. (2016) Technology, innovation and knowledge: The importance of ideas and international connectivity. *Journal of World Business*, 51(1), 153-162. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2015.08.017>.
- Arroyo, F. J., Sánchez, J., & Solé, M. L. (2017). La calidad e innovación como factores de diferenciación para el comercio electrónico de ropa interior de una marca latinoamericana en España. *Contabilidad y Negocios*, 12(23), 52-61. <https://doi.org/10.18800/contabilidad.201701.004>.
- Bach, H., Mäkitie, T., Hansen, T., & Steen, M. (2021). Blending new and old in sustainability transitions: Technological alignment between fossil fuels and biofuels in Norwegian coastal shipping. *Energy Research & Social Science*, 74(1), 101957. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.101957>.
- Bodas, I. M., Marques, R. A., & Silva, E. M. (2013). University–industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries. *Research Policy*, 42(2), 443-453. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.06.006>.
- Bourke, J., & Roper, S. (2017). Innovation, quality management and learning: Short-term and longer-term effects. *Research Policy*, 46(1), 1505-1518. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.07.005>.

- Chen, M., Huang, M., Cheng, U., & Chen, Y. (2009). Measuring knowledge management performance using a competitive perspective: An empirical study. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 8449-8459. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.10.067>.
- Coad, A., Grassano, N., Hall, B., Moncada, P., & Vezzani, A. (2019). Innovation and industrial dynamics. *Structural Change and Economic Dynamics*, 50(1), 126-131. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.06.008>.
- Córdoba, E., Castillo, L., & Castillo, N. (2018). Creatividad e innovación: Motores de desarrollo empresarial. *Lámpasakos*, 19(1), 55-65. <https://doi.org/10.21501/21454086.2663>.
- Cuevas-Vargas, H., & Cortés-Palacios, H. A. (2020). Efectos de la estructura de capital en la innovación. *Investigación Administrativa*, 49(126). <https://doi.org/10.35426/iav49n126.02>.
- Daft, R. (1978). A Dual-Core Model of Organizational Innovation. *Academy of Management Journal*, 21(2), 193-210. <https://doi.org/10.2307/255754>.
- Damanpour, F., & Gopalakrishnan, S. (1998). Theories of Organizational structure and Innovation Adoption: The Role of Environment Change. *Journal of Engineering and Technology Management*, 15(1), 1-24. [https://doi.org/10.1016/S0923-4748\(97\)00029-5](https://doi.org/10.1016/S0923-4748(97)00029-5).
- Da Silva, D., Viera, R., Viera, A., & De Santiago, M. (2016). Optimización del Proceso de Innovación para Proyectos Internos en las Empresas. *Información tecnológica*, 12(2), 119-130. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642016000300011>.
- Dehdarian, A., & Tucci, C. L. (2021). A complex network approach for analyzing early evolution of smart grid innovations in Europe. *Applied Energy*, 298(1), 117143. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117143>.
- Difei, G., & Raja, K. (2021). Trade and innovation: Unraveling a complex nexus. *International Journal of Innovation Studies*, 5(1), 23-34. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2021.01.001>.
- Feniser, C., Popescu, D., & Sadeh, A. (2019). Strategic Elements in Product Innovation in Industrial Firms. *Procedia Manufacturing*, 39(1), 1363-1368. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.321>.
- Flores, F., Ramos, R., Ramos, F., & Ramos, A. (2019). Gestión de Innovación tecnológica y globalización como factores impulsores de la calidad de servicio y competitividad. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88), 1239-1248. <https://doi.org/10.37960/revista.v24i88.30174>.
- Freel, S. (2005). Patterns of innovation and skills in small firms. *Technovation*, 25(2), 123-134. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00082-8](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00082-8).
- Friedman, N., & Ormiston, J. (2022). Blockchain as a sustainability-oriented innovation?: Opportunities for and resistance to Blockchain technology as a driver of sustainability in global food supply chains. *Technological Forecasting & Social Change*, 175(1), 121403. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121403>.
- Garzón-Castrillón, M. A., & Ibarra-Mares, A. (2013). Innovación empresarial, difusión, definiciones y tipología: una revisión de literatura. *Dimensión Empresarial*, 11(1), 45-60. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4714355>.
- Germán, A., Duarte, J. L., & Echeveste, M. E. (2015). Factors influencing knowledge transfer between NPD teams: a taxonomic analysis based on a sociotechnical approach. *R&D Manage.* 45(1), 1-22. <https://doi.org/10.1111/radm.12046>.
- Germán, A., Nogueira, M., Duarte, J. L., Oliveira, & Subtil, L. (2016). The effect of innovation activities on innovation outputs in the Brazilian industry: Market-orientation vs. technology-acquisition strategies. *Research Policy*, 45(1), 577-592. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.11.011>.
- Ghezzi, A., Cortimiglia, M., Nogueira, M., & Germán, A. (2015). Strategy and business model design in dynamic telecommunications industries: a study on Italian mobile network operators. *Technological Forecasting and Social Change*, 90(1), 346-354. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.09.006>.
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2010). *Multivariate Data Analysis*. (7. ed.) Pearson.
- He, Y., Ding, X., & Yang, C. (2021). Do environmental regulations and financial constraints stimulate corporate technological innovation? Evidence from China. *Journal of Asian Economics*, 72(1), 101265. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2020.101265>.

- Honarpour, A. (2012). Knowledge Management, Total Quality Management and Innovation: A New Look. *Journal of Technology Management & Innovation*, (3), 22-31. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242012000300003>.
- Ibarra-Cisneros, M. A., Vela-Reyna, J. B., & Ríos-Nequis, E. I. (2020). Capital intelectual, gestión del conocimiento y desempeño en universidades. *Investigación Administrativa*, 49(126). <https://doi.org/10.35426/iav49n126.06>.
- Ireland, D., & Webb, J. (2007). Strategic entrepreneurship: creating competitive advantage through streams of innovation. *Business Horizons*, 50, 49-59. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2006.06.002>.
- Jiménez, D., & Sanz, R. (2011). Innovation, organizational learning, and performance. *Journal of Business Research*, 64(4), 408-417. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.09.010>.
- Kato, E. (2019). Productividad e innovación en pequeñas y medianas empresas. *Estudios Gerenciales*, 35(150), 38-46. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2019.150.2909>.
- Kieft, A., Harmsen, R., & Hekkert, M. P. (2021). Heat pumps in the existing Dutch housing stock: An assessment of its Technological Innovation System. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 44(1), 101064. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101064>.
- Koberg, C., Detienne, D., & Heppard, K. (2003). An Empirical Test of Environmental, Organizational and Process Factors Affecting Incremental and Radical innovation. *The Journal of High Technology Management Research*, 14(1), 21-45. [https://doi.org/10.1016/S1047-8310\(03\)00003-8](https://doi.org/10.1016/S1047-8310(03)00003-8).
- Laforet, S. (2008). Size, strategic, and market orientation effects on innovation. *Journal of Business Research*, 61(7), 753-764. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.08.002>.
- Lenihan, H., McGuirk, H., & Murphy, K. (2019). Driving innovation: Public policy and human capital. *Research Policy*, 48(1), 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.04.015>.
- Levy, J., & Varela, J. (2003). *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. Pearson.
- Liang, L., Wang, Z. B., Luo, D., Wei, Y., & Sun, J. (2020). Synergy effects and its influencing factors of China's high technological innovation and regional economy. *Plos One*, 15(5), 1-25 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231335>.
- Liu, X., Liu, T. H., & Chen, K. G. (2019). Does Bank loans promote enterprise innovation? *Procedia Computer Science*, 154(1), 783-789. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.06.121>.
- Lopes, D. F., Cruz, L. F., Kimura, H., & Kazuo, E. (2014). Innovation efforts and performances of Brazilian firms. *Journal of Business Research*, 67(4), 527-535. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.11.009>.
- López, N., Montes, J., & Vázquez, C. (2009). Are Quality and Innovation Management Conflicting Activities? *Technovation*, 29(8), 537-545. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.02.005>.
- Martínez, A., & García, E. (2021). Innovation performance feedback and technological alliance portfolio diversity: The moderating role of firms' R&D intensity. *Research Policy*, 50(1), 104321. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104321>.
- Molina, F. J., & Munuera, J. L. (2009). The Joint impact of quality and innovativeness on short-term new product performance. *Industrial Marketing Management*, 38(8), 984-993. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2008.06.001>.
- Neme-Castillo, O., García-Meza, M. A., & Valderrama-Santibáñez, A. L. (2021). Habilidades de Innovación en los colaboradores de las MIPES. *Investigación Administrativa*, 50(127). <https://doi.org/10.35426/iav50n127.08>.
- Parrilli, M., & Alcalde, M. (2016). STI and DUI innovation modes: Scientific-technological and context-specific nuances. *Research Policy*, 45(1), 747-756. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.001>.
- Pla-Barber, J., & Alegre, J. (2007). Analysing the link between export intensity, innovation and firm size in a science-based industry. *International Business Review*, 16(3), 275-293. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2007.02.005>.
- Perdomo, J., González, J., & Galende, J. (2009). The intervening effect of business innovation capability on the relationship between Total Quality Management and technological innovation. *International Journal of Production Research*, 47(18), 5087-5107. <https://doi.org/10.1080/00207540802070934>.
- Pérez, A., & Pérez, I. E. (2004). Conocimiento, gestión e innovación tecnológica como clave del rendimiento económico. *Revista de Ciencias Sociales*, X(2), 338-349. <https://www.redalyc.org/pdf/280/28010210.pdf>.

- Prajogo, D. I., & Sohal, A. S. (2003). The relationship between TQM practices, quality performance, and innovation performance: An empirical examination. *International journal of quality & reliability management*, 20(8), 901-918. <https://doi.org/10.1108/02656710310493625>.
- Rejeb, H. B., Morel-Guimarães, L., Boly, V., & Assiélou, N. G. (2008). Measuring innovation best practices: Improvement of an innovation index integrating threshold and synergy effects. *Technovation*, 28(12), 838-854. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.08.005>.
- Ramos, J. (2018). Influencia del Sistema de Calidad e Innovación Tecnológica en los Resultados Enfocados en la Mejora Continua en la manufactura de Transformadores de Distribución y Potencia. *Industrial Data*, 21(1), 63-71. <https://doi.org/10.15381/idata.v21i1.14912>.
- Sanja, P., & Galia, F. (2009). From quality to innovation: Evidence from two French Employer Surveys. *Technovation*, 29(12), 829-842. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.08.002>.
- Santamaría, L., Nieto, M. J., & Barge-Gil, A. (2009). Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low and medium technology industries. *Research Policy*, 38(3), 507-517. <https://doi.org/10.1016/J.RESPOL.2008.10.004>.
- Santamaría, L., Nieto, M. J., & Rodríguez, A. (2021). Failed and successful innovations: The role of geographic proximity and international diversity of partners in technological collaboration. *Technological Forecasting & Social Change*, 166(1), 120575. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120575>.
- Silva, H. (2017). La innovación y educación: variables claves para la competitividad de las empresas. *Clio América*, 11(21), 88 -107. <https://doi.org/10.21676/23897848.2079>.
- Simonen, J., & McCann, P. (2008). Firm innovation: The influence of R&D cooperation and the geography of human capital inputs. *Journal of Urban Economics*, 64(1), 146-154. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2007.10.002>.
- Song, M., Im, S., Bij, H. V., & Song, L. Z. (2011). Does strategic planning enhance or impede innovation and firm performance?. *Journal of Product Innovation Management*, 28(4), 503-520. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2011.00822.x>.
- Taalbi, J. (2021). Innovation in the long run: Perspectives on technological transitions in Sweden 1908–2016. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 40(1), 222-248. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.07.003>.
- Ulmanen, J., & Bergek, A. (2021). Influences of technological and sectoral contexts on technological innovation systems. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 40(1), 20-39. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.04.007>.
- Van de Vrade, V., de Jong, J., Vanhaverbeke, W., & de Rochemont, M. (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6-7), 423- 437. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.10.001>.
- Van der Loos, A., Negro, S., & Hekkert, M. (2020). International markets and technological innovation systems: The case of offshore wind. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 34(1), 121-138. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.12.006>.
- Varela, J., & Méndez, J. (2017). Relación entre factores administrativos e innovación. *Revista EAN*, 83(1), 31-50. <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1826>.
- Vásquez, A., Barge, A., & Modrego, A. (2016). Science and Technology Parks and cooperation for innovation: Empirical evidence from Spain. *Research Policy*, 45(1), 137-147. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.07.006>.
- Vega, J., Gutierrez, A., Fernandez, I., & Manjarrés, L. (2008). The effect of external and internal factors on firms' product innovation. *Research Policy*, 37(4), 616-632. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.001>.
- Vogel, B., Brodbeck, F., Kugler, K., Passoth, J., Maasen, S., & Reif, J. (2020). BPMN to support decision making in innovation management for automated production systems including technological, multi teams and organizational aspects. *IFAC PapersOnLine*, 53(2), 10891-10898. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.12.2825>.
- Wu, M., Liu, C., & Huang, J. (2021). The special economic zones and innovation: Evidence from China. *China Economic Quarterly International*, 1(4), 319-330. <https://doi.org/10.1016/j.ceqi.2021.11.004>.

- Xue, Y., Fang, C., & Dong, Y. (2021). The impact of new relationship learning on artificial intelligence technology innovation. *International Journal of Innovation Studies*, 5(1), 2-8. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.11.001>.
- Yang, S., Hamann, K., Haefner, B., Wu, C., & Lanza, G. (2018). A Method for improving production management training by integrating an industry 4.0 innovation center in China. *Procedia Manufacturing*, 23(1), 213-218. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.04.019>.
- Zack, M., McKeen, J., & Singh, S. (2009). Knowledge management and organizational performance: an exploratory analysis. *Journal of Knowledge Management*, 13(6), 392-409. <https://doi.org/10.1108/13673270910997088>.
- Zhang, J., Hoenig, S., Di Benedetto, A., Lancioni, R., & Phatak, A. (2009). What contributes to the enhanced use customer competition and technology knowledge for product innovation performance? A survey of multinational industrial companies' subsidiaries operating in China. *Industrial Marketing Management*, 38(2), 207-218. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2008.12.007>.