



*Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.*



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

# Las Tecnologías de la Información y Comunicación y la Innovación en la Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas Exportadoras de México

*Cristina Antonieta Sandoval-Ochoa<sup>1</sup>*

*Joel Bonales-Valencia<sup>1</sup>*

## **Resumen**

Este trabajo presenta el resultado de una investigación científica que analizó la relación e impacto que tienen las TIC's e innovación en la competitividad de las MiPyMes exportadoras de México. Con este fin se realizó un modelo con pruebas estadísticas paramétricas, un análisis multivariado y para la prueba de hipótesis se realizó la prueba T. Como resultado las TIC's y la innovación tienen un impacto positivo en la competitividad de las MiPyMes exportadoras de México, mientras que en los resultados específicos la variable que tiene mayor impacto es el de las TIC's con 97.8% y la innovación con 95.9%. Se concluye que al tener impacto en la competitividad las empresas deben realizar una importante inversión en TIC's e innovación para impulsar la competitividad de las MiPyMes exportadoras de México, así tener mayores herramientas para mejorar sus relaciones comerciales a nivel internacional, además de capacitación en el uso de TIC's e innovación.

**Palabras clave:** MiPyMes, competitividad, TIC's, innovación.

## **Abstract**

This paper presents the result of a scientific investigation that analyzed the relationship and impact that ICTs and innovation have on the competitiveness of exporting MSMEs in Mexico. To this end, a model was carried out with parametric statistical tests, a multivariate analysis and for the hypothesis test, the T test was performed. As a result, ICTs and innovation have a positive impact on the competitiveness of exporting MSMEs from Mexico, while In the specific results, the variable that has the greatest impact is that of ICTs with 97.8% and innovation with 95.9%. It is concluded that by having an impact on competitiveness, companies must make a significant investment in ICTs and innovation to boost the competitiveness of exporting MSMEs in Mexico, thus having better tools to improve their commercial relations at the international level, in addition to training in the use of ICTs and innovation

**Keywords:** MiPyMes, competitiveness, ICTs, innovation.

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

## Introducción

Las generadoras de productos y/o servicios que abastecen la demanda de la población en tiempo y forma oportuna de acuerdo a los gustos, preferencias y necesidades, son las empresas. Éstas se pueden clasificar de acuerdo a los productos o servicios que ofrecen o por su tamaño.

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMes), no forman parte de otra empresa ni son subsidiarias; sino que son firmas independientes donde el número máximo de empleados es de 250 para la mayoría de los países y como mínimo al menos 5 personas (OCDE,2005).

En el reporte anual de PyMes del año 2019 de la OCDE, éstas representan un 60 % del empleo y entre un 50% y un 60 % del valor añadido, siendo los impulsores principales de la productividad en muchas regiones y ciudades, por esta razón las PyMes deberían ser uno de los blancos principales de las políticas públicas para ayudarles a encontrar respuestas a los desafíos que surgen con la globalización y la digitalización, pues las empresas más pequeñas se enfrentan a barreras de larga data para superar condiciones empresariales severas o acceder a recursos estratégicos.

En México la clasificación empresarial oficial se puede consultar en el Diario Oficial de la Federación (DOF), en el año 2017 se publicó la última regla de Operación para MiPyMes, en el cual se especifica su estratificación para considerar que pueden ser personas físicas o morales, siempre y cuando estén legalmente constituidas. La siguiente Tabla, muestra la estratificación correspondiente a MiPyMes en México:

<b>Tabla 1. Estratificación MiPyMes en México.</b>				
<b>Tamaño</b>	<b>Sector</b>	<b>Rango número de trabajadores</b>	<b>Rango de monto de ventas anuales (mdp)</b>	<b>Tope Máximo combinado*</b>
<b>Micro</b>	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
<b>Pequeña</b>	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
<b>Mediana</b>	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$101 hasta \$250	235
	Servicio	Desde 51 hasta 100	Desde \$101 hasta \$250	235
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$101 hasta \$250	250

**Fuente:** DOF REGLAS de Operación del Fondo Nacional Emprendedor para el ejercicio fiscal 2017.

La exportación es crucial en la economía pues significa no solo el crecimiento de negocios, sino crecimiento de las compañías y generación de más trabajos. Existen muchas maneras de involucrarse en la exportación, desde vender directamente los productos en el mercado, o venderlo a intermediarios comúnmente multinacionales para que llegue el producto o servicio al consumidor.

En Perspectivas 2019 sobre Pequeñas y Medianas empresas (PyMes) y empresariado (OCDE ,2019), se menciona que “las PyMes representan un 60 % del empleo y entre un 50 % y un 60 % del valor añadido. Y aun así, las empresas más pequeñas se enfrentan a barreras de larga data para superar condiciones empresariales severas o acceder a recursos estratégicos.”

De acuerdo con cifras del Censo Económico 2014 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), las MiPyMes en México, representan el 99.8% del total de empresas, proporcionan el 74% del total de puestos de trabajo y aportar alrededor del 52% al PIB (Producto Interno Bruto) nacional.

De acuerdo al INEGI en México se tienen los siguientes generales:

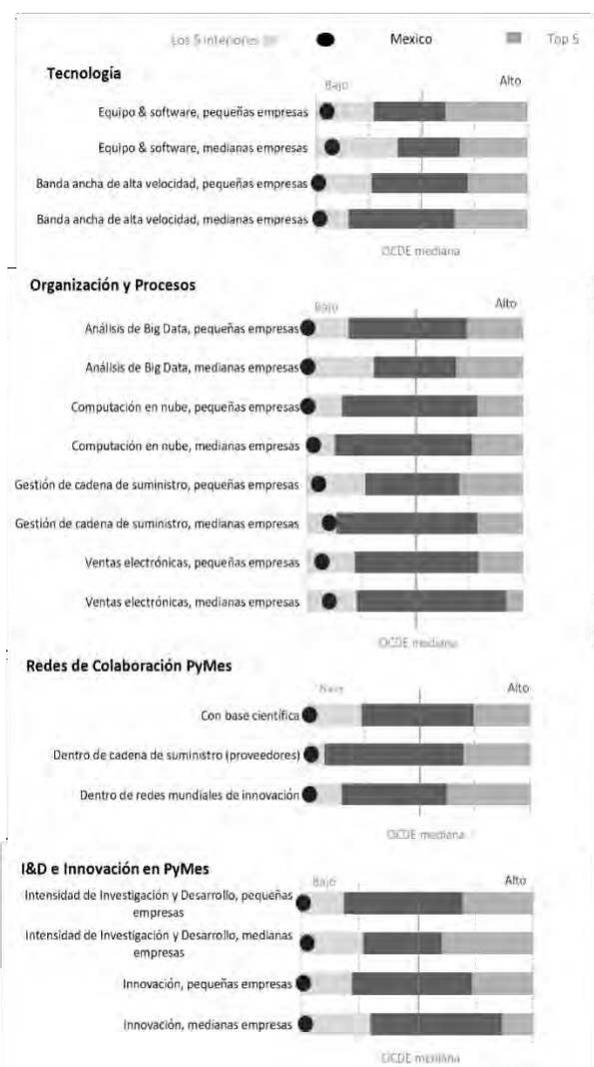
<b>Tabla 2. Descripción de MiPyMes/Número de empresas a nivel nacional.</b>	
<b>Tamaño de Empresa</b>	<b>Total de empresas</b>
Total	4,170,755
Mediana	18,523
Pequeña	94,513
Micro	4,057,719

**Fuente:** INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE, 2018).

A pesar de tener una participación del 99.8% de empresas, las MiPyMes tienen un bajo porcentaje de participación en las exportaciones, ya que su aportación es del 4% respecto a sus ingresos. Las MiPyMes exportadoras también tienen importancia en la economía, aunque no son muchas, son un potencial para expandir mercados y productos que permitan el fortalecimiento económico empresarial; sin embargo, su competitividad debe ser impulsada para que a nivel internacional puedan tener mejores resultados. Para el INEGI (2018), el 38.9% de las empresas utiliza equipo de cómputo y el 41.20% usa internet. La misma encuesta arroja que el nivel de madurez tecnológica, según la frecuencia, se tiene únicamente cerca del 16% de las empresas tienen alta madurez tecnológica; es decir que más de 5 veces al año adquieren licencias, adaptan o modifican

tecnologías para sus procesos, generan o desarrollan tecnología propia, patentan productos o tecnologías, venden sus desarrollos a otras empresas. Un 36% de las empresas realizar lo anteriormente mencionado con una frecuencia entre 2 y 5 veces al año. La innovación también tiene importancia hoy en día en la competitividad empresarial, al impactar ésta y tener mejores resultados a nivel local e internacional; es medido a nivel mundial como indicador por el Foro Económico Mundial (FEM). Para la OCDE (2019), México está por debajo de la media marcada para los aspectos de innovación, entre ellos se encuentran evaluados los rubros de tecnología, organización y procesos, colaboración de PyMes con redes y la I&D junto con la innovación que realizan. La gráfica que se presenta a continuación, muestra la situación de México según los datos de la OCDE.

**Gráfica 1 Aspectos de Innovación de México**



**Fuente:** OCDE (2019).

Con base en la información presentada, la problemática que se tiene es que hay una baja inversión en TIC's e innovación a nivel empresarial en México, lo cual ha impactado la competitividad de las MiPyMes exportadoras a nivel nacional. De manera que en esta investigación se plantea la siguiente pregunta: ¿De qué manera las TIC's y la innovación incidieron en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México?

### **Objeto de Estudio**

El objeto de estudio son aquellas MiPyMes Exportadoras de México. Se medirá la competitividad de dichas empresas, así como el impacto que tienen las TIC's e innovación en la competitividad de las mismas.

La encuesta más reciente del INEGI, la ESIDET, hizo el levantamiento de la misma a nivel nacional a 50,430 empresas. La encuesta ESIDET se tomó en cuenta para algunas preguntas sobre TIC's; así mismo, para innovación. Como la encuesta fue levantada a empresas en general, se solicitaron datos al INEGI con filtros para que quedaran las empresas de estudio para la presente tesis. Se consideraron a aquellas con número de trabajadores mayores a 0 pero menores a 250 para que entren en el rango de MiPyMes; así mismo que los ingresos por su actividad en el extranjero sean mayores a 0, para que sean las empresas exportadoras.

En la encuesta ENAPROCE 2018 que se enfoca en la competitividad y productividad de las MiPyMes, realizada por el INEGI, se tiene un total de 26,997 empresas a las que se realizaron dicha encuesta. Se tuvo como filtro la cantidad de exportaciones para considerar las empresas correspondientes al objeto de estudio, que son las MiPyMes exportadoras del país, dentro de la encuesta se tiene la pregunta de exportaciones, por ello se pudo hacer el filtro correspondiente. En dicha encuesta se tomaron datos para las tres variables: Competitividad, TIC's e innovación.

El número que corresponde a la muestra concierne a 1,000 empresas que son MiPyMes exportadoras de México, siendo este número el resultado de los filtros en las encuestas mencionadas con anterioridad. De acuerdo a las encuestas del INEGI, dichas empresas representan cerca 3% del total de empresas encuestadas.

### **Marco Téorico.**

La competitividad consiste en: “La capacidad para sostener e incrementar la participación en los mercados internacionales, con una elevación paralela del nivel de vida de la población. El único camino sólido para lograrlo, se basa en el aumento de la productividad.” (Porter, 1990). La

competitividad juega un papel importante a nivel microeconómico y macroeconómico, pues permite no sólo que una ente se beneficie con ella, impacta a su alrededor y todos los involucrados, siendo así un impulso al crecimiento de cada uno de ellos.

La teoría de la ventaja absoluta hace relación a los patrones de producción global en el comercio internacional a partir del cual un país será capaz de exportar un bien u otro en función de la productividad de éste. Adam Smith propone la Teoría de la Ventaja Absoluta y destaca la importancia del libre comercio para que la riqueza de las naciones se incremente; de tal manera que para obtener la ventaja absoluta el país debe producir un bien o servicio absolutamente menor en términos de unidades de trabajo respecto a otro país que demande dicho producto o servicio, logrando especializarse en el bien o servicio que tiene mayor eficiencia (Appleyard y Field, 2014).

La teoría de la ventaja comparativa hace referencia al concepto de productividad en la economía, según la cual las naciones han de especializarse y exportar aquello que mejor saben hacer. La idea de David Ricardo sobre el comercio internacional se basa en la tecnología. Si el país puede y logra fabricar un bien mejor que otro país, debe especializarse en ese bien y exportarlo. Para Ricardo el trabajo da valor a los bienes, si hay un ahorro significativo en la mano de obra significa que hay la posibilidad de producir bienes con mayor valor. La especialización de la que habla David Ricardo provoca un beneficio general para el país y para el comercio internacional. (Polanco, 2012). La gran diferencia entre ambas es el punto de apoyo en el que han de basarse. Mientras que Adam Smith y la ventaja absoluta señalan que una nación sólo debe centrarse en aquello que es capaz de hacer mejor que los demás, de una forma más productiva, menor costo, mayor conocimiento y eficiencia, David Ricardo dice que cada nación o sujeto deberá promover y exportar aquellos bienes o sectores que dentro de su economía, son más productivos.

Otra teoría es la paradoja de Leontief, parte del hecho de que si se concibe a la mano de obra no como una mercancía homogénea sino por categorías, los países industrializados disponen de una oferta más abundante de mano de obra educada o de fuerza de trabajo cualificada (en la que se ha realizado una elevada inversión de capital) que de otros tipos. La paradoja fue formulada al investigar su autor el modelo económico Hecksher-Ohlin (expuesto por Eli Heckscher y reformulado por Bertil Ohlin), según el cual, en las exportaciones de los países desarrollados predominan los bienes intensivos en capital, en cambio, los países menos desarrollados exportan especialmente bienes intensivos en mano de obra.

Richard y Ehsan en 1982 explican qué es una matriz insumo-producto, para probar la predicción de H-O. Proporciona todos los detalles de todos los sectores en una economía de los flujos de producto

de cada sector hacia los demás sectores, también puede indicar los requerimientos totales de factores.

La ventaja competitiva trata de explicar más allá de la ventaja absoluta y comparativa, fue desarrollada Porter (1985), y dice:

La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y perfeccionarse. Las empresas obtienen ventajas frente a los mejores competidores del mundo debido a la presión y el desafío. Se benefician de tener rivales domésticos fuertes, proveedores nacionales agresivos y clientes locales exigentes.

Porter trata de hacer ver que el contexto en el que se desenvuelven las empresas influye para la competitividad nacional, así mismo resalta que son las empresas quienes son el motor para alcanzar la competitividad nacional. Para explicar más detalladamente el contexto empresarial, Porter presenta “El diamante de la ventaja nacional”, el cual explica atributos que en lo individual y como sistema constituyen la ventaja nacional.

En cuanto a la competitividad a nivel microeconómico se tiene como referencia la teoría de la Cadena de Valor, la cual se utiliza para descomponer el conjunto en las actividades que lo conforman, tiene como objetivo facilitar la toma de decisiones estratégicas, al ubicar a la empresa frente a sus clientes, proveedores y competidores. La trascendencia de este análisis es crear ideas estratégicas que generen ventajas competitivas. La teoría de cadena de valor fue desarrollada por Porter en el año 1985.

Las actividades de valor se dividen en dos segmentos: las primarias y las de apoyo. Las primeras son las que intervienen en la creación física del producto, en su venta y transferencia al cliente, así como en la asistencia posterior a la venta. Las de apoyo respaldan a las primarias y viceversa, al ofrecer insumos, tecnología, recursos humanos y diversas funciones globales. Es posible asociar las adquisiciones, el desarrollo de tecnología y la administración de recursos humanos a ciertas actividades primarias, y al mismo tiempo, apoyar la cadena entera.

### **Modelos y medición de la competitividad empresarial.**

Existen varios indicadores de competitividad empresarial realizados por varios autores, Molina (2013, p.7), se enfoca en la competitividad empresarial que usa “parámetros de rentabilidad, liquidez, sostenibilidad, y sustentabilidad, con el objetivo de fortalecer a las PyMes, para lograr sostenibilidad en el tiempo, utilizando los principios de innovación, productividad, competitividad y acceso al financiamiento, para facilitar el establecimiento de las habilidades gerenciales.” Por otra

parte Rubio y Aragón (2006, p.103), realizan un estudio para determinar indicadores de competitividad empresarial basándose en literatura sobre estrategias competitivas en PyMes y examinan “cómo contribuyen al éxito competitivo de las pymes los recursos y capacidades catalogados como estratégicos”.

Por su parte De la Cruz, Morales y Carrasco (2006) en la construcción de indicadores para determinar la competitividad empresarial se enfocan en el desarrollo de capacidades de un sector y las empresas que participan en el sector impulsan la competitividad no sólo de las empresas, sino del entorno empresarial.

Martínez *et al.* (2009), sugieren indicadores de competitividad externos a la empresa, con el fundamento de que la competitividad empresarial se puede descomponer en elemento sistemático (variables exógenas como calidad, innovación, internacionalización) y en elemento aleatorio (no observable por naturaleza estocástica).

Hay una propuesta de un modelo matemático para determinar la competitividad empresarial por Quiroga (2003), en el cual se determinan variables clave tanto internas como externas que impactan la competitividad empresarial de PyMes, es una de las propuestas más usadas por varios investigadores que desean medir la competitividad empresarial.

El INEGI en su ENAPROCE, tiene cobertura temática lo siguiente según (INEGI, 2015): Características económicas y de operación, Personal ocupado y capacitación, Capacidades gerenciales y emprendimiento, Ambiente de negocios y regulación, Fuentes de financiamiento y apoyos gubernamentales, Cadenas globales de valor, Tecnologías de la información y la comunicación.

### **Fundamento teórico de las variables TICs e Innovación.**

Las Tecnologías de la Información (TIC's) han pasado de ser una alternativa de eficiencia a un medio de desarrollo empresarial y fuente de ventaja competitiva. En este sentido, según la Asociación Americana de las Tecnologías de la Información (Information Technology Association of America, ITAA), en la actualidad las empresas de diferentes sectores y tamaños se están basando en esas TIC's para cambiar la forma de hacer las cosas'; transformando la manera de realizar negocios, integrando procesos, mejorando la productividad y las 31 relaciones con las empresas colaboradoras. La Cadena de Suministro no ha sido ajena al impacto de las TIC's, las cuáles han influido positivamente en su funcionamiento, debido a que esta opera en un ambiente globalizado y altamente cambiante, donde la información oportuna y de calidad se convierte en el mejor aliado.

Se tienen seis principales aportaciones teóricas para la variable de TICs, las cuales son las siguientes:

- Relación importante entre crecimiento económico y el avance tecnológico. (Smith,1776)
- Conocimiento Tecnológico explica evolución socioeconómica. (Marx, 1984)
- Cambio paradigma-tecnología-producto-transformación. Es decir que no se debe relacionar únicamente tecnología con producto, sino que se debe ir más allá y buscar que se transformen procesos, organizaciones, empresas, entornos por medio de la tecnología para tener un mejor beneficio e impacto en la competitividad. (Freeman, 1994)
- Implementación de TI en empresas-impacto-productividad y competitividad. (Taylor & Tod, 1994). . La razón de que ellos llegaron a este resultado, es que en su investigación concluyen que aquellas empresas con TI, tienen mejor sincronización de actividades internas y externas, mejora la comunicación con los participantes de la cadena de suministro y permite que puedan responder mejor a la demanda, así como necesidades de sus clientes.
- Impacto de TICs cuando hacen sinergias entre actividades comerciales. Nos menciona que (Scheel, 2005): El impacto económico más efectivo las TIC's en el desempeño competitivo de una empresa se logran cuando las tecnologías se utilizan para permitir las sinergias entre las actividades comerciales principales de las empresas, cuando su apoyan estructuras industriales y sus impulsores externos, todos juntos bajo un marco holístico y una estrategia en común que lleve a una ejecución de alta competitividad.
- Adopción de TICs en PyMes, en su trabajo de investigación determinar que las adopciones de TICs por parte de PyMes tienen 3 etapas: "1) TICs contribuyen a generar y mejorar la gestión de registros. 2) Eje central es analizar la información de registros y, 3) Centrada en asegurar que estas herramientas permitan un trabajo interactivo entre los agentes internos y externos de la empresa". (Peirano & Suárez,2005)

En el Manual de Oslo (OCDE, 2015), se tiene la definición de innovación como la introducción en el mercado de un producto o proceso nuevo o significativamente mejorado o el desarrollo de nuevas técnicas de la organización y comercialización. En el mismo manual se menciona que la innovación a nivel empresa se puede realizar en cualquier área, proceso y actividad que tenga que impacte a la empresa internamente o externamente.

Se tienen cinco principales aportaciones para la variable Innovación de la presente investigación:

- Hablando de estrategia el innovar-tecnología- nuevos métodos. (Porter, 1985)
- Introducir una variedad estratégica en una industria competitiva. Es decir, que “la innovación en las empresas es introducir una variedad estratégica en una industria competitiva, yendo más allá de la innovación incremental y lograr tener una innovación completa del negocio”. (Hamel, 2000)
- Sistema de Innovación (Vilá & Muñoz, 2007); en el que se conjuguen: liderazgo, estrategia, dirección de personas y organización, gestión de activos clave de la empresa, proceso de innovación de nuevos productos y servicios, resultado y aprendizaje.
- Medición de indicadores de innovación (Lugones, 2014). en su trabajo realizado para el Banco Interamericano para el Desarrollo (BID) que trata sobre medición de indicadores de innovación nos dice: las Actividades de Innovación involucran tanto los esfuerzos en procura de generar nuevos conocimientos como los de adquirir, adaptar o desarrollar conocimientos existentes, así como, en general, a las diversas formas de incrementar las capacidades productivas y tecnológicas de la empresa ya sea en su equipamiento como en su dotación de recursos humanos.
- La Innovación consiste en un producto, proceso, organización y mercadotecnia (OCDE,2015)

### **Diagrama de las variables.**

El modelo describe la relación entre TIC's e Innovación son presentadas como variables independientes y la Competitividad como variable dependiente, se encuentran en forma resumida en el diagrama de variables en la Ilustración 1.

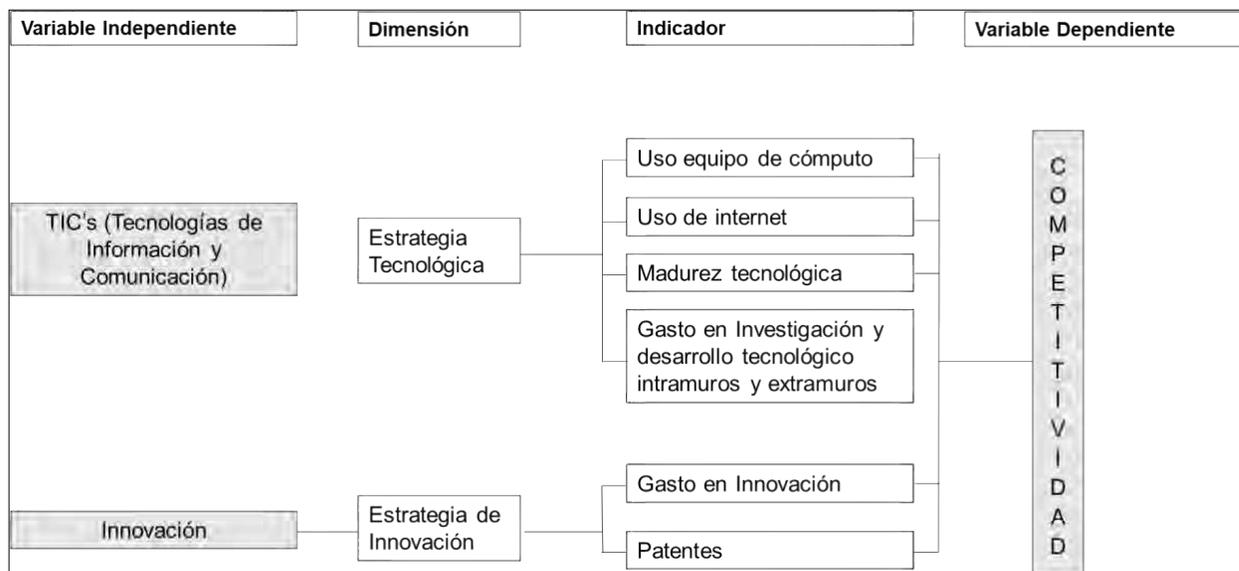
Se tienen las siguientes hipótesis general y específicas:

H1: Las TIC's y la innovación tuvieron un impacto positivo en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.

H2: Las TIC's tuvieron influencia positiva en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.

H3: La innovación contribuyó positivamente a la competitividad de MiPymes exportadoras de México.

**Ilustración 1. Diagrama de Variables**



**Fuente:** (Elaboración Propia, con base en el Marco Téorico, 2019)

**Metodología.**

La presente investigación estará realizándose con el método científico, así mismo el enfoque cuantitativo el cual utiliza la recolección de análisis de datos para poder dar respuesta a las preguntas de investigación y por lo tanto se puede llegar a comprobación de.

Diseño de la investigación de Corte Transversal, usando los datos más recientes de la encuesta ESIDET ,ENAPROCE realizada por el INEGI y datos de la OCDE.

Correlacional porque se pretende conocer la relación entre variables, sin llegar a proponer una causalidad. Con los datos más recientes obtenidos de las encuestas, se continuó al procesamiento e interpretación estadística de las variables, por lo que se trabajó con el coeficiente de correlación de Pearson. Debido a que este coeficiente se utiliza para para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos p de razón.

Se tienen como limitaciones, que lo datos obtenidos son los más recientes manejados por INEGI en sus encuestas ENAPROCE, ESIDET y por su parte la OCDE.

El alcance de los resultados es que se pueden reforzar estudios sobre la competitividad de MiPyMes exportadoras de México, fortaleciendo el análisis para la toma de decisiones que impacten a las empresas.

### **Cuestionario.**

Los datos para evaluar la competitividad de las MiPyMes de México, así como el impacto que tienen en la misma las TIC's e innovación son de la encuesta ESIDET (2014 y 2017) y ENAPROCE (2015 y 2018) por parte del INEGI; siendo los datos más actuales que se tienen para poder procesar y realizar las pruebas correspondientes. Así mismo los datos de OCDE (2019) en su apartado de innovación y tecnologías de información para MiPyMes.

Para la encuesta de ENAPROCE se tienen los datos del 2013, 2014, 2016 y 2017 siendo los más recientes con los que se cuenta, dicha encuesta tiene como finalidad de proporcionar información principalmente del año 2017 relacionada con las fuentes y condiciones de acceso al financiamiento, las cadenas productivas globales, las capacidades tecnológicas y de innovación, el ambiente de negocios y su regulación, así como del conocimiento de los apoyos gubernamentales, entre otros temas.

En cuanto a los datos de la OCDE se tienen datos 2013,2014,2016 y 2017, en su análisis de PyMes y Emprendimiento, tiene un capítulo por país, en el cual México está por debajo de la media marcada para los aspectos de innovación, entre ellos se encuentran evaluados los rubros de tecnología, organización y procesos, colaboración de PyMes con redes y la Investigación & Desarrollo junto con la innovación que realizan.

### **Resultados.**

En el cuadro siguiente se muestra el indicador final para cada dimensión de las variables: competitividad, TIC's e innovación. Se trató de homogenizar los indicadores en porcentajes para que se pudieran tener los mismos términos para cada dimensión y a su vez variables, con la finalidad de que al procesar los datos y analizarlos fuera más fácil su interpretación al estar en los mismos términos cada uno de ellos.

### **Resultados generales de la variable dependiente.**

Para analizar la competitividad de las MiPyMes exportadoras de México, se logró con base en los resultados arrojados de la matriz de datos obtenidos por variables de las encuestas ESIDET (2014), ENAPROCE (2105 y 2018) y base de datos de la OCDE (2019) sobre PyMes, quedando como sigue:.

<b>Tabla 7. Medidas de Tendencia Central y Variabilidad de la Competitividad</b>		
<b>Estadísticos descriptivos</b>		Competitividad
	N	4
	Rango	90.83
	Mínimo	467.11
	Máximo	557.96
	Suma	2067.17
	Mediana	521.05
	Media	516.79
	Desviación estándar	45.39
	Varianza	2060.87
	Asimetría	-.195
	Curtosis	-4.751

**Fuente:** Elaboración propia con base a resultados (2019).

El resultado que se obtuvo de los cuatro años con respecto a la competitividad fue que el promedio de las MiPyMes empresas exportadoras de México se ubican en 516.79 puntos (competitividad media), ya que la mediana es de 521.05 y se encuentran por debajo de dicha medida. También se desvían del promedio 45.39 puntos (desviación estándar). En cuanto a la dispersión de los datos (varianza) fue de 2060.87 puntos. Los valores tienden a reunirse más en la parte derecha de la media al tener un valor de asimetría de -.195. Se tiene una baja concentración de los valores (curtosis platicúrtica) ya que el valor es menor a 0.

### **Resultados generales de las variables independientes.**

El objetivo principal de la investigación fue determinar las variables de la competitividad y de qué medidas las TIC's e innovación impactan la competitividad de las MiPyMes exportadoras de México. Por lo anterior, se reporta lo siguiente: las variables de la competitividad de acuerdo a la información que se tiene en el Marco Teórico, se percibió que las variables causantes de la competitividad que con mayor frecuencia se mencionan tanto por instituciones como la OCDE, INEGI, así como investigadores como Porter, Quiroga, Molina Batlle, De la Cruz, Morales y

Carrasco, Rubio y Aragón fueron: Investigación y Desarrollo, Gestión de Recursos Humanos, Negociación, Desempeño, Financiamiento, Tics e Innovación.

Se tiene el siguiente análisis estadístico:

<b>Tabla 8. Medidas de Tendencia Central y Variabilidad de variables causantes de la Competitividad.</b>							
	<b>TICs</b>	<b>Innovación</b>	<b>Gestión RH</b>	<b>Negociación</b>	<b>Desempeño</b>	<b>Financiamiento</b>	<b>I&amp;D</b>
<b>N</b>	4	4	4	4	4	4	4
<b>Rango</b>	25.28	.23	5.74	11.36	1.01	4.37	48.53
<b>Mínimo</b>	55.18	.18	103.21	44.87	56.16	5.24	198.80
<b>Máximo</b>	80.46	.41	108.95	56.23	57.17	9.61	247.33
<b>Suma</b>	271.27	1.15	424.69	202.26	226.66	29.31	911.80
<b>Media</b>	67.81	.29	106.17	50.56	56.66	7.32	227.95
<b>Mediana</b>	67.82	.28	106.26	50.58	56.67	7.23	232.84
<b>Desviación estándar</b>	14.59	.110	2.36	6.25	.481	2.194	23.40
<b>Varianza</b>	212.94	.012	5.612	39.122	.232	4.818	547.923
<b>Asimetría</b>	.000	.186	-.225	-.001	.000	.086	-.615
<b>Curtosis</b>	-6.000	-4.253	.958	-5.925	-4.375	-5.135	-2.552

**Fuente:** Elaboración propia con base a resultados (2019).

Las variables independientes que son objeto de estudio para la presente tesis son TICs y la Innovación, por lo que únicamente se hará el análisis correspondiente a dichas variables.

Respecto a la variable de TICs, la mediana que se tuvo fue de 67.82 puntos. El promedio que arrojó fue de 67.81, la cual indica que las empresas se encuentran en relación con TIC's igual que la mediana. Asimismo se desvían del promedio con 14.59 puntos. La dispersión de los datos (varianza) es de 212.94 puntos. La asimetría es de .000 lo que dice que existe la misma cantidad de valores a los dos lados de la media. La curtosis es de -6.00 que indica que es platicúrtica, existe una baja concentración de los valores.

En la variable innovación se presenta el valor de .28 puntos. La media de la variable fue de .29, aunque las empresas estuvieron por arriba en innovación respecto a la mediana es muy bajo la diferencia. La desviación de los valores respecto al promedio es de .11. La dispersión de los datos (varianza) es de .012 puntos. La asimetría es de .186 por lo que existen la misma cantidad de valores a los dos lados de la media. La curtosis es de -4.253 e indica baja concentración de los valores.

Para las demás dimensiones que conforman la competitividad, se tienen datos muy similares; su media está muy cercana a la mediana, la asimetría cercana al valor 0 indica que se tienen la misma cantidad de valores a los dos lados de la media. La curtosis al ser menor que 0 indica que hay baja concentración de los valores para cada una de las dimensiones.

### **Análisis Multivariado**

Se realiza por medio de Regresión Lineal con nivel significancia del 95% de confianza, en la cual se estableció función:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + u$$

En donde  $Y_i$  es la variable dependiente es la Competitividad

$x_2$  es TIC's

$x_3$  es Innovación

$u$  es el error

La regresión lineal realizado nos indica que la correlación de las variables independientes con la dependiente es muy alta al tener un resultado en R de .979. El coeficiente de determinación del modelo R cuadrado nos dice que hay una alta proporción de variación de la variable Competitividad explicada por las variables TICs e Innovación al tener resultado de .959, por lo que es explicada en 95.9% por dichas variables independientes.

No existe autocorrelación de las variables, ya que la prueba Durbin-Watson tiene 2.1000 y para pasar dicha prueba se debe estar en el rango entre 1.5 y 2.5.

La tabla de coeficientes dice que la fórmula quedaría de la siguiente manera:

$$\text{Competitividad} = 326.554 + 2.475 (\text{TICs}) + 77.234 (\text{Innovación}) + 15.92042 (\text{error})$$

Dicha construcción dice que la competitividad aumentará en promedio 2.475 por cada punto porcentual que se destine de los ingresos que tienen las MiPyMes exportadoras a las TIC's, y tendrá un incremento de 77.234 por cada punto porcentual que destine de los ingresos de las MiPyMes exportadoras a la innovación. La prueba T no es significativa para el modelo al estar arriba de .05. Sin embargo, la implementación de dichas variables (TIC's e Innovación) no tienen efectos inmediatos, sino a largo plazo para la variable Competitividad, lo cual explica los resultados de la prueba T en el modelo de la regresión lineal.

Los datos obtenidos al aplicar el coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ), así como el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) en esta investigación presentan las siguientes relaciones: en relación al coeficiente de correlación de Pearson. La correlación de la variable TIC's con la variable competitividad es altísima, muy significativa al tener un valor de .978, en especial cuando se tiene en el nivel 0.05 de 2 colas. El coeficiente de determinación de TIC's respecto a competitividad es de .956, lo cual es alto, y dice que la variación de la competitividad es explicada por Tics en .95.6%.

La variable innovación respecto a la competitividad en correlación tiene un valor de .959 que también dice que es altísima, muy significativa, en especial al nivel de 0.05 de 2 colas. Innovación explica la variabilidad de la competitividad en 92%.

Como se observa, la que tiene mayor influencia es. TIC's, seguido de la Innovación. Por consiguiente, el resultado obtenido de la hipótesis general que es las TIC's y la innovación tuvieron un impacto positivo en la competitividad de las MiPyMes exportadoras de México y las dos hipótesis específicas que son: las TIC's tuvieron influencia positiva en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México y la innovación contribuyó positivamente a la competitividad de MiPyMes exportadoras de México se validan en su totalidad.

### **Conclusiones.**

Se concluye que las MiPyMes exportadoras de México son competitivas debido a que las variables que se consideraron en este estudio son las que con mayor frecuencia se mencionan en el Marco Teórico (Investigación y Desarrollo, Gestión de Recursos Humanos, Negociaciones, Desempeño, Financiamiento, Tecnologías de la Información y Comunicación, Innovación).

Con base a las medidas de tendencia central y variabilidad de la variable competitividad se obtuvo que: las empresas están por debajo de la mediana que tiene un valor de 521.05 puntos ya que el promedio es de 516.79; y por tanto la competitividad es media al no tener un rango de diferencia entre la mediana y el promedio. La desviación del promedio es de 45.39 unidades de la escala, con base en ello se comprueba la competitividad media ya que si estuviera por debajo de 475.66 puntos entonces la competitividad sería mala, y al estar por arriba de dicha cifra se concluye que es media.

Se determinó que las variables independientes (TIC's e innovación) se relacionan fuertemente con la competitividad, ya que existe una vinculación positiva alta entre las variables independientes y la variable dependiente, resultado del análisis multivariado entre la variable dependiente y las dos independientes (Tabla 09). La regresión lineal realizada indica que la correlación de las variables independientes con la dependiente es muy alta al tener un resultado en  $R$  de .979. El coeficiente de

determinación del modelo R cuadrado dice que hay una alta proporción de variación de la variable Competitividad explicada por las variables TICs e innovación al tener resultado de .959, por lo que es explicada en 95.9% por dichas variables independientes. Por tanto un incremento de inversión en dichas variables independientes, incrementará la competitividad de las MiPyMes exportadoras de México.

No existe correlación de las variables, ya que la prueba Durbin-Watson tiene 2.1000 y para pasar dicha prueba se debe estar en el rango entre 1.5 y 2.5.

### **Recomendaciones.**

Se debe tener mayor inversión en TIC's e innovación para impulsar la competitividad de las MiPyMes exportadoras de México. Con la finalidad de tener mayores herramientas que permitan a las empresas mencionadas mejorar sus relaciones comerciales a nivel internacional, así mismo impactar más el desarrollo económico del país.

En cuanto a TIC's, se requiere información y capacitación para los empresarios sobre el impacto que tienen en la competitividad de sus empresas, beneficios y programas a los que podrían aplicar para obtener recursos e implementar TIC's. Si hay un mayor porcentaje de ingresos destinado a de I&D, las empresas podrían incrementar significativamente la competitividad de la empresa. El uso de Internet para las empresas podría impulsar la sincronización de la cadena de suministro en la que participan, y así mismo poder tener mayor participación y eficientar procesos; por otro lado, que incursionen en el comercio electrónico podría ser una buena estrategia que les permita posicionar su empresa en el mercado nacional e internacional.

La innovación para las MiPyMes exportadoras es importante, por ello los empresarios deberían conocer los beneficios de realizar innovaciones y de destinar ingresos a este rubro. Estrategias para implementar innovación dentro de la empresa como procesos, productos, servicios y mercadotecnia sería de gran ayuda para las MiPyMes exportadoras.

### **Referencias**

Appleyard, D. y Field, A. (2014). *International Economics*. New York, USA. McGraw-Hill. 8<sup>th</sup> Edition.

De la Cruz, I., Morales, J. y Carrasco, G. (2006). Construcción de un instrumento de evaluación de capacidades en la empresa: Una propuesta metodológica. En las memorias del *X Congreso Anual de la Academia de Ciencias Administrativas, A.C. (ACACIA)*. San Luis Potosí, México. 17-19 de mayo.

DOF (2017). *REGLAS de Operación del Fondo Nacional Emprendedor para el ejercicio fiscal 2017*. Recuperado el 06 de Octubre del 2018 en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5468221&fecha=30/12/2016](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5468221&fecha=30/12/2016).

Freeman, C. (1994): The economics of technical change. *Cambridge Journal of Economics*, 18,5, Oxford, Reino Unido, Oxford University Press.

Hamel, G. (2000). Leading the Revolution. *Executive Book Summaries*. 22, 12 (2 parts) Part 1, December 2000.

INEGI. (2018) *Encuesta Nacional sobre Productividad y competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) 2015*. México. Recuperado el 30 de Septiembre del 2019 en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enaproce/2018/doc/ENAPROCE2018Pres.pdf>

INEGI. (2015) *Encuesta Nacional sobre Productividad y competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) 2015*. México. Recuperado el 04 de Julio del 2018 en: [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/establecimientos/otras/enaproce/default\\_t.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/establecimientos/otras/enaproce/default_t.aspx)

INEGI (2015). *Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET) 2014*. México. Recuperado el 04 de Julio del 2018 en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/encuestas/establecimientos/especiales/esidet/2014/>

INEGI (2014). *La Empresa en México, Censos Económicos 2014*. Recuperado el 15 de Julio del 2019 en: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/CE\\_2014/702825089177.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/CE_2014/702825089177.pdf)

Lugones, Gustavo. (2014). *Modelo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación*. BID. Recuperado el 02 de Julio del 2018 en: <http://docs.politicasti.net/documents/Doc%2008%20-%20capacitacion%20lugones%20ES.pdf>

Martínez, M., Santero, R. Sánchez, L. y Marcos, M. (2009). *Factores de competitividad de la pyme española 2008*. Fundación EOI, Esc. Organiz.Industrial,

Marx, Carlos (1984). *El Capital*. (XVIII ed., Vol. I) Barcelona: Fondo de Cultura Económica.

Molina, B. C. (2013). *Índice de Competitividad Empresarial*. Realidad y Reflexión. Año 13. No. 37

OCDE (2019). *Perspectivas 2019 sobre Pymes y empresariado*. OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019 - ISBN 978-92-64-35882-9.

OCDE (2019). *"Mexico" in OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019*. OECD Publishing. Paris, <https://doi.org/10.1787/71efe0d8-en>.

OCDE (2017). Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: *The Digital Transformation*. OECD Publishing, Paris <http://dx.doi.org/10.1787/9789264268821-en>

OCDE (2015). *Oslo Manual - 3rd edition, Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Recuperado el 21 de Julio del 2018 en: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264013100-en.pdf?expires=1539663069&id=id&accname=guest&checksum=2DDA66BEC9B8EA981A4E8480686E100E>

OCDE (2005). *OECD SME and Entrepreneurship Outlook: 2005*, OECD Paris, page 17.

Peirano, F. y Suárez, D. (2005). *Las TICs mejoran el desempeño de las PyMEs. ¿Somos capaces de explicar cómo lo hacen?*. Centro de Estudio sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior.

Polanco, Rosa H. (2012). *El Modelo Ricardiano de ventaja comparativa y el comercio contemporáneo: el caso del sector de "equipos de transporte" en la industria manufacturera*. *Ciencia y Sociedad*, XXXVII (4), 529-555

Porter, Michael (1985) *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. NY, USA.

Porter, Michael (1990) *The Competitive Advantage of Nations*. The Free Press. Consultado en: [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=CqZzxAxBpfEC&oi=fnd&pg=PT10&dq=competitiveness+advantage+theory+by+porter&ots=At\\_qPNZ4St&sig=8vonWv3necxHCxBI7uSEMWusO3M#v=onepage&q=competitiveness%20advantage%20theory%20by%20porter&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=CqZzxAxBpfEC&oi=fnd&pg=PT10&dq=competitiveness+advantage+theory+by+porter&ots=At_qPNZ4St&sig=8vonWv3necxHCxBI7uSEMWusO3M#v=onepage&q=competitiveness%20advantage%20theory%20by%20porter&f=false)

Quiroga, D. (2003). Modelo matemático para determinar la competitividad de las Pymes. *Cuadernos de Investigación y divulgación*. Cali, Colombia: Corporación Universitaria Autónoma de Occidente.

Richard A. Brecher and Ehsan U. Choudhri, (1982) "*The Leontief Paradox, Continued*". *Journal of Political Economy* 90, 4 (Aug., 1982): 820-823.

Rubio, A. y Aragón, A. (2006). Competitividad y recursos estratégicos en la Pyme. *Revista de empresa*, 17, 32-47.

Scheel, C. (2005). Creating Economic Value Added through Enabling Technologies. *Journal of Integrated Design and Process Science*, 9, 4.

Smith, Adam (1776). *La riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica. Recuperado el 10 de Octubre del 2018 en: [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=V4NxAWAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=NI M-uEy7qf&sig=c74BemN6QGaowScTWgrTjq\\_p2FU&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=V4NxAWAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=NI M-uEy7qf&sig=c74BemN6QGaowScTWgrTjq_p2FU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Taylor, S. y Tood P. (1994). Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models. *Information Systems Research*. 6, 2

Vilá, J. y Muñoz, J.A. (2007). *El Sistema de Innovación: Competencias organizativas y directivas para innovar*. IESE Business School-Universidad de Navarra. Occasional Paper, OP-07/19.