

## **LA INNOVACIÓN Y SU CORRELACIÓN CON NUEVOS PROCESOS INDUSTRIALES EN PEQUEÑAS EMPRESAS MEXICANAS**

### **INNOVATION AND ITS CORRELATION WITH NEW INDUSTRIAL PROCESSES IN SMALL MEXICAN ENTERPRISES**

Ernesto Geovani Figueroa González. [geovani.figueroa@ujed.mx](mailto:geovani.figueroa@ujed.mx). Universidad Juárez del Estado de Durango, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7900-9141>

Alexis Manuel Góngora Trujillo. [agongora@uho.edu.cu](mailto:agongora@uho.edu.cu). Universidad de Holguín Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9489-6628>

Rosalío Tortolero Portugal. [Rosalio.tortolero@ujed.mx](mailto:Rosalio.tortolero@ujed.mx). Centro Universitario de Líderes, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4526-7417>

Alexander Paz González. [apaz@ismm.edu.cu](mailto:apaz@ismm.edu.cu). Universidad de Moa, Holguín Cuba ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7363-3325>

**Fecha de recepción: 30 de mayo de 2025**

**Fecha de aceptación: 5 de julio de 2025**

#### **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo consistió en determinar el nivel de correlación estadística de la variable innovación que tiene 4 dimensiones (innovación dirigida al mercado, innovación en los procesos, innovación de los bienes o servicios e innovación en recursos humanos) con la variable industria 4.0 (nuevos procesos industriales) en las micro y pequeñas empresas (Mypes) del municipio de Durango, México. Es un estudio cuantitativo, no experimental, transversal y con un alcance correlacional. El Método aplicado fue el cálculo del Coeficiente de Correlación de Pearson. Se concluye que las variables analizadas en la Mypes en Durango son similares a la de otros entornos más grandes como el de la Mypes en América Latina, además que el coeficiente de correlación alcanzado entre la variable Mype 4.0 y las dimensiones de la variable Innovación van de .236 a .299, lo que implica una asociación moderada entre ambas variables y la correlación es significativa, ya que el p-valor asociado es prácticamente 0.

**PALABRAS CLAVE:** industria 4.0; entidades empresariales; inversión; gestión tecnológica

## **SUMMARY**

The objective of this study was to determine the level of statistical correlation between the variable innovation, which comprises four dimensions (market-oriented innovation, process innovation, product or service innovation, and human resources innovation), and the variable Industry 4.0 (new industrial processes) in micro and small enterprises (MSEs) in the municipality of Durango, Mexico. This is a quantitative, non-experimental, cross-sectional study with a correlational scope. The method applied was the calculation of Pearson's Correlation Coefficient. The study concludes that the variables analyzed in Durango's MSEs are similar to those found in larger contexts such as MSEs in Latin America. Furthermore, the correlation coefficient obtained between the variable MSE 4.0 and the dimensions of the variable Innovation ranges from .236 to .299, which implies a moderate association between both variables. The correlation is significant, as the associated p-value is practically zero.

**KEYWORDS:** Industry 4.0; business entities; investment; technology management

## **INTRODUCCION**

Las micro, pequeñas y medianas empresas son un componente fundamental del cúmulo empresarial en América Latina; en México el 98.9 % de las empresas son Mypes, 0.9 % son medianas y tan solo 0.2 % grandes (INEGI, 2020). Su contribución a la economía formal, junto con la mediana empresa, se puede valorar a partir de tres factores importantes: representan 99.5 % de las empresas formales, generan 61.2 % del empleo formal y aportan 24.6 % de la producción; esto las convierte en un actor central que permita un crecimiento económico continuo, innovador, además de tecnológico, incluyente y sostenible (Heredia, 2020; Dini, 2018).

De acuerdo con estudios e información recopilada por la Confederación Española de Organizaciones Empresariales (de Organizaciones Empresariales 2018), la escasez de innovación es uno de los puntos débiles que tienen las micro, pequeñas y medianas empresas de América Latina; esto se refleja en una notable brecha en dicho rubro, se observa no solo en el ámbito de la investigación y desarrollo (I+D) y las patentes, sino también en la innovación de productos y procesos. Quedarse atrás en los procesos de digitalización y en la incorporación de nuevas tecnologías disruptivas se podría considerar como una amenaza para la supervivencia de estas empresas. Las Mipymes mexicanas no son la excepción.

Es importante resaltar que, en América Latina, en su mayoría estas han realizado una gestión tecnológica mínima, según señalan en sus estudios (Estrada, Cano & Aguirre, 2018); solamente para atender los requerimientos de los recursos tecnológicos básicos o genéricos que permitan ingresar y mantenerse en contacto con el mercado. A partir de esto surge la idea de la presente investigación.

Es común que las Micro y pequeñas empresas (en lo adelante Mypes) consideren que ser una *Industria 4.0* que equivale a nuevos procesos industriales es simplemente tener una página web, utilizar redes sociales y almacenar datos en la nube, sin embargo, lo constituye en esencia la maquinaria física, dispositivos con sensores y software que trabajan en red y permiten predecir, controlar, organizar y planear mejor los negocios y los resultados organizacionales, la IA o inteligencia artificial también forma parte de este proceso.

Los expertos reconocen que adoptar esta clase de tecnologías les permitirá a las Mypes potenciar sus recursos, reducir costos y ayudarlas a ser más eficientes, aunque esto conlleve implicaciones financieras.

Estas entidades (Mypes) son un componente fundamental del tejido empresarial de Durango; de acuerdo con el INEGI (2020), representan 97.2% de las unidades económicas.

Lo anterior las convierte en una figura central, al generar una dinámica de desarrollo que permite un crecimiento económico continuo e innovador, además de tecnológico, incluyente y sostenible (Dini, 2018; Heredia, 2020).

Estos antecedentes muestran que es necesario realizar estudios enfocados al análisis e importancia de la innovación en las *Mypes* y su correlación con nuevos procesos industriales o Industria 4.0. El objetivo de la investigación consistió en determinar el nivel de correlación estadístico de la variable innovación con la variable industria 4.0 en las micro y pequeñas empresas (MYPES), del Municipio de Durango, Durango, México.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se empleó un enfoque cuantitativo, no experimental, transversal con un alcance correlacional. Se clasificaron las variables en dos grupos: Analíticas (innovación con 4 dimensiones, dirigida al mercado, de los procesos, de bienes o servicios, en Recursos Humanos (RR.HH) y Mype 4.0), y descriptivas (trabajadores permanentes, trabajadoras mujeres, trabajadores familiares, ventas, utilidades, ingresos personales del negocio y nivel de vida) para descripción de la muestra.

La recolección de los datos se realizó mediante el cuestionario de Posada, Peña & Aguilar (2020), aplicado a 449 directores de micro y pequeñas empresas del Municipio de Durango, Durango, México. El análisis fue exploratorio de un conjunto de datos que permitieron obtener estadísticos y gráficas que describen las variables, y dieron a conocer su comportamiento.

Se utilizó el Muestreo Aleatorio Simple (M.A.S), a los directores de Mypes del Municipio Durango, siendo esta representativa de 449 Mypes, del total de las existentes en el Municipio.

El análisis de datos se concluyó en 2024. La base de datos utilizada se obtuvo del cuestionario aplicado de Posada, Peña & Aguilar (2020). Se definió como Mype a cualquier organización con fines de lucro con al menos dos y hasta 50 personas que trabajen en ella. Se consideró como director a la persona que toma la mayoría de las decisiones.

Se aplicó en el estudio el Método de Correlación de Pearson que permitió calcular y definir el nivel de correlación entre las variables estudiadas. Luego del procesamiento de la información del cuestionario, a los datos recopilados se les aplicó herramientas estadísticas Suma, Frecuencia, Media aritmética, Gráficas boxplot.

La Industria 4.0 ha sido uno de los temas más innovadores dentro del sector empresarial, se está convirtiendo en una obligación para cualquier *Mype* y emprendimiento. La adaptación de las nuevas tecnologías para no dejar morir las empresas y la era digital son tendencias en el mundo, cambio que está circulando cada vez más rápido a nivel global, y México no es la excepción.

Las (*Mypes*) de Durango, pueden estar en peligro a desaparecer muchas sino implementan a corto plazo estrategias de innovación e industria 4.0 ya que representan un porcentaje importante de las entidades empresariales del Municipio Durango. Lo anterior justificó la realización de este estudio, el cual, constituye un elemento relevante a aportar para definir posibles estrategias en las *Mypes* estudiadas.

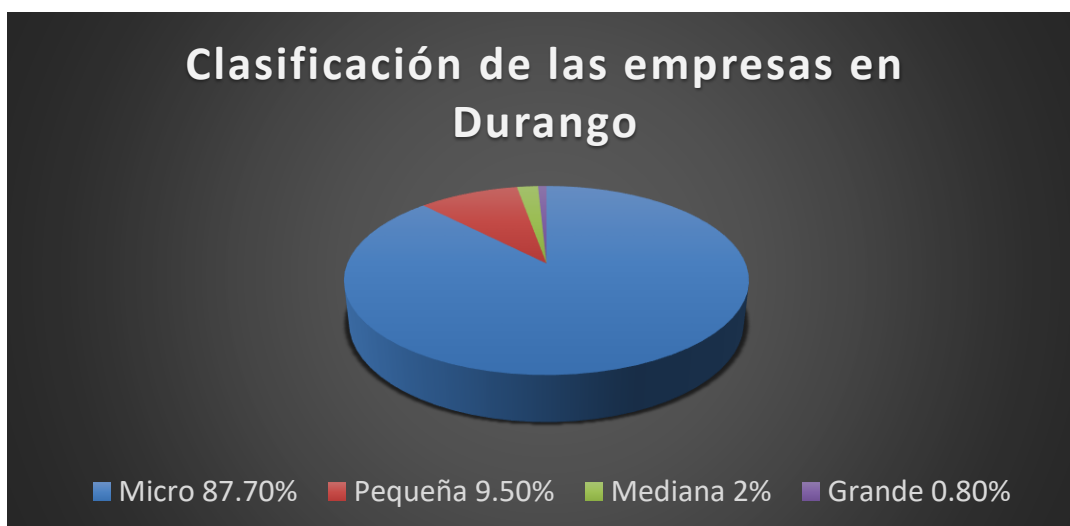
En México de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (en lo adelante INEGI), las MiPymes tienen un tiempo de vida muy corto. Solo el 7% de ellas sobreviven en un plazo de tres años, a su vez, solo el 15% de estas se encuentran digitalizadas en sus procesos.

Estas representan el 99.8% de la totalidad de las empresas mexicanas existentes (Figura 1), ocupan al 68.4% de la mano de obra disponible en el país, y cuentan con una participación en el Producto Interno Bruto (en lo adelante PIB) del 52.2% (Vásquez & Ávila, 2020).



**Figura 1** Clasificación de las empresas en México según su tamaño. Fuente: Rojero et. al. (2022) basada en INEGI (2020).

En este sentido, es necesario que las *MiPymes* desarrollen estrategias para su competitividad favoreciendo incrementar su productividad e impulsando un crecimiento sostenido (Solleiro & Castañón 2005). En un contexto regional, la realidad en el Estado de Durango, es la misma que a nivel nacional.



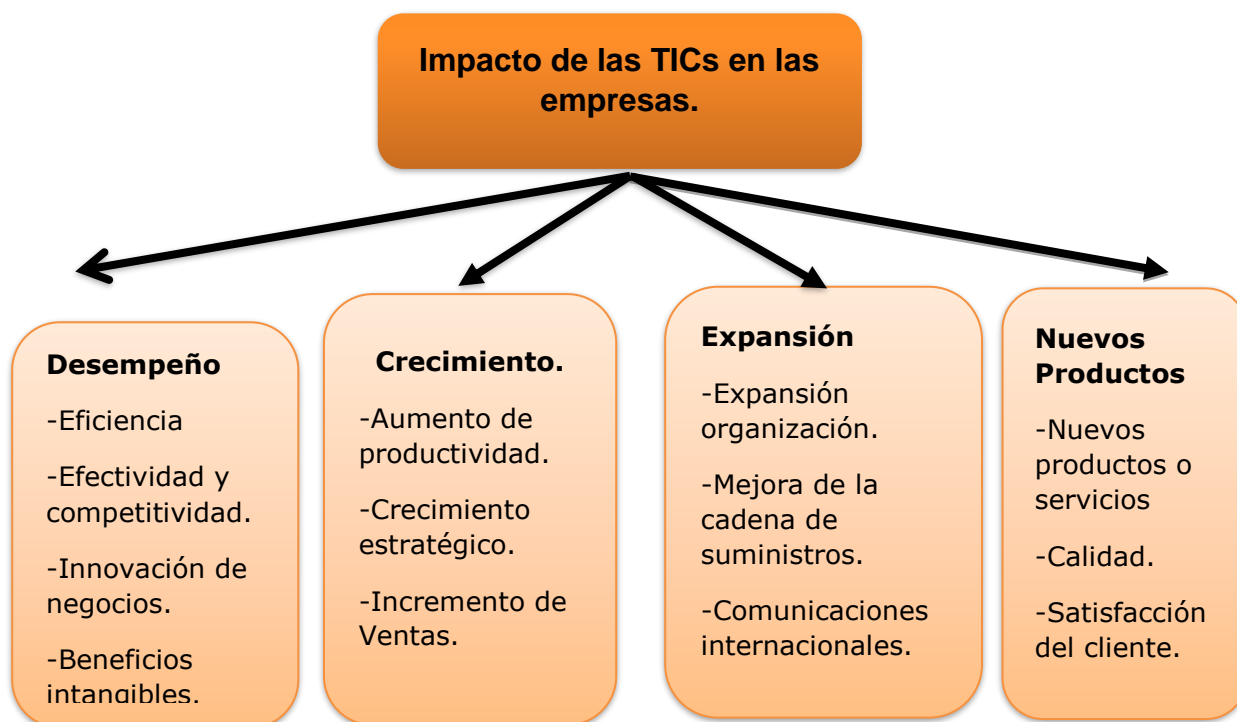
**Figura 2** Clasificación de las empresas en Durango. Fuente: Rojero et. al. (2022) basada en INEGI (2020).

En Durango, de acuerdo a los estudios de Gómez (2016), en las *MiPymes*, el liderazgo entrenador es el que tiene mayor frecuencia en las empresas, es el estilo predominante. Pudiendo ser una de las características de los directivos de las *MiPymes* que puede impulsar a estas pequeñas empresas a recorrer el camino para implementar la tecnología 4.0. El financiamiento interno y externo (Castillo, 2010) se debe considerar también como mecanismo para insertarlas en la *Industria 4.0*, con el propósito de adquirir bienes o tecnologías, donde la inversión en innovación le facilite el logro de sus metas, desarrollo y competitividad *con* respuesta innovadora y creativa (Cañete, 2020).

Es importante resaltar que las *Mypes* de Latinoamérica, de acuerdo con Estrada, Cano & Aguirre (2019), han realizado una gestión tecnológica mínima; solamente para atender los requerimientos de los recursos tecnológicos básicos o genéricos que permiten ingresar y mantenerse en contacto con el mercado. Latina (2000), señala que la cuarta revolución industrial en curso obliga a repensar el rol de las *Mypes* de esta región, así como a generar políticas que les permitan desarrollar capacidades para competir exitosamente en los actuales sistemas productivos.

Los retos económicos que se presentan en el día a día y los procesos de globalización, convierten a las TICs en elementos claves de gran importancia de operación para las *Mipymes*.

De acuerdo con Núñez (2020) tienen impacto en la productividad, retornos de inversión e incrementos de ventas. En los países industrializados, casi el 30% del presupuesto establecido de investigaciones y desarrollo se centran en el uso, desarrollo y adaptación de las TICs. De acuerdo a los estudios de Alam & Noor (2009) las *MiPymes* han empezado a utilizar las herramientas tecnológicas recientemente.



**Figura 3** Impacto de las TICs en las empresas. Fuente: Consoli (2012)

La Figura 3 muestra un modelo del rol de las tecnologías de información y comunicación en las MiPymes con aspectos importantes como su desempeño, crecimiento, expansión y nuevos productos.

Datos recientes señalan que, solo el 23% de las MiPymes en México tienen solvencia para migrar hacia las nuevas tecnologías digitales. Estos datos reflejan el panorama de las condiciones en que se encuentran las MiPymes Mexicanas en el uso de las TIC y los desafíos que tienen que superar para insertarse en la *Industria 4.0*.

El concepto más importante utilizado en el estudio fue el de Mype 4.0 considerado por Posada, Peña, & Aguilar (2020) como la maquinaria física, dispositivos con sensores y software que trabajan en red y permiten predecir, organizar y planear mejor los negocios, así como los resultados organizacionales de estas pequeñas empresas.

## ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Al realizar el análisis exploratorio de la base de datos se obtuvieron los siguientes resultados estadísticos:

	<b>Suma</b>
<b>Permanentemente</b>	2174
Mujeres	1103
Familiares	699

**Tabla 1** Personas que trabajan en la empresa actualmente. Fuente: Elaboración propia utilizando RStudio (R Core Team, 2023)

En la tabla 1 se deduce que de las personas que trabajan en la empresa actualmente 50.7% son mujeres y 32.2% familiares.

%	Las ventas	Las utilidades	Empleados	Mis ingresos	Nivel de vida
Disminuyeron mucho	3.8	4.2	3.8	3.3	2.7
Disminuyeron algo	16.1	15.4	8.5	15.2	12.5
Siguieron igual	24.8	31.9	62.5	32.1	37.7
Aumentaron algo	39.1	36.4	18.3	37.7	33.7
Aumentaron mucho	16.3	12.1	6.9	11.6	13.4

**Tabla 2-** Resultados de la empresa en los últimos tres años Fuente: Elaboración propia utilizando RStudio (R Core Team, 2023).

Al sumar los porcentajes de las modalidades «siguieron igual» y «aumentaron algo» se obtienen porcentajes entre 63.9 y 80.8 esto apunta a que el cambio en los resultados de las empresas estudiadas en los últimos tres años fue mínimo.

Al revisar las medias de las variables estudiadas (tabla 3) y sabiendo que se evalúan de 1 a 5, podemos apreciar realizando una comparación con estudios previos que la innovación en general en las empresas estudiadas es baja al igual como lo argumentan algunos autores para el resto de América Latina, no así con la variable *Mype 4.0* que arroja una media de (3.68), sin dejar de lado que es la variable con una mayor dispersión al tener una desviación estándar de (1.02).

	Innovación dirigida al mercado	Innovación en los procesos	Innovación de los bienes o servicios	Innovación en recursos humanos	Mype 4.0
Media	1.8571	1.6977	1.9013	1.6473	3.6813
Desviación	0.50709	0.48146	0.58236	0.58535	1.02002
Asimetría	0.295	0.610	0.238	0.660	-0.837
Curtosis	-0.665	-0.293	-0.791	-0.366	-0.218

**Tabla 3-** Estadísticos principales de las variables estudiadas. Fuente: Elaboración propia utilizando RStudio (R Core Team, 2023).

El coeficiente de correlación alcanzado (tabla 4), entre la variable *Mype 4.0* y las dimensiones de la variable Innovación van de .236 a .299, lo que implica una asociación moderada entre ambas variables y la correlación es significativa, ya que el p-valor asociado es prácticamente 0.

	Innovación en los procesos	Innovación de los bienes o servicios	Innovación en recursos humanos	Mype 4.0
Innovación dirigida al mercado	.732	.657	.597	.243
Innovación en los procesos		.592	.606	.236
Innovación de los bienes o servicios			.619	.299
Innovación en recursos humanos				.254

**Tabla 4-** Correlaciones bivariadas. Fuente: Elaboración propia utilizando RStudio (R Core Team, 2023).

La implicación de los hallazgos permite hacer recomendaciones prácticas y viables a corto plazo en el entorno de las *Mypes* estudiadas que de aplicarse e implementarse favorecerán el nivel de adaptación y supervivencia de estas entidades económicas en un entorno en el que prevalecerá la *Industria 4.0* o *cuarta revolución industrial* como se le ha llamado por los expertos.

A partir del análisis estadístico realizado sobre el coeficiente de correlación entre las variables analizadas arribamos a las siguientes conclusiones:

1. **Correlación Moderada y Significativa:** Se determinó que existe una correlación estadística moderada entre la variable *Industria 4.0* (nuevos procesos industriales) y las dimensiones de la variable *Innovación* en las *MYPES* del municipio de Durango, México. Los valores del coeficiente de correlación de Pearson oscilan entre 0.236 y 0.299, lo que indica una asociación positiva de magnitud moderada.
2. **Significancia Estadística:** La correlación observada es estadísticamente significativa, ya que el p-valor asociado es prácticamente 0. Esto confirma que la relación entre las variables no es producto del azar y puede generalizarse a la población de estudio.
3. **Comparación con Contextos Más Amplios:** Los resultados obtenidos en las *MYPES* de Durango son consistentes con los hallazgos reportados en otros entornos de mayor escala, como el de las *MYPES* en América Latina. Esto sugiere que la dinámica entre la adopción de procesos de la *Industria 4.0* y la innovación presenta patrones similares, independientemente de la escala geográfica.
4. **Implicaciones de las Dimensiones de la Innovación:** Las cuatro dimensiones de la variable *Innovación* analizadas —innovación dirigida al mercado, innovación en procesos, innovación en bienes o servicios, e innovación en recursos humanos— muestran una relación moderada, pero significativa, con la implementación de nuevos procesos industriales. Esto refuerza la importancia de abordar la innovación de manera integral en las *MYPES*.
5. **Relevancia del Enfoque Metodológico:** El estudio, de carácter cuantitativo, no experimental, transversal y con alcance correlacional, permitió validar

objetivamente la relación entre las variables mediante el coeficiente de correlación de Pearson, aportando evidencia sólida para la toma de decisiones en el ámbito de la gestión empresarial y las políticas de fomento a la innovación y digitalización.

## CONCLUSIONES

La investigación confirma una asociación moderada y significativa entre la Industria 4.0 y la Innovación en las MYPES de Durango, con resultados alineados a tendencias regionales en América Latina. Estos hallazgos subrayan la necesidad de impulsar estrategias integradas que promuevan simultáneamente la transformación digital y las capacidades innovadoras en este tipo de empresas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alam, S. S., & Noor, M. K. M. (2009). ICT adoption in small and medium enterprises: An empirical evidence of service sectors in Malaysia. *International Journal of Business and management*, 4(2), 112-125. [https://www.researchgate.net/profile/Syed-Alam-11/publication/41890937\\_ICT\\_Adoption\\_in\\_Small\\_and\\_Medium\\_Enterprises\\_an\\_Empirical\\_Evidence\\_of\\_Service\\_Sectors\\_in\\_Malaysia/links/544072250cf2be1758d003a8/ICT-Adoption-in-Small-and-Medium-Enterprises-an-Empirical-Evidence-of-Service-Sectors-in-Malaysia.pdf?\\_sg%5B0%5D=started\\_experiment\\_milestone&origin=journalDetail&\\_rtd=e30%3D](https://www.researchgate.net/profile/Syed-Alam-11/publication/41890937_ICT_Adoption_in_Small_and_Medium_Enterprises_an_Empirical_Evidence_of_Service_Sectors_in_Malaysia/links/544072250cf2be1758d003a8/ICT-Adoption-in-Small-and-Medium-Enterprises-an-Empirical-Evidence-of-Service-Sectors-in-Malaysia.pdf?_sg%5B0%5D=started_experiment_milestone&origin=journalDetail&_rtd=e30%3D)
- Cañete, N. (2020). Coronavirus: ¿Cómo apoyar desde el sector de fomento a la innovación y las pymes? *Puntos sobre la I*.
- Castillo, S. J. (2010). el financiamiento a la "pequeña empresa" en México. *UNAM, México*.
- Consoli, D. (2012). Literature analysis on determinant factors and the impact of ICT in SMEs. *Procedia-social and behavioral sciences*, 62, 93-97. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281203457X>

- Dini, M. (2018). Mipymes en América Latina: un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. <https://www.sidalc.net/search/Record/dig-cepal-11362-44148/Description>
- Estrada, S., Cano, K., & Aguirre, J. (2019). ¿Cómo se gestiona la tecnología en las pymes? Diferencias y similitudes entre micro, pequeñas y medianas empresas. *Contaduría y administración*, 64(SPE1), 0-0. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-10422019000200009&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-10422019000200009&script=sci_arttext)
- Gómez Romero, J. G. I. (2016). El liderazgo de aprendizaje y su incidencia en la innovación y competitividad de las MIPYMES de la ciudad de Durango, México. *Investigación administrativa*, 45(117), 0-0. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-76782016000100004&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-76782016000100004&script=sci_arttext)
- Heredia, A. (2020). Políticas de fomento para la incorporación de las tecnologías digitales en las micro, pequeñas y medianas empresas de América Latina: revisión de experiencias y oportunidades. *Documentos de Proyectos*, (45096). <https://ideas.repec.org/p/ecr/col022/45096.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). Directorio estadístico nacional de unidades económicas.
- Latina, A. (2000). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *División de Desarrollo*. <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/16835/S9030431es.pdf>
- Núñez, J. E. (2020). El rol de las tecnologías de información y comunicación en las MiPyMEs. Aproximación metodológica. *Daena: International journal of good conscience*, 15(3), 1-13. [https://www.spentamexico.org/v15-n3/A11.15\(3\)1-13.pdf](https://www.spentamexico.org/v15-n3/A11.15(3)1-13.pdf)

- Posada, R., Peña, N., & Aguilar, O. (2020). Resultados generales del estudio de Innovación e industria 4.0 en las micro y pequeñas empresas en América Latina. *Mc Graw Hill Education (Ed.), Innovación e industria, 4*, 322.
- Rojero-Jiménez, R., Romero, J. G. I. G., & Cabrales, K. V. A. (2022). El liderazgo de aprendizaje y el compromiso organizacional: un estudio a MiPyMEs. *Ibero-American Journal of Economics & Business Research, 2*(1), 33-46. <http://publish.iberojournals.com/index.php/ECB/article/view/4>
- Solleiro, J. L., & Castañón, R. (2005). Competitividad y sistemas de innovación: los retos para la inserción de México en el contexto global. *Revista Iberoamericana, 5*(15), 165-197.
- Soto, E., & Dolan, S. (2004). Las PYMES ante el desafío del siglo XXI: los nuevos mercados globales. *México: Thomson Learning*, 24-26.
- Vázquez, R. L., & Avila, D. D. (2020). La Mortandad de las MiPyMEs en Colombia y México. *Visión Internacional (Cúcuta)*, 8-14.