



**UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES**

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

TESIS

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

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

PRESENTA:

L.I.N CRISTINA ANTONIETA SANDOVAL OCHOA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOEL BONALES VALENCIA

MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO; JUNIO DEL 2020



DEDICATORA

A mi esposo Ismael Pérez Calderón por su amor y apoyo condicional, por caminar junto a mí y alentarme a seguir mis sueños;

A mis hijos, Liam y Axel, por su amor y por ser mi motor cada día. Dos tesoros que han hecho que la vida tenga sentido y un propósito, se las dedico con mucho amor;

A mis padres por su amor incondicional, por animarme a seguir haciendo lo que me gusta, por su apoyo en todo momento;

A mi familia y amigos que siempre estuvieron presentes con una palabra de ánimo y me motivaron a seguir trabajando por esto.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera muy especial al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, por apoyarme para formarme en la investigación de la Ciencia en Negocios Internacionales, en el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Agradezco a todos los miembros del ININEE que han facilitado los procesos de formación de sus alumnos. En especial a los Doctores con quien tuve la oportunidad de interactuar, gracias por sus comentarios, consejos y orientación. En especial al Dr Joel Bonales Valencia, por acompañarme, apoyarme en los momentos difíciles, orientarme, ayudarme a construir esta investigación.

Gracias a Dios la oportunidad de continuar con lo que me gusta, abrirme puertas y poner a las personas correctas en mi camino para alcanzar una meta más.

Agradezco a mi mamá por siempre creer en mí, alentarme a prepararme y seguir mis sueños. Gracias por tu apoyo incondicional, consejos, y amor. Gracias por todo lo que me diste y que dejaste huella en mi corazón. A mi papá por estar alentarme y apoyarme en mi formación académica.

A a mi esposo e hijos su paciencia, apoyo y amor en todo momento.

Al Dr. David Ochoa Solís, tío, gracias por todo tu apoyo que he recibido para mi formación académica, sus consejos, y por tu ejemplo de preparación.

A mis tías Margarita y María de los Ángeles por alentarme, sus consejos y estar presente en cada momento de mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| Siglarío | vii |
| Glosario de Términos | viii |
| Introducción | ix |
| Resumen | xii |
| Abstract | xiii |
| Capítulo 1 Fundamentos de la Investigación..... | 1 |
| 1.1 Antecedentes | 1 |
| 1.2 Planteamiento del Problema | 9 |
| 1.3 Preguntas de Investigación..... | 9 |
| 1.3.1 Pregunta General | 9 |
| 1.3.2 Pregunta Específica | 9 |
| 1.3.3 Pregunta Específica | 9 |
| 1.4 Objetivos | 9 |
| 1.4.1 Objetivo General..... | 10 |
| 1.4.2 Objetivo Específico..... | 10 |
| 1.4.3 Objetivo Específico..... | 10 |
| 1.5 Delimitación de la Investigación | 10 |
| 1.5.1 Descriptivo..... | 10 |
| 1.5.2 Explicativo | 11 |
| 1.5.3 Correlacional | 11 |
| 1.6 Justificación | 11 |
| Transcendencia..... | 11 |
| 1.7 Hipótesis | 13 |
| 1.7.1 Hipótesis General | 13 |
| 1.7.2 Hipótesis Específica | 13 |
| 1.7.3 Hipótesis Específica | 13 |
| 1.8 Variables | 14 |
| 1.8.1 Variable Dependiente | 14 |
| 1.8.2 Variables Independientes | 14 |
| 1.9 Diagrama de Variables..... | 15 |
| Capítulo 2 Marco Teórico | 16 |
| 2.1 Conceptualización de Competitividad. | 16 |
| 2.2 Fundamentos Teóricos | 18 |
| 2.2.1 Teoría Económica Internacional y Teoría Económica Moderna | 18 |
| 2.2.3 Ventaja Competitiva | 20 |
| 2.2.4 Competitividad a Nivel Microeconómico..... | 21 |
| 2.3 Modelos y Medición de Competitividad..... | 22 |
| 2.4 Cadena de Valor | 29 |

| | |
|---|-----|
| 2.4.1 Medición para Evaluar el Desempeño de la Cadena de Valor | 29 |
| 2.5 Variables Causantes de Competitividad | 30 |
| 2.5.1 Conceptualización de Variable Tecnologías de la Información y Comunicación | 30 |
| 2.5.2 Medición de la variable TICs | 34 |
| 2.5.3 Indicadores de la variable TICs a nivel empresarial | 37 |
| 2.5.4 Conceptualización de Variable Innovación | 38 |
| 2.5.5 Medición de la variable Innovación..... | 43 |
| 2.5.6 Indicadores de la variable innovación a nivel empresarial..... | 46 |
| 2.6 Operacionalización de las Variables | 52 |
| 2.7 TIC's e Innovación en MiPyMes en México. | 54 |
| Capítulo 3 Diseño de la Investigación | 59 |
| 3.1 Diseño de la Investigación | 59 |
| 3.2 Objeto de Estudio | 62 |
| 3.3 Universo y Muestra de Estudio | 62 |
| 3.4 Obtención de Datos | 63 |
| 3.5 Encuesta ESIDET y Variables | 66 |
| 3.5.1 Preguntas para la variable de Competitividad..... | 66 |
| 3.5.2 Preguntas para la variable de TIC's: | 68 |
| 3.5.3 Preguntas para la variable de Innovación | 69 |
| 3.6 Pruebas Estadísticas | 69 |
| 3.6.1 Medidas de Tendencia Central..... | 69 |
| 3.6.2 Medidas de Dispersión | 71 |
| 3.6.3 Análisis Multivariado..... | 72 |
| 3.6.4 R de Pearson | 73 |
| 3.6.5 Análisis de Significancia o R² | 74 |
| 3.6.6 Distribución de Normalidad | 75 |
| 3.6.7 Prueba de Hipótesis | 76 |
| Capítulo 4 Análisis e Interpretación de Datos..... | 77 |
| 4.1 Datos Obtenidos..... | 77 |
| 4.1.1 Base de datos por variable | 79 |
| 4.1.2 Procesamiento de la Variable Dependiente Competitividad | 81 |
| 4.1.3 Procesamiento de las Variables Independientes: Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) e Innovación | 83 |
| 4.1.4 Análisis Multivariado | 85 |
| 4.1.5 Correlaciones por Variable | 87 |
| 4.2 Pruebas de Hipótesis | 89 |
| 4.2.1 Prueba T para una muestra | 90 |
| Conclusiones y Recomendaciones..... | 93 |
| Referencias | 97 |
| ANEXOS..... | 105 |
| ANEXO I. Matriz de Congruencia | 106 |
| ANEXO II. Programación en R para solicitar microdatos. | 108 |
| ANEXO III. Datos INEGI de encuestas ESIDET y ENAPROCE | 112 |

| | |
|--|-----|
| ANEXO IV. Procesamiento de datos en SPSS | 125 |
| ANEXO V. Programación y Resultados para procesar datos en R..... | 129 |
| ANEXO VI. Investigación y Desarrollo de Pequeñas y Medianas Empresas por OCDE | 134 |
| ANEXO VII. ESIDET Síntesis Metodológica de Estadística | 145 |
| ANEXO VIII. ENAPROCE Síntesis Metodológica de Estadística..... | 151 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Estratificación MiPyMes en México. | x |
| Tabla 2. Descripción de MiPyMes/Número de empresas a nivel nacional..... | 2 |
| Tabla 3. Monto Exportaciones en 2017 de MiPyMes en México..... | 4 |
| Tabla 4. Número de empresas y porcentaje promedio del total de ventas de las empresas que fueron proveedoras de alguna empresa exportadora y extranjeras/multinacionales..... | 5 |
| Tabla 5. Matriz de Datos Obtenidos por Variable provenientes de las encuestas. | |
| Tabla 6. Variables de Datos Provenientes de las Encuestas por Año. | 81 |
| Tabla 7. Medidas de Tendencia Central y Variabilidad de la Competitividad..... | 82 |
| Tabla 8. Medidas de Tendencia Central y Variabilidad de variables causantes de la Competitividad. | 83 |
| Tabla 9. Regresión Lineal-Análisis Multivariado..... | 85 |
| Tabla 10. ANOVA..... | 86 |
| Tabla 11. Coeficientes | 87 |
| Tabla 12. Matriz del Coeficiente de Pearson (r) Bivariadas. | 88 |
| Tabla 13. Matriz del Coeficiente de Determinación (r^2), Bivariadas. | 89 |
| Tabla 14. Prueba T para una muestra | 90 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Indicadores de Competitividad Empresarial | 28 |
| Cuadro 2 Mapa de Capacidades..... | 29 |
| Cuadro 3. Indicadores para el avance de TIC's | 35 |
| Cuadro 4. Indicadores TIC's Empresa | 36 |
| Cuadro 5. Indicadores de Tics a nivel empresarial | 37 |
| Cuadro 6. Tipos de Innovación | 39 |
| Cuadro 7. Índice Global de Innovación | 44 |
| Cuadro 8. Innovación que impacta en las empresas | 45 |
| Cuadro 9. Indicadores de Innovación a Nivel Empresarial..... | 47 |
| Cuadro 10. Operacionalización de las Variables..... | 52 |
| Cuadro 11. Variables por dimensiones e indicadores de acuerdo a ESIDET, ENAPROCE y OCDE..... | 66 |
| Cuadro 12. Preguntas de la Variable Competitividad por indicadores de acuerdo a ESIDET, ENAPROCE y OCDE | 66 |
| Cuadro 13. Preguntas Variable Tics por indicador de acuerdo a ESIDET y ENAPROCE | 68 |
| Cuadro 14.Preguntas Variable Innovación por indicadores de acuerdo a ESIDET y ENAPROCE | 69 |
| Cuadro 15. Medidas de Tendencia Central..... | 70 |
| Cuadro 16. Medidas de Dispersión | 71 |
| Cuadro 17.Coeficiente de Pearson | 73 |
| Cuadro 18.Grado de Correlación del Coeficiente de Pearson | 73 |
| Cuadro 19.Análisis de Significancia | 74 |
| Cuadro 20.Distribución de Normalidad | 75 |
| Cuadro 21.Indicador por Dimensión y Variable..... | 77 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|--|----|
| Gráfica 1 Aspectos de Innovación de México | 8 |
| Gráfica 2 Distribución T..... | 91 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración 1. Diagrama de Variables | 15 |
| Ilustración 2. Diamante de la Ventaja Nacional..... | 21 |
| Ilustración 3. Gráfica Cadena de Valor | 22 |
| Ilustración 4. Índice de Competitividad por el IMD | 24 |
| Ilustración 5. Índice Nacional de Competitividad | 25 |
| Ilustración 6. Factores e Indicadores del IDT | 34 |
| Ilustración 7. La Gestión del Conocimiento | 41 |
| Ilustración 8. Operacionalización de la Variable: Competitividad | 49 |
| Ilustración 9. Operacionalización de la Variable: TICs | 50 |
| Ilustración 10. Operacionalización de la Variable: Innovación | 51 |

Siglarío

| | |
|-----------------|---|
| BID | Banco Interamericano de Desarrollo |
| CAN | Programa de Análisis de la Competitividad de los Países por sus siglas en inglés |
| CEPAL | Comisión Económica para América Latina y el Caribe |
| CONACYT | Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología |
| DOF | Diario Oficial de la Federación |
| EGAP | Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública |
| ENAPROCE | Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas |
| ENTIC | Encuesta sobre Tecnologías de Información y Comunicación |
| ESIDET | Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico |
| FEM | Foro Económico Mundial |
| H-O | Hecksher-Ohlin |
| ICE | Índice de Complejidad Económica |
| IDT | Índice de Desarrollo de las TIC's |
| IMCO | Instituto Mexicano de Competitividad |
| IMD | Instituto para el Desarrollo Gerencial por sus siglas en inglés |
| INC | Índice Nacional de Competitividad |
| INEGI | Instituto Nacional de Estadística y Geografía |
| INSEAD | Instituto Europeo de Administración por sus siglas en francés |
| I&D | Investigación y Desarrollo |
| ITC | Centro de Comercio Internacional por sus siglas en inglés |
| MiPyMes | Micro, Pequeñas y Medianas Empresas |
| MIT | Instituto Tecnológico de Massachusetts por sus siglas en inglés |
| OCDE | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico |
| OMC | Organización Mundial del Comercio |
| OMPI | Organización Mundial de Propiedad Intelectual |
| ONU | Organización de las Naciones Unidas |
| PEA | Población Económicamente Activa |
| PIB | Producto Interno Bruto |
| PNUD | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| RGX | Red Global de Exportación |
| TC | Tecnologías de la Comunicación |
| TCP | Teoría del Ciclo del Producto |
| TI | Tecnología de la Información |
| TIC's | Tecnologías de la Información y Comunicación |
| UIT | Unión Internacional de Telecomunicaciones |

Glosario de Términos

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) Según el Instituto Mexicano de Competitividad (IMCO), la competitividad se puede considerar como la capacidad de una empresa u organización con o sin fines de lucro para competir. En el ámbito económico la competitividad juega un rol fundamental en empresas y países, definiendo así la aptitud de cada uno para poder mantenerse en el mercado.

Empresa: entidad que mediante la organización de elementos humanos, materiales, técnicos y financieros proporciona bienes o servicios a cambio de un precio que le permite la reposición de los recursos empleados y la consecución de unos objetivos determinados. (del Junco y Casanueva, 2001).

Exportar: Vender géneros a otro país. (RAE,2020).

MiPyMes: Micro, Pequeñas y Medianas empresas; Las micro, pequeñas y medianas empresas, sean personas físicas con actividad empresarial, régimen de incorporación fiscal o sociedades mercantiles legalmente constituidas. (DOF, 2017)

Innovación: es 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. (OCDE, 2015)

TIC's: Las TIC se conciben como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC) –constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional– y por las Tecnologías de la Información (TI) caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos (informática, de las comunicaciones, telemática y de las interfaces) (PNUD, 2002).

Introducción

Las generadoras de productos y/o servicios que abastecen la demandas 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 subsidiaras; 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:

| Tabla 1. Estratificación MiPyMes en México. | | | | |
|--|-----------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------|
| Tamaño | Sector | Rango número de trabajadores | Rango de monto de ventas anuales (mdp) | Tope Máximo combinado* |
| Micro | Todas | Hasta 10 | Hasta \$4 | 4.6 |
| Pequeña | Comercio | Desde 11 hasta 30 | Desde \$4.01 hasta \$100 | 93 |
| | Industria y Servicios | Desde 11 hasta 50 | Desde \$4.01 hasta \$100 | 95 |
| Mediana | 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 |

*Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) x 10% + (Ventas Anuales) x 90%.

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.

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.

Las TIC's e Innovación, en el contexto internacional, han sido utilizadas en MiPyMes en el mundo para lograr posicionar su empresa, marca o producto, siendo así factores que impactan la competitividad de las mismas.

Es por esta razón, que se ha desarrollado la presente investigación denominada "Las Tecnologías de la Información y Comunicación y la Innovación en la Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas Exportadoras de México".

Resumen Capitular

El presente trabajo se conforma de cuatro capítulos, conclusiones y recomendaciones, referencias y siete anexos.

El capítulo 1 llamado “Fundamentos de la Investigación” parte con los antecedentes de la competitividad de MiPyMes exportadoras en México y el uso de TIC’s e Innovación en las mismas, continúa con el planteamiento del problema, preguntas de investigación, objetivos, delimitación de la investigación, justificación, hipótesis y variables, concluyendo con el diagrama de variables.

El capítulo 2 llamado “Marco Teórico” se inicia con la conceptualización de la competitividad desde el nivel macroeconómico hasta el nivel microeconómico, posteriormente se tienen los fundamentos teóricos de la teoría económica internacional y moderna, así como la ventaja competitiva y la competitividad a nivel microeconómico. Se describen los modelos y medición de la competitividad, la cadena de valor y su medición. Se tienen las variables causantes de la competitividad, en este caso TIC’s e Innovación, su conceptualización y medición de las mismas. Se termina con la operacionalización de las variables.

El capítulo 3 llamado “Diseño de la Investigación”, habla sobre el diseño de la investigación, objeto de estudio, universo y muestra de estudio, obtención de datos y se describen las pruebas estadísticas que se realizaron para el análisis de datos.

El capítulo 4 llamado “Análisis e Interpretación de Datos” se presentan los datos de cada una de las variables por dimensión, así mismo el procesamiento que se realice con pruebas estadísticas paramétricas para cada una de las variables y sus resultados con interpretación respectiva. El análisis multivariado se realiza con la variable dependiente Competitividad con las independientes TIC’s e Innovación.

Finalmente se proporcionan Conclusiones y Recomendaciones pertinentes, para las empresas MiPyMes exportadoras de México.

Resumen

La presente investigación busca analizar 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 general de este análisis es que 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 se tienen que 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 con la finalidad de tener mayores herramientas que permitan a las empresas exportadoras mejorar sus relaciones comerciales a nivel internacional, así mismo se requiere capacitación en el uso de TIC's e innovación.

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

Abstract

The aim of this research is to analyse the relationship and impact that ICT's and innovation have on competitiveness of exporting MSMEs in Mexico. To this end, a model was carried out with parametric statistical tests, a multivariate analysis, and the T-test was carried out for the hypothesis test. As a general result of this analysis, ICT and innovation have a positive impact on the competitiveness of MSMEs. Exporters from Mexico, while the specific results show that the variable with the greatest impact is that of ICT with 97.8% and innovation with 95.9%. It is concluded that by having a significant impact on competitiveness, companies must make a significant investment in ICT and innovation to boost the competitiveness of Mexican exporting MSMEs with the proposal of having mayors tools that can improve trade relations, improve their trade relations to international level, also requires training in the use of ICTs and innovation.

Key Words: MSEMES, ICT's, innovation, competitiveness.

Capítulo 1

Fundamentos de la Investigación

1.1 Antecedentes

El IMCO en su publicación en el 2016 sobre “Un puente entre dos Méxicos”, en su capítulo 4 que sobre las empresas mexicanas y menciona lo siguiente:

El ecosistema empresarial está principalmente poblado por empresas micro, pequeñas y medianas (MiPyMes). Las empresas grandes son una rareza, y más aún, la empresa intermedia entre una MiPyMe y una empresa grande es un fenómeno aún más raro. Vivimos en un ecosistema empresarial que no puede soportar más que un número limitado de campeones nacionales. Esto no es raro cuando comparamos nuestro ecosistema con el de otros países. Lo raro es que en el espacio entre las pequeñas y las grandes, en otras economías están poblados por empresas en crecimiento y consolidación. En México, eso no ocurre.

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.

Valdés y Sánchez (2012), comentan que el surgimiento de MiPyMes en América Latina puede producirse por dos vías: a) Como empresas con adecuada estructura, que les

permite una adecuada gestión empresarial: este tipo de organización es capital-intensivas y se desarrolla dentro del sector formal de la economía; y b) como empresas familiares: caracterizadas por una gestión, orientada a la supervivencia sin prestar demasiada atención a temas tales como el costo de oportunidad de capital, o la inversión que permite el crecimiento.

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

| Tabla 2. Descripción de MiPyMes/Número de empresas a nivel nacional. | |
|---|--------------------------|
| Tamaño de Empresa | Total de empresas |
| 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).

En el estudio demográfico más reciente del INEGI sobre esperanza de vida de los negocios en México de 2016, se establece que una empresa, tras ser creada, tiene una expectativa de vida de 7.8 años, según el promedio a nivel nacional. Las cinco entidades donde las PyMes tienen mayor esperanza de vida luego de haber sido creadas son Yucatán (9.1 años), Querétaro (8.8 años), Baja California Sur (8.4 años), Zacatecas y Sonora (8.1 años en ambas). En contraparte, en los cinco estados donde las empresas tienen menor esperanza de vida tras nacer son Tabasco (5.3 años), Guerrero (5.7 años), Veracruz (6 años), Morelos (6.1 años) y Michoacán (6.3 años). (INEGI, 2016)

Con base en los resultados del INEGI en el año 2015 de la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE), el 12% de las micro empresas y el 24 % de las pequeñas y medianas empresas señalan que el exceso de trámites e impuestos altos es una de las causas principales por las cuales sus negocios no crecen.

López (2018) plantea que:

La competitividad de las PyMEs, en esta época caracterizada por el cambio, por la globalización de los mercados de capitales y de bienes y servicios y con una importancia creciente en los costos y la productividad para determinar la capacidad competitiva de cualquier empresa, las PyMEs tienen que poder desarrollar todas sus capacidades de adaptación y de anticipación a fin de competir en unos mercados cada vez más extensos, dinámicos y exigentes.

Valdés y Sánchez (2012), comentan que dentro de los problemas a los que las MiPyMes se enfrentan en México es a la orientación de exportación por la estrechez de su mercado doméstico; en muchos casos tiene que ver con la dificultada en el acceso al mercado de bienes al no contar con el aparato logístico que las ayude para exportar.

La consultora Red Global de Exportación (RGX) realizó un estudio de mercado en el 2018 sobre las PyMes exportadoras mexicanas, en el cual se tienen diferentes hallazgos, entre ellos se encuentran los siguientes:

- Un tercio de las empresas posee una estructura dedicada exclusivamente a las operaciones de comercio exterior. El 36% de las empresas PyMes exportadoras de México posee un departamento o estructura de comercio exterior.
- Un tercio de las empresas posee una estructura dedicada exclusivamente a las operaciones de comercio exterior. El 36% de las empresas PyMes exportadoras de México posee un departamento o estructura de comercio exterior.
- La mitad de las empresas que trabaja con intermediarios o representantes, no controla ni regula la relación a través de un contrato. El 45% de las empresas que posee algún intermediario o representante de ventas no regula ni controla la relación con un contrato.

Según la Organización Mundial del Comercio (OMC, 2016), en los países en desarrollo como México, la participación las PyMes en el comercio es baja: las exportaciones representan solo el 7.6% de las ventas totales de productos manufacturados. Como señala el organismo, “a las pymes les puede resultar difícil movilizar todos los recursos humanos y financieros necesarios para desarrollar sus actividades de comercio

internacional”, lo que hace a la exportación un camino complejo para el crecimiento de estas empresas.

En la Tabla número 3 se puede observar el desglose de participación a las exportaciones de MiPyMes del total de empresas. 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.

| Tabla 3. Monto Exportaciones en 2017 de MiPyMes en México | | | |
|--|---|---|---|
| Tamaño de la Empresa | Total Ingresos (Millones de pesos) | Total de exportaciones (Millones de pesos) | % De Exportaciones respecto a los Ingresos |
| Total | 4,340,643.71 | 192,046.68 | 4.42% |
| PyMes | 2,901,614.56 | 192,046.68 | 9.18% |
| Micro | 1,439,029.15 | NA | NA |

Elaboración propia con datos de Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE, 2015).

En un reporte realizado por un ejecutivo de la multinacional de servicios logísticos DHL, en el 2016 para El Economista, dijo” En México hay más de cinco millones de PyMes, de las cuales al menos un millón exportan bienes y servicios a los diferentes mercados del mundo, especialmente al norteamericano, por su cercanía fronteriza.” Lo cual hace ver que la participación de las PyMes en el mercado nacional no es limitada, ya que más empresas comienzan capacitaciones para poder incursionar a nuevos mercados directa o indirectamente.

La última encuesta realizada por el INEGI, ENAPROCE, muestra la participación de MiPyMes en el comercio exterior, tanto directamente como indirectamente, así mismo su participación en ventas para cada una de ellas. A continuación en la siguiente tabla se pueden observar los resultados:

Tabla 4. Número de empresas y porcentaje promedio del total de ventas de las empresas que fueron proveedoras de alguna empresa exportadora y extranjeras/multinacionales.

| Tamaño de Empresa | Total de Empresas | Número de empresas que fueron proveedoras a empresas exportadoras | Porcentaje de ventas | Número de empresas que fueron proveedoras a empresas extranjeras/multinacionales | Porcentaje de ventas |
|-------------------|-------------------|---|----------------------|--|----------------------|
| Total | 4,170,755 | 4,069 | 37.67 | 5,393 | 40.85 |
| PyMes | 113,719 | 4,069 | 37.67 | 5,393 | 40.85 |
| Micro | 4,057,719 | NA | NA | NA | NA |

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

Del total del universo encuestado por el INEGI en la ENAPROCE, se tiene que apenas el 0.097% de las empresas fueron proveedoras a empresas exportadoras y 0.13% proveedoras a empresas extranjeras/multinacionales; las medianas empresas son las que tienen mayor participación en este rubro. El porcentaje de ventas promedio tanto para pequeñas y medianas empresas está en un 35% para ambas, aquellas fueron proveedoras de empresas exportadoras y para las proveedoras de empresas extranjeras/multinacionales.

De acuerdo a la OCDE (2019), la fuerte participación de PyMes en mercados globales ayuda a fortalecer sus contribuciones en el desarrollo económico y social, al crear nuevas oportunidades, acelerando las innovaciones, facilitando tecnología y know-how¹, pero dependiendo de las habilidades y productividad de los empleados.

En un estudio realizado por Zoho Corp en el 2017, empresa desarrolladora de India, estiman que sólo el 6% de PyMes en México utilizan Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's).

Bowersox, Closs y Cooper (2008) hablan de la importancia de la sincronización en la cadena de suministro y la cadena de valor al generar una ventaja competitiva para las empresas sin importar el tamaño de ellas; así mismo mencionan cómo las TICs y la innovación juegan un papel crucial para lograrlo para tener como resultado alta

competitividad en el mercado. La aportación que realizan los autores sobre la sincronización hace hincapié en que las empresas, sin importar el tamaño de las mismas, deben tomar medidas tanto en TICs e innovación para lograr el objetivo de la sincronización y así mismo mejorar su competitividad en el mercado.

Según la OCDE (2013), la productividad de las empresas es 6.3 veces superior a las de las microempresas, 2.9 veces mayor a la de las pequeñas y 1.7 veces superior a la de las medianas. Esta productividad se debe a la economía de escala, la experiencia del mercado y uno de esos factores son las TIC's. El análisis realizado por la OCDE permite tener un panorama por tamaño de empresa, así mismo, identificar que las TIC's tiene un papel importante en la productividad de las empresas y no debe dejarse a un lado.

Para AGASYS (2017), las TICs son uno de los motores principales para el desarrollo de las organizaciones sin importar su tamaño, haciéndolas más productivas y eficientes. Lugones (2014), hace hincapié sobre la literatura en economía que resalta en la influencia positiva de la innovación sobre el desempeño de las empresas, ya que muestran mejores indicadores en términos de ventas, exportaciones, productividad y empleo. También es importante destacar que la empresa tiene mayores posibilidades de enfrentar la competencia tanto local como externa al implementarla, y es posible que las empresas gracias a las innovaciones tecnológicas puedan tener ciertas tendencias de especialización productiva y así fortalecer un sector de la economía.

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

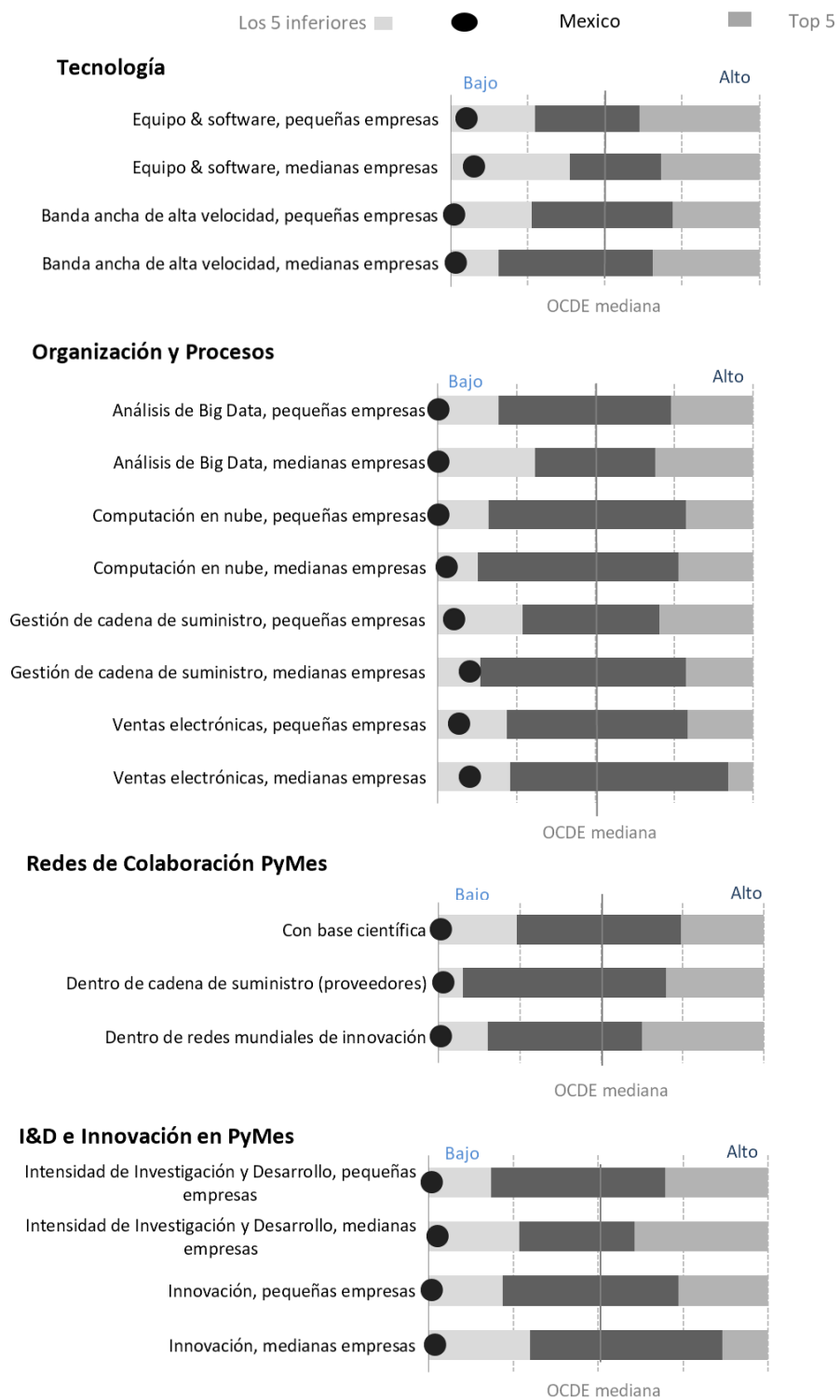
mundial como indicador por el Foro Económico Mundial (FEM), el IMCO en su publicación del 2017 define dicho indicador como:

La capacidad de los países para competir con éxito en la economía global, particularmente en sectores de alto valor agregado intensivos en conocimiento y tecnología de punta. El subíndice considera la complejidad económica de los países, así como la habilidad para genera y aplicar conocimiento nuevo vía investigación y patentes. Un país que cuenta con sectores económicos innovadores es capaz de atraer y retener más inversión y talento.

De acuerdo al FEM (2018) en el índice de innovación, México se encuentra en la posición número 26 de 43, posición que ha mantenido desde el 2012 según análisis realizado por el IMCO (2017). Los indicadores en los cuales México ha mostrado mejorías fueron de acuerdo al estudio realizado por IMCO: empresas certificadas con ISO 9001, coeficiente de invención, gasto en I&D, artículos científicos y técnicos; y el de mayor retroceso fue el de exportación de alta tecnología que se redujo de 15.9 a 14.7%. El gasto destinado a investigación y desarrollo representa únicamente el 0.56% del PIB lo que hace que el país se encuentre entre los 10 peores lugares de dicho indicador; en cuanto a los artículos científicos y técnicos publicados se tiene como referencia que 267 artículos publicados por millón de PEA (Población Económicamente Activa).

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).

1.2 Planteamiento del Problema

Hernández, Fernández y Baptista (2010), comentan que el planteamiento del problema consiste en conceptualizar el problema y verbalizarlo de forma clara, precisa y accesible. Se debe expresar la relación entre dos o más variables.

Se puede concluir que en todos los países, así como en México las MiPyMes juegan un papel crucial para el desarrollo económico; sin embargo, se tiene un rezago importante en el uso de TICs e innovación en las empresas.

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.

1.3 Preguntas de Investigación

1.3.1 Pregunta General

¿De qué manera las TIC's y la innovación incidieron en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México?

1.3.2 Pregunta Específica

¿Cómo influyeron las TIC's en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México?

1.3.3 Pregunta Específica

¿Cómo contribuyó la innovación en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México?

1.4 Objetivos

Los objetivos permiten determinar el propósito de la investigación y también ayudan a identificar claramente lo que se pretende lograr, es decir, las metas que se persiguen. Los objetivos deben expresarse con claridad para evitar posibles desviaciones en el

proceso de investigación y deben ser susceptibles de alcanzarse; son las guías del estudio y durante todo el desarrollo del mismo deben tenerse presentes. Evidentemente, los objetivos que se especifiquen han de ser congruentes entre sí. (Hernandez, Fernandez y Baptista, 2010).

1.4.1 Objetivo General

Describir de qué manera las TIC's y la innovación incidieron en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.

1.4.2 Objetivo Específico

Identificar cómo influyeron las TIC's en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.

1.4.3 Objetivo Específico

Reconocer cómo contribuyó la innovación en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.

1.5 Delimitación de la Investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.60-63) se establecen cuatro tipos de investigación, basándose en la estrategia de investigación que se emplea, ya que "el diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación son distintos en estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos". Para la presente investigación se tomaron en cuenta los siguientes:

1.5.1 Descriptivo

La investigación a desarrollar es descriptiva ya que se detallarán las características relevantes de MiPyMes exportadoras de México, así mismo el cómo las TIC's y la innovación juegan un papel importante en ellas.

1.5.2 Explicativo

Se dará a conocer indicadores para poder evaluar la competitividad de las MiPyMes exportadoras de México, así mismo se mostrará el impacto que tienen las TIC's y la innovación en la competitividad de las empresas.

1.5.3 Correlacional

Se mostrará la relación que hay entre competitividad con las TIC's y la innovación, y con ello se podrá determinar si la relación es de alto impacto para con ello tomar decisiones asertivas para las empresas.

1.6 Justificación

Además de los objetivos de investigación, se debe definir la justificación. La justificación deja claro el propósito de la investigación, debe contener por qué se hace la investigación, mencionar los beneficios que se tendrá al realizar el trabajo, así como la utilidad que tendrá la investigación para futuras investigaciones.

Transcendencia

1.6.1 Valor Teórico

Se podrán generar resultados que pueden reforzar estudios sobre competitividad de MiPyMes exportadoras de México, así mismo se podrá llenar un hueco de conocimiento para los dueños o gerentes de MiPyMes sobre el impacto de TIC's e innovación en la competitividad.

1.6.2 Conveniencia

Se podrán generar resultados que pueden reforzar estudios sobre competitividad de MiPyMes exportadoras de México, así mismo se podrá llenar un hueco de conocimiento para los dueños o gerentes de MiPyMes exportadoras sobre el impacto de TIC's e innovación en la competitividad.

1.6.3 Utilidad metodológica

Ayudará a realizar un análisis más completo sobre el impacto que tienen las TIC's y la innovación en la competitividad en las empresas MiPyMes exportadoras de México.

1.6.4 Implicaciones prácticas

Es posible que el gobierno sea más consciente y pueda impulsar programas para mejorar la competitividad de las MiPyMes exportadoras, y por otro lado los dueños o gerentes de dichas empresas estén dispuestos a invertir en TIC's e innovación para tener una ventaja competitiva en el mercado local y externo.

1.6.5 Relevancia social

Se beneficiarán aquellas MiPyMes exportadoras que deseen incrementar su competitividad al identificar factores que impactan su cadena de suministro positivamente. Pueden enfrentar mejor la competencia en el mercado local como externo.

1.6.6 Horizonte temporal y espacial

En México el impacto de MiPyMes exportadoras es importante, por lo que la investigación fortalecerá el análisis de competitividad de las empresas y así poder tomar decisiones asertivas que impacten al menos los próximos 5 años.

1.6.7 Viabilidad de la investigación

Se cuentan con estadísticas por parte del INEGI, ENAPROCE y ESIDET que arrojan información relevante sobre las MiPyMes en el ámbito de tecnología, competitividad y productividad que fue utilizada para el estudio de la presente tesis. También hay otros estudios por parte de la OCDE sobre MiPyMes llamado "Pequeñas y Medianas empresas en Perspectiva Emprendedora", que se tomaron de referencia y en la base de datos para procesar.

1.7 Hipótesis

1.7.1 Hipótesis General

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

$$Y = f(x_1, x_2)$$

Y= Competitividad en MiPyMes exportadoras de México.

x_1 = TIC's

x_2 = Innovación

1.7.2 Hipótesis Específica

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

$$Y = f(x_1, x_2)$$

Y= Competitividad en MiPyMes exportadoras de México.

x_1 = TIC's

x_2 = Innovación

1.7.3 Hipótesis Específica

Hi: La innovación contribuyó positivamente a la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.

$$Y = f(x_1, x_2)$$

Y= Competitividad en MiPyMes exportadoras de México.

x_1 = TIC's

x_2 = Innovación.

1.8 Variables

Las variables ayudan a conocer lo que va ser medible en el estudio de investigación. “El aspecto más importante a considerar en las investigaciones es el grado de dependencia de las variables que estructuran una hipótesis.” (Torres y Navarro, 2007).

De acuerdo a las hipótesis se definieron 3 variables en el estudio:

1.8.1 Variable Dependiente

Y= Competitividad de MiPyMes exportadoras de México. Describe la situación competitiva de las MiPyMes y el impacto que tienen las TICs e innovación en la competitividad.

1.8.2 Variables Independientes

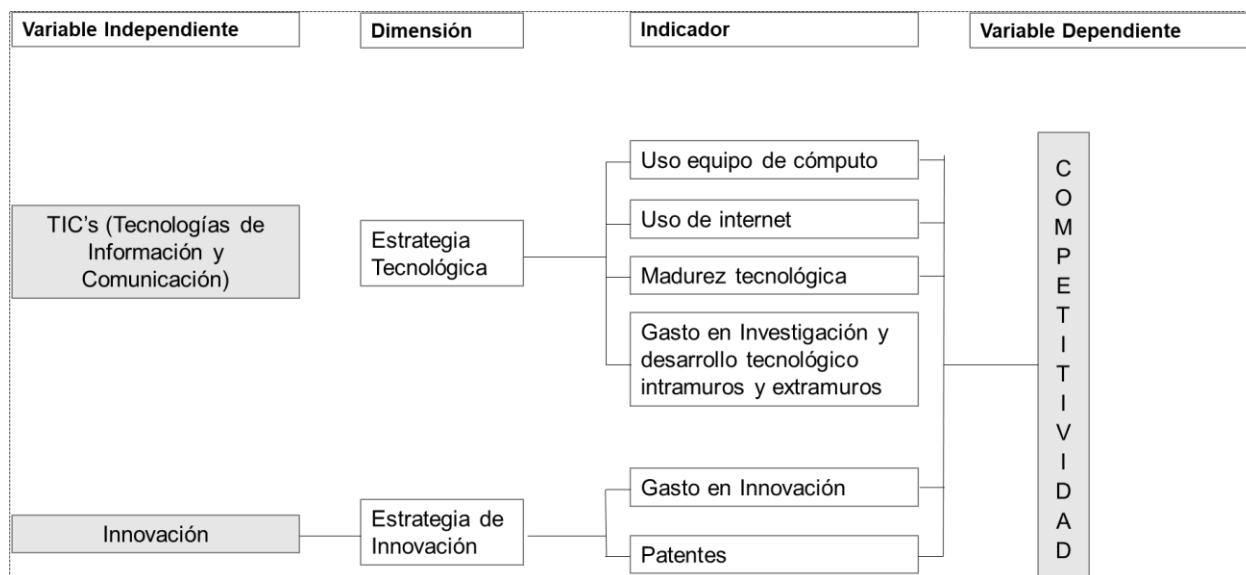
x_1 = TICs. Describe la influencia que tiene el uso de TICs en las diferentes áreas de la empresa y el impacto que tienen en la competitividad de las MiPyMes exportadoras de México.

x_2 = Innovación. Describe la contribución de la innovación en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.

1.9 Diagrama de Variables

Las variables mencionadas en las hipótesis y su relación se muestran en la Ilustración 1.

Ilustración 1. Diagrama de Variables



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

Capítulo 2

Marco Teórico

El marco teórico es el resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio (Balestrini 2006). Ayuda a orientar cómo debe realizarse el estudio, se amplía el horizonte de investigación, conduce al establecimiento de hipótesis que se someterán a prueba en la realidad.

2.1 Conceptualización de Competitividad.

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.

A nivel macroeconómico hay distintas definiciones de competitividad. Chesnais (1981), se refiere a la competitividad como la capacidad de un país de enfrentar la competencia a nivel mundial. Incluye tanto la capacidad de un país de exportar y vender en los mercados externos como su capacidad de defender su propio mercado doméstico respecto a una excesiva penetración de importaciones. La definición anterior, hace una relación de que la competitividad es el resultado generado a partir del comercio exterior, a través de su rendimiento comercial, balanza de pagos, comportamientos de la tasa de cambio, etc.

De acuerdo a la OCDE (1996, p.3) “La competitividad refleja la medida en que una nación, en un sistema de libre comercio y condiciones equitativas de mercado, puede producir bienes y servicios que superen la prueba de los mercados internacionales, al tiempo que mantiene e incrementa el ingreso real de su pueblo a largo plazo.” Esta definición va relacionada con la de Chesnais, al dar a entender que la competitividad por libre

comercio de la nación debe permitir que tanto a nivel microeconómico como macroeconómico la nación es capaz de mantener su mercado y llegar a otros mercados, sin importar las barreras a las que se puedan enfrentar, así mismo tener claro que el impacto debe realizarse a corto, mediano y largo plazo para todos los involucrados.

En nivel microeconómico, la mayoría de los autores que hablan sobre la ventaja competitiva de una empresa, concuerdan en que dicha ventaja es la habilidad de reducir los costos, en la diferenciación de productos y servicios y su capacidad para sincronizar cada actividad de la empresa para lograr su objetivo que es la satisfacción del cliente.

La competitividad de las empresas no sólo es tomar en cuenta el entorno de la empresa, sus jugadores en el mercado, hay que ir más allá y buscar nuevos conocimientos en diferentes áreas de la empresa, como lo dice el siguiente autor: “Las capacidades para generar, adquirir, adaptar y usar nuevos conocimientos son un factor crecientemente estratégico en la evolución de los niveles de competitividad de las organizaciones.” (Lugones, 2014, p.8)

Para el concepto de competitividad, se toma en cuenta el aporte de Abdel y Romo (2004, p.203), “La competitividad empresarial se deriva de la ventaja competitiva que tiene una empresa a través de sus métodos de producción y de organización (reflejados en precio y en calidad del producto final) en relación con los de sus rivales en un mercado específico.”

De acuerdo a Suñol (2006, p.196):

En el entorno de la empresa, que a la vez determina la capacidad competitiva de ésta, también inciden: la infraestructura, los mercados financieros, la sofisticación de los consumidores, la estructura productiva nacional, la tasa y estructura de las inversiones, la infraestructura científica y tecnológica y otros elementos no menos importantes, como la educación, las instituciones y la cultura. Sin embargo, no es este entorno el que se puede tornar competitivo, sino las empresas ubicadas en él.

2.2 Fundamentos Teóricos

2.2.1 Teoría Económica Internacional y Teoría Económica Moderna

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 Heckscher-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.

$$\frac{\left(\frac{K}{L_M}\right)}{\left(\frac{K}{L_X}\right)}$$

K → capital

L → trabajo

M → razón para producir bienes que compiten con importaciones

X → razón para producir exportaciones

En definitiva, a partir de la Paradoja de Leontief, se observa que el uso del factor trabajo y la creación de empleo no está reñido con la existencia de una economía altamente tecnificada y con intensidad en el uso del capital material.

Appleyard y Field (2014), comparten que la teoría del ciclo del producto fue desarrollada en 1966 por Raymond Vernon y tiene que ver con el ciclo de vida de un típico "producto nuevo" y su impacto en la competitividad, así como en el comercio internacional. En la primera, la etapa de nuevo producto, el producto se elabora y se consume sólo en Estados Unidos (EE.UU). Las características del producto y del proceso de producción se someten a cambios durante esta etapa a medida que las firmas se familiarizan con el producto y el mercado. No hay comercio internacional. La segunda se llama etapa de maduración del producto. En esta etapa empiezan a surgir algunas normas generales para el producto y sus características, y se empiezan a adoptar técnicas de producción masivas. Con mayor estandarización en el proceso de producción, empiezan a obtenerse economías de escala. La etapa final es la etapa de producto estandarizado. En este

momento del ciclo de vida del producto las características del producto mismo y del proceso de producción son bien conocidas:

1. El producto es familiar para los consumidores y el proceso de producción, para los productores.
2. Vernon supuso el hecho de que la producción puede desplazarse a los países en desarrollo.

La Teoría del Ciclo del Producto (TCP) postula una ventaja comparativa dinámica porque el país fuente de exportaciones se cambia a través del ciclo de vida del producto.

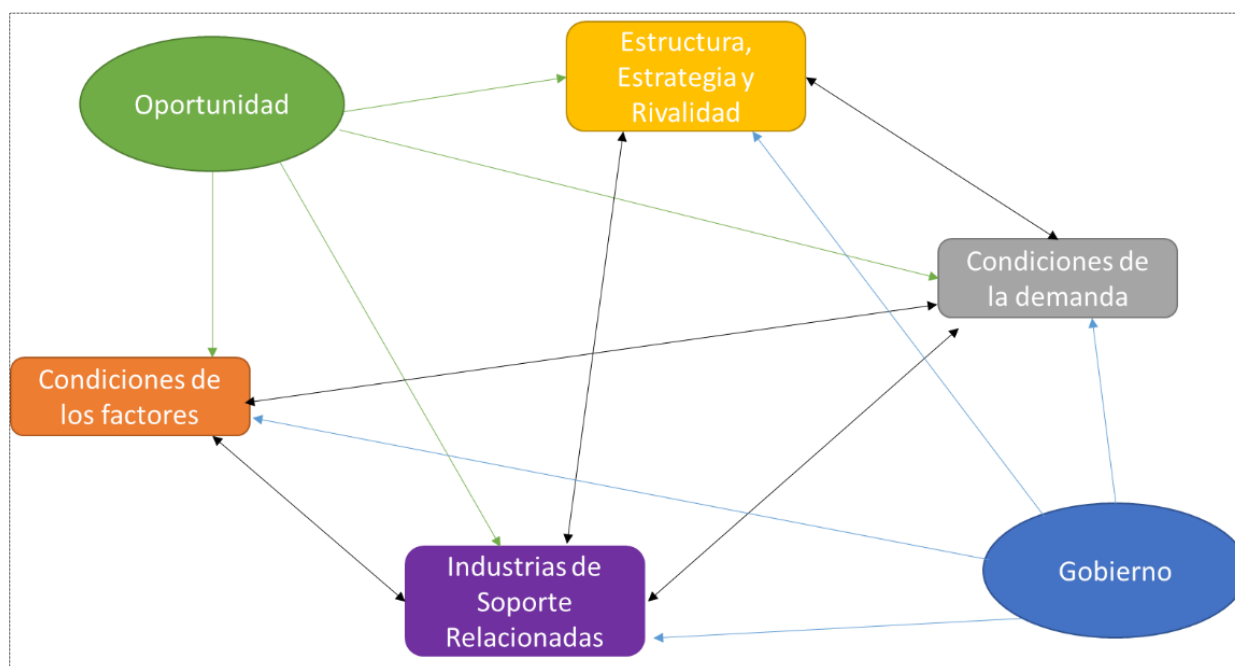
2.2.3 Ventaja Competitiva

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.

Ilustración 2. Diamante de la Ventaja Nacional



Fuente: Elaboración Propia con base en Porter (1985).

2.2.4 Competitividad a Nivel Microeconómico

Según Porter (1985), “la base del desempeño sobre el promedio dentro de una industria es la ventaja competitiva sostenible”.

La teoría de la Cadena de Valor, 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.

Ilustración 3. Gráfica Cadena de Valor



Fuente: Elaboración propia con base en Porter (1985).

2.3 Modelos y Medición de Competitividad

Existen distintos modelos de competitividad hoy en día, que muestran la evaluación a nivel macroeconómico y microeconómica.

El FEM (2018), que mide la competitividad entre países desde 1979, de acuerdo a su modelo desglosa la competitividad de los países en 12 pilares diferentes que se agrupan en 3 subíndices:

1. Requisitos básicos: instituciones, infraestructura, entorno macroeconómico, y salud y educación primaria.
2. Potenciadores de eficiencia: tamaño de mercado, mercados financieros, mercados laborales, mercados de bienes, capacitación y educación superior, y preparación tecnológica.
3. Innovación y sofisticación: sofisticación e innovación comercial.

Hoy en día la competitividad de las empresas es un tema de importancia para todos los agentes involucrados y para la economía de una nación, siendo así un tema crucial a tomar en cuenta para los dirigentes de las empresas, funcionarios públicos, entidades federativas y organización que midan la competitividad. De acuerdo al estudio por el Centro de Comercio Internacional (ITC) en el 2016, existen tres pilares que miden la competitividad tomados de los pilares de competitividad del FEM que son: Capacidad de Competir, Capacidad de Conectar y Capacidad de Cambiar; mismos que se dan en tres niveles: Capacidades Empresariales, Ambiente de Negocios Inmediato y Ambiente Nacional.

El ITC (2016), de los tres pilares de competitividad tiene la siguiente descripción: a) Capacidad de Competir que es representado por las operaciones de las empresas y la eficiencia en términos de costo, tiempo, calidad y cantidad; b) Capacidad de Conectar que se centra en la explotación de información y conocimiento, se refiere al cómo se maneja la información a lo largo de la firma y su cadena de suministro y por último c) Capacidad de Cambiar que va enfocada al dinamismo del mercado, la innovación, las inversiones en la mano de obra y financiero.

Para el Instituto para el Desarrollo Gerencial (IMD 2018), el índice mide la competitividad en términos de habilidades que tienen las naciones para crear y mantener un clima que permita competir a las empresas que radican en ellas. El índice de competitividad está compuesto por 4 factores, 20 subfactores y 346 variables, según la página de Secretaría (SE) de Economía se divide de la siguiente manera:

Ilustración 4. Índice de Competitividad por el IMD

| Desempeño económico | Eficiencia Gubernamental | Eficiencia de Negocios | Infraestructura |
|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Economía doméstica (25) • Comercio Internacional (26) • Empleo (8) • Precios (7) | <ul style="list-style-type: none"> • Finanzas • Públicas (12) • Política fiscal (13) • Marco Institucional (15) • Legislación de negocios (20) • Marco Social (14) | <ul style="list-style-type: none"> • Productividad y eficiencia (11) • Marco laboral (24) • Finanzas (20) • Prácticas de gestión (11) • Aptitudes y valores (8) | <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura básica (26) • Infraestructura tecnológica (21) • Infraestructura científica (25) • Salud y medio ambiente (26) • Educación (18) |

Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Economía (2018).

El Programa de Análisis de la Competitividad de los Países (CAN), desarrollado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), miden la competitividad basado en la metodología que se basa en datos de estadística de comercio exterior (CEPAL, 2000), los autores Fallas *et al.* describen que el modelo “mide el nivel de penetración y participación de los países en un medio de comercio específico”. Este modelo usa 6 indicadores:

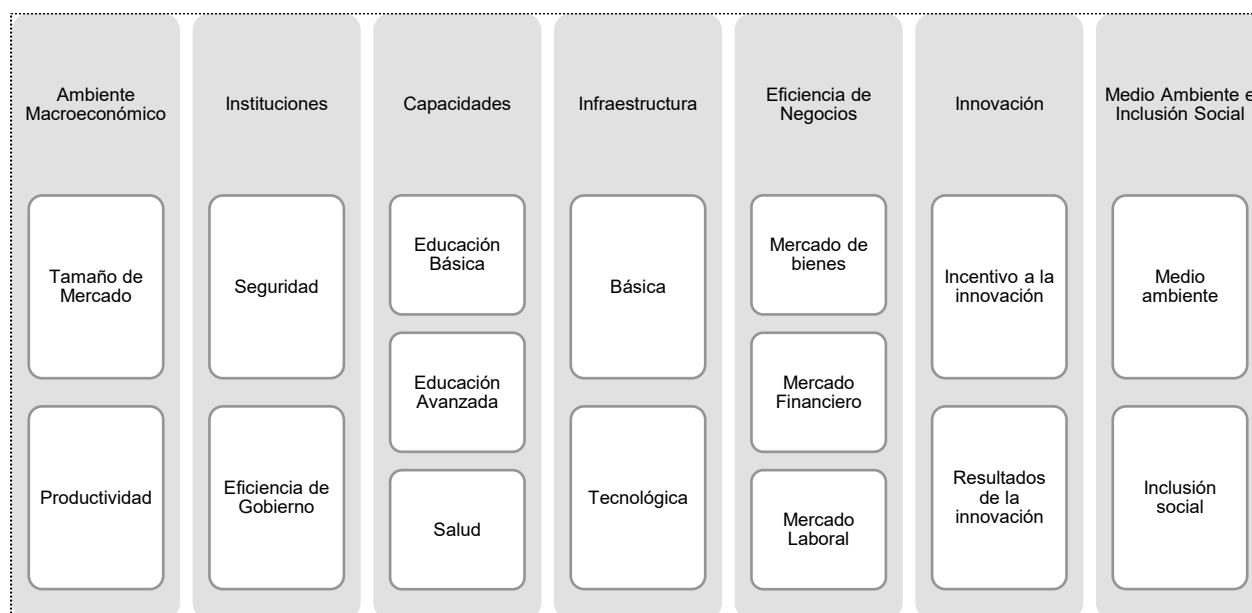
1. Participación del sector que muestra peso en el mercado mundial de bienes.
2. Participación de mercado, para presentar la participación de un sector nacional en el total mundial de ese mismo sector.
3. La contribución.
4. La especialización.
5. Matriz de competitividad, resume la situación del país en relación a la evolución del mercado se compone:
 - a) Estrellas naciescentes: constituyen la situación óptima.
 - b) Estrellas menguantes: situación de vulnerabilidad.
 - c) Oportunidades perdidas: sectores dinámicos a nivel mundial pero el país no es competitivo.
 - d) Retrocesos: sectores que pierden el dinamismo.

6. Índice de adaptabilidad, que indica la relación entre la especialización y/o la participación de mercado en los sectores dinámicos y decadentes.

El Índice de Complejidad Económica (ICE), desarrollado por la Universidad de Harvard, en conjunto con el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), “mide qué tan diversificada y compleja es la canasta de bienes exportados por un país, determinado por los conocimientos y las capacidades productivas acumuladas. El ICE se calcula por medio de dos variables: diversidad (mide la variedad de productos que un país produce) y ubicuidad (cuantifica el grado de especialización que requiere la producción de cada producto)” (MIT, 2018).

El INEGI tiene el Índice Nacional de Competitividad, que de acuerdo con INEGI (2013), “El INC tiene como objetivo brindar una herramienta adicional y complementaria para el análisis de la competitividad mexicana, que permita examinar el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.” Se compone de las siguientes secciones y subsecciones que se muestran en la Ilustración 5.

Ilustración 5. Índice Nacional de Competitividad



Fuente: INEGI (2013).

A nivel microeconómico, investigadores de la EGAP (2010), realizaron un diseño del Índice Global de Competitividad para los Estados en México, se usaron más de 100 variables para determinar la competitividad Estatal y se agruparon en 4 factores:

1. Recurso Humano Calificado y Remunerado.
2. Marco Institucional Eficiente.
3. Capacidad Productiva y de Innovación.
4. Finanzas Públicas Sanas.

Monge, Alfaro, Alfaro (2005), proponen para el cálculo de estimación de índice de innovación de las PyMes el cual sería $II = \sum_{r=i}^n \alpha_i c_i$ en donde α_i es 1 o 0, dependiendo si la empresa ha realizado dicha innovación o no durante los últimos dos años; c_i es la calificación otorgada por el panel de expertos sobre el grado de sofisticación de la innovación, en la escala de 1 al 7, empleando una escala tipo Likert, donde 7 es la calificación otorgada a la mayor complejidad tecnológica.

2.3.1 Indicadores de 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.

El Cuadro 1 presenta los Indicadores de Competitividad Empresarial de acuerdo a diferentes autores que se revisaron y son mencionados anteriormente.

| Cuadro 1. Indicadores de Competitividad Empresarial | | | | | | |
|--|--|---------------|-----------------------|--|----------------|-----------------------|
| Indicador/Autor | Martínez, Santero, Sánchez y Marcos (2009) | Molina (2013) | Rubio y Aragón (2006) | De la Cruz, I., Morales, J. y Carrasco, G. (2006). | Quiroga (2003) | INEGI (2015) ENAPROCE |
| Gestión | X | X | X | | X | |
| Organización y Administración | | X | | | X | |
| Recursos Humanos | X | X | X | X | X | X |
| Productividad | | X | | | | X |
| Utilización de Recursos | | X | | | | X |
| Generar Rentabilidad y Liquidez | | X | | | | |
| Distribución y Comercialización | | X | | | | |
| Innovación | X | X | X | | | X |
| Tecnología | X | X | X | X | X | X |
| Investigación y Desarrollo | X | | | | X | X |
| Internacionalización | X | X | | | | X |
| Gestión Financiera | X | X | X | X | X | |
| Capacidad Sector | | X | | | | |
| Cultura | X | | X | | | |
| Calidad | | | X | | X | |
| Mercadotecnia | | | X | X | | |
| Producción | | | | X | X | |
| Logística | | | | X | | |
| Indicadores externos | X | | | | X | |
| Existencias | | | | | | X |
| Capacidades gerenciales y emprendimiento | | | | | | X |
| Cadenas productivas | | | | | | X |
| Ambiente de negocios y regulación | | | | | | X |

Fuente: Elaboración Propia con base a los autores citados (2018).

2.4 Cadena de Valor

Para Porter (1985), dentro de su teoría de la cadena de valor se tienen los siguientes conceptos: a) Logística de Entrada: Incluye las actividades relacionadas con la recepción, el almacenamiento y la distribución de los insumos del producto: manejo de materiales, almacenaje, control de inventario, programación del vehículo y devoluciones a proveedores. b) Operaciones: Actividades mediante las cuales se transforman los insumos en el producto final, maquinado, empaquetado, ensamblaje, mantenimiento de equipo, realización de pruebas, operaciones de la planta. c) Logística de Salida: Actividades por las que se obtiene, almacena y distribuye el producto entre los clientes como el almacenamiento de productos terminados, manejo de materiales, operaciones de vehículos de reparto, procesamiento de pedidos y programación. d) Ventas y *Marketing*: Actividades mediante las cuales se crean los medios que permiten que el cliente compre el producto y que la compañía lo induzca a ello: publicidad, promoción, fuerza de ventas, cotizaciones, selección de canales, relación entre canales, y fijación de precio. e) Servicios: Incluye actividades por las que se da un servicio que mejora o conserva el valor del producto, instalación, reparación, capacitación, suministro de partes y ajuste de producto.

2.4.1 Medición para Evaluar el Desempeño de la Cadena de Valor

Scheel (2009), desarrolla un modelo para identificar, en forma sencilla y efectiva, cuáles son los elementos constituyentes de la estrategia de negocios y luego evaluar si son influenciados o no por las tecnologías de información y comunicaciones. El Cuadro 2 muestra lo que el mapa contiene.

| Cuadro 2 Mapa de Capacidades | | |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| a. Core business (CB) | d. Core Technologies (CT), | g. Enabling Conditions (EC) |
| b. Core Processes (CP), | e. Core Business Opportunities (CO), | h. Core Impacts (CI) |
| c. Core Competencies (CC) | f. Strategic Core Vision (SCV), | i. Vector de Diferenciación (DV) |

Fuente: Scheel (2009).

El denominado “Mapa de Capacidades Medulares” (*Core Capabilities Map*) que fue usado por Mayanberger y Riviera (2009), con el fin de identificar, en forma sencilla y efectiva, cuáles son los elementos constituyentes de la estrategia de negocios y luego evaluar si son influenciados o no por las tecnologías de información y comunicaciones. Para realizar el análisis de las actividades empresariales que generan alto valor, éstas fueron clasificadas dentro de ocho grandes rubros que contemplan las funciones básicas de cualquier organización: a. Venta/comercialización (V), b. Manufactura/ producción (M), c. Servicios (S), d. Logística/manejo de información (L), e. Diseño y desarrollo (DD), f. Proveedores (P), g. Clientes/atención.

Paravié *et. al* (2012), diseñaron un instrumento para evaluar el desempeño de las actividades que integran la cadena de valor de PyMes metalmecánicas de Olavarría, Argentina. Ellos diseñaron un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas, que contemple enfoques cualitativos y cuantitativos respecto a las distintas variables o características que se pretenden analizar. Los ejes de indagación versan sobre las actividades primarias y de apoyo integrantes de la cadena de valor, focalizando las preguntas en el tipo de recursos que utiliza cada una de las actividades y su gestión.

2.5 Variables Causantes de Competitividad

2.5.1 Conceptualización de Variable Tecnologías de la Información y Comunicación

Las TIC's son conocidas como Tecnologías de Información y Comunicación, de acuerdo a la revista Logistec (2017):

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

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.

Smith (1776, p.14-15) concluyó que el avance tecnológico era el factor que podía llevar a mayor bienestar y que "en una sociedad bien gobernada a esa opulencia universal que se derrama hasta las clases inferiores del pueblo". Smith demostró que existe una relación importante entre crecimiento económico y el avance en el conocimiento tecnológico.

Aunque Marx está muy presente en las visiones contemporáneas del cambio tecnológico, ninguna de éstas rescata globalmente su enfoque, y menos aún la conexión que estableció entre el cambio tecnológico y las leyes del capitalismo. Marx hizo hincapié en el papel que juega el conocimiento tecnológico, ya que para él es clave para explicar la evolución socioeconómica de la sociedad capitalista. Marx dijo que la tecnología "nos muestra la actitud del hombre ante la naturaleza, el proceso directo de producción de su vida, y, por lo tanto, de las condiciones de su vida social y de las ideas y representaciones espirituales que de ellas se derivan." (Marx 1984, Vol. I, p. 303)

Para el marxismo el cambio tecnológico equivale al desarrollo cualitativo de las fuerzas productivas, en un cuadro de relaciones de propiedad definidas por el modo de producción prevaleciente. Innovar significa incrementar la fuerza social del trabajo, en condiciones impuestas por las relaciones de producción dominantes. Bajo el capitalismo las normas que definen cómo, cuándo, y para qué se innova son las leyes de acumulación. El cambio tecnológico es un fenómeno social, porque está enteramente determinado por las características de sistema capitalista. (Marx, 1984)

En su análisis de aportación de Rosenberg, Vegara (1994), comenta que su línea de trabajo se caracteriza por la integración del cambio tecnológico, el análisis económico y el contexto histórico. Así mismo, para Rosenberg el cambio tecnológico puede darse dentro de la empresa y puede impactar su desempeño en el contexto en el que se desenvuelve para así generar un crecimiento en el sector y posteriormente en la nación,

pero que también un cambio tecnológico externo puede llegar a influir para la competitividad empresarial y nacional.

Un paradigma socioeconómico consiste en el conjunto de soluciones tecnológicas “nacionalmente posibles” y refleja la idea de que existe una oferta potencial de tecnologías asociadas y que son las fuerzas sociales y económicas las que actúan como “selectoras” de las soluciones más convenientes. De la escuela “neoshumpeteriana” Freeman (1994, p.45-60), habla de la relación tecnológica y la competitividad diciendo: “cuando hablamos de un cambio de paradigma hablamos de cambios tecnológicos tales que no sólo implican la introducción de un solo producto sino que implican también la transformación de las relaciones económicas de organización y políticas en el conjunto de la vida social.” 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.

En la investigación realizada por Taylor y Tood (1994), que está compuesta por varios modelos, concluyen en que la forma en que las empresas deciden instalar TI tienen un impacto individual de uso en ellas, su productividad y competitividad respectivamente. Es por eso que juegan un papel crucial en la empresa. La razón de que ellos llegaran 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.

Scheel (2005, p.41), menciona la importancia que juegan las TIC en las empresas, citado textualmente dice que:

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.

Peirano y Suárez (2005, p.4), en su trabajo de investigación determinan que las adopciones de TICs por parte de las 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”. Al final las empresas que se involucran con adopciones de TICs, tienen mejores resultados internamente y externamente, por otro lado les permite tener mejor administración y optimización de los recursos.

Por su parte Berumen y Arraiza (2008), dicen que el uso de TIC's sin duda mejora la productividad a nivel empresa, sector y país; que sin duda la mejora será mayor en aquellos que las usen, y por tanto se tendrá una transición hacia una economía más competitiva. En el caso puntual de las empresas hace mención de que permite que éstas puedan ser más competitivas y tener mejor apertura al exterior, afirma que hay una

Vaca (2013), comparte cinco puntos para que las PyMEs adopten a las TIC's:

1. Decisión: Las PyMEs deben escoger una tecnología que se adapte a sus necesidades y a los retos que tengan. Existen miles de opciones en el mercado, pero una PyME debe saber escoger las TIC que necesite para sus necesidades, porque si no puede perderse en su uso.
2. Manipulación: Las PyMEs deben buscar TIC's amables y que los empleados aprendan a utilizar fácilmente. Las grandes empresas pueden invertir mucho tiempo y recursos en capacitar a su gente, las PyMEs no.
3. Mejor opción: Buscar y comparar precios accesibles para que se traduzca rápidamente en el retorno de la inversión. A veces las empresas que utilizan TIC que no son tan malas, pero que si son muy caras.
4. Durabilidad: Las PyMEs necesitan TIC's que puedan seguir utilizando en el largo plazo, al momento que sus necesidades vayan cambiando.
5. Las TIC pueden ayudar a evitar que las PyMEs mueran en corto tiempo. No hay cura milagrosa, pero definitivamente pueden ayudar. Y a las que sobreviven les ayudan a alcanzar su punto de equilibrio más rápido y a vender más.

Según la OCDE (2019), la digitalización a nivel de PyMes mejora su participación de mercado, pueden lograr introducirse a nuevos mercados a bajo costo. La transición digital facilita a los pequeños negocios alcanzar nuevas oportunidades y mejorar su competitividad local y global.

2.5.2 Medición de la variable TICs

El Índice de Desarrollo de las TIC (IDT), el cual es manejado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y que es un organismo especializado por parte de las Naciones Unidas para las Tecnologías de la Información y Comunicación. De acuerdo con el reporte de ITU (2017) la medición se presenta en la Ilustración 6. Factores e Indicadores del IDT

Ilustración 6. Factores e Indicadores del IDT

| Acceso a las TIC | | (%) |  |
|---|---|------------|---|
| 1. | Abonados a la telefonía fija por cada 100 habitantes | 20 | |
| 2. | Abonados a la telefonía móvil celular por cada 100 habitantes | 20 | |
| 3. | Anchura de banda de Internet internacional (bit/s) por cada usuario de Internet | 20 | |
| 4. | Porcentaje de hogares con ordenador | 20 | |
| 5. | Porcentaje de hogares con acceso a Internet | 20 | |
| Utilización de las TIC | | (%) |  |
| 6. | Porcentaje de personas que utilizan Internet | 33 | |
| 7. | Abonados a la banda ancha fija por cada 100 habitantes | 33 | |
| 8. | Abonados activos a la banda ancha móvil por cada 100 habitantes | 33 | |
| Cualificación en el campo de las TIC | | (%) |  |
| 9. | Tasa de alfabetización de los adultos | 33 | |
| 10. | Porcentaje bruto de matriculación en enseñanza secundaria | 33 | |
| 11. | Porcentaje bruto de matriculación en enseñanza terciaria | 33 | |

Fuente: Informe sobre la Medición de la Sociedad de la Información 2017 de la ITU

El Banco Interamericano para el Desarrollo (BID), y que cuenta con un índice para medir las TIC's a nivel nacional, que se muestra en el siguiente cuadro, logra medir a los países por medio de indicadores de avance en TIC's. Su objetivo principal es mostrar un panorama que permita identificar retos y tomar mejores decisiones de lo particular a lo

general, pues según sus estudios el uso de TIC's influye en la competitividad empresarial nacional a nivel macro y micro.

| Cuadro 3. Indicadores para el avance de TIC's | |
|---|---------------------|
| Indicador | Periodicidad |
| Usuarios de internet | Anual |
| Penetración de internet de banda ancha y fija móvil | Anual |
| Usuarios de Computadora | Anual |
| Hogares con computadora | Anual |
| Hogares con conexión a internet | Anual |
| Proporción de hogares urbanos y suburbanos con conexión a internet de banda ancha | Anual |
| Suscripciones de telefonía móvil | Anual |
| Centros Comunitarios Digitales del Sistema e-México | Anual |
| Proporción de escuelas urbanas y suburbanas con acceso a internet de banda ancha | Anual |
| Proporción de escuela de salud pública con acceso a internet | Anual |
| Kilómetros de red de fibra óptica | Anual |
| Proporción de localidades: urbanas y suburbanas conectadas a red de tráfico de alta capacidad | Anual |
| Proporción de negocios que usan computadoras | N.D. |
| Proporción de negocios que usan internet (empresas de 20 o más empleados) | N.D. |
| Posición en el Índice de Disponibilidad de Redes | Anual |
| Inversión en telecomunicaciones (pública y privada) | Anual |
| Proporción de ayuntamiento con página web | Semestral |
| Proporción de páginas web de ayuntamiento que permiten realizar transacciones | Semestral |
| Posición en la Encuesta de E-Gobierno (<i>E-Government Survey 2010</i>) | Anual |

Fuente: BID (2013).

LaCEPAL (2005), en conjunto con la ONU (2005), han trabajado de la mano para realizar indicadores que permitan conocer el uso de TIC's a nivel empresarial por país. El cuadro 4, resume dichos indicadores.

| Cuadro 4. Indicadores TIC's Empresa | | |
|---|---------------------|-------------------|
| Indicador/Autor | CEPAL (2005) | ONU (2005) |
| Proporción de empresas que utilizan computadoras | X | X |
| Proporción de empleados que utilizan computadoras | X | X |
| Proporción de empresas que utilizan Internet | X | X |
| Proporción de empleados que utilizan Internet | X | X |
| Proporción de empresas con presencia en la web. | X | X |
| Proporción de empresas con Intranet. | X | X |
| Proporción de empresas que reciben pedidos por Internet. | X | X |
| Proporción de empresas que hacen pedidos por Internet. | X | X |
| Proporción de empresas que utilizan Internet clasificadas por tipo de acceso | X | X |
| Proporción de empresas con red de área local (LAN). | X | X |
| Proporción de empresas con extranet. | X | X |
| Proporción de empresas que utilizan Internet clasificadas por tipo de actividad | X | X |

Fuente: Elaboración propia con los datos de CEPAL (2005) y ONU (2005).

2.5.3 Indicadores de la variable TICs a nivel empresarial

El INEGI (2015) maneja el instrumento de captación que utiliza la ESIDET (Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico), 2014 con el fin de proporcionar información relacionada con los recursos humanos y financieros destinados a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico (IDT) e innovación en el sector productivo, para satisfacer las necesidades de información estadística de México en esta materia, y brindar un panorama estadístico que coadyuve en la toma de decisiones en cuestión de políticas públicas del país y permita conocer el comportamiento y avances de la actividad científica y tecnológica.

El INEGI tiene su ENAPROCE, tiene cobertura temática (INEGI, 2015) sobre Tecnologías de la información y la comunicación.

Por su parte Alderete (2012), toma en cuenta indicadores para medir las TIC's en empresas de servicios en Colombia y se construye un índice que mide el impacto de las TIC's en el desempeño empresarial. A continuación, se presenta el resumen de los indicadores de TIC's a nivel empresarial de acuerdo a los autores revisados y mencionados anteriormente en el presente apartado.

| Cuadro 5. Indicadores de Tics a nivel empresarial | | | |
|--|----------------------------|------------------------|------------------------------|
| Indicador/Autor | INEGI (2015) ESIDET | Alderete (2012) | INEGI (2015) ENAPROCE |
| Investigación y desarrollo tecnológico (IDT) extramuros | X | | X |
| Investigación y desarrollo tecnológico (IDT) intramuros | X | | X |
| Recursos humanos en IDT intramuros | X | | |
| Infraestructura para realizar IDT Intramuros | X | X | |
| Expectativas en IDT intramuros | X | | |
| Biotecnología | X | | |
| Nanotecnología | X | | |
| Educación en ciencia y tecnología | X | | |
| Gastos en servicios científicos y tecnológicos | X | X | |
| Transferencia de tecnología | X | | |
| Apoyos gubernamentales | X | | |
| Madurez tecnológica de la empresa | X | | X |
| % empleados usan intranet | | X | |
| % empleados usan internet | | X | X |
| Uso de tecnologías para innovar | | X | |
| Uso de cómputo | | | X |

Fuente: Elaboración propia con base a los autores mencionados anteriormente (2018).

2.5.4 Conceptualización de Variable Innovación

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. El cuadro 11 muestra los tipos de innovación según el Manual de Oslo.

Pinchot (1999), define la innovación como “el crear y hacer producir beneficio útil, el uso de tecnologías, nuevos productos, nuevos servicios, nuevas ideas de mercadeo, nuevos sistemas y nuevas formas de operar”.

También Porter (1985), aporta que la innovación es crucial para lograr la ventaja competitiva que la firma requiere, ya que hablando de estrategia el innovar no sólo es en la parte tecnológica, también nuevos métodos o formas de hacer las cosas. Porter (1985), comenta que la innovación se puede dar en cualquier parte de la cadena de valor y afirma que: “la ventaja competitiva abarca todo el sistema de valor concebido como el conjunto de las actividades relacionadas con la creación y uso de un producto, y ésta se mantiene solamente gracias a mejoras incesantes”.

La aportación de (2000, p.3g), es 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”.

Otra definición de innovación es por Valdés (2002), la innovación es implementar nuevas ideas y pensamientos creativos, que son generadas por mentes con una visión amplia, al momento de ser aplicadas en la empresa y por tanto en el mercado en el que se desenvuelve, cambian las reglas del juego.

La OCDE (2015), menciona que no existe un solo tipo de innovación, pues puede darse en diferentes áreas, en el cuadro 6 puede apreciarse de una manera sintetizada.

| Cuadro 6. Tipos de Innovación | |
|--------------------------------------|--|
| Tipos de Innovación | Concepto |
| Innovación del Producto | Introducir un bien o servicio que es nuevo significativamente |
| Innovación del Proceso | Mejora en producción o en un método de entrega |
| Innovación de Organización | Implementar un nuevo método de organización en la empresa |
| Innovación de Marketing | Implementación de un nuevo y significativo método de Marketing que cambie el diseño o empaque de un producto, precio o promoción de un producto, plaza del producto. |

Fuente: Elaborada con base en el Manual de Oslo (OCDE, 2015).

Schumpeter (1934,) propone que el desarrollo económico ocurre por medio de un proceso de crear nuevas oportunidades a través de “destrucción creativa”. El economista elabora dos conceptos que han tenido un enorme impacto: la innovación como causa del desarrollo y el empresario innovador como propiciador de los procesos de innovación. Para Schumpeter, quien maneja el crecimiento económico por medio de innovaciones; que puede ser algo nuevo en el mercado (producto, servicio, método). Posteriormente cambia ese enfoque de empresario a corporaciones/empresas y que generan innovaciones en condiciones específicas (Schumpeter, 1942). A pesar de que la innovación radical es el elemento fundamental que explica el desarrollo económico, éste no se da espontáneamente sino que es promovido activamente, dentro del sistema capitalista, por el llamado empresario innovador. Este empresario, para Schumpeter, no es cualquier empresario que monta una empresa, ni es el capitalista dueño del dinero, ni un técnico, etc. El empresario es aquella persona que tiene capacidad e iniciativa para proponer y realizar nuevas combinaciones de medios de producción; es decir, la persona (cualquiera, con negocio o sin negocio) que sea capaz de generar y gestionar innovaciones radicales dentro de las organizaciones o fuera de ellas.

Drucker (1963), determinó que la innovación es la provisión de más y mejores bienes y servicios pero deben proveerlos mejores y más económicos. Para conseguir lo anterior

es importante resaltar que la innovación influye en el diseño, el producto, los procesos, comercialización, el precio, los servicios, la organización o las técnicas de gerencia, (citado por Garzón e Ibarra, 2013).

La teoría de la innovación señala que, además de las diferencias interindustriales derivadas de distintos perfiles de especialización productiva, también son muy importantes las diferencias tecnológicas intraindustriales (Dosi, 1988; Nelson, 1991; Freeman, 1994). La razón de que hacen dicha mención es que en ambas industrias competitivas, la innovación juega un papel que va ir marcando el juego dentro de los mercados correspondientes; se debe estar continua innovación para mantener o impulsar la competitividad de las industrias. Las innovaciones no deben enfocarse únicamente en productos, como se ha mencionado anteriormente, sino que ya se toman en cuenta procesos, organización, *marketing*, logística, cadena de suministro.

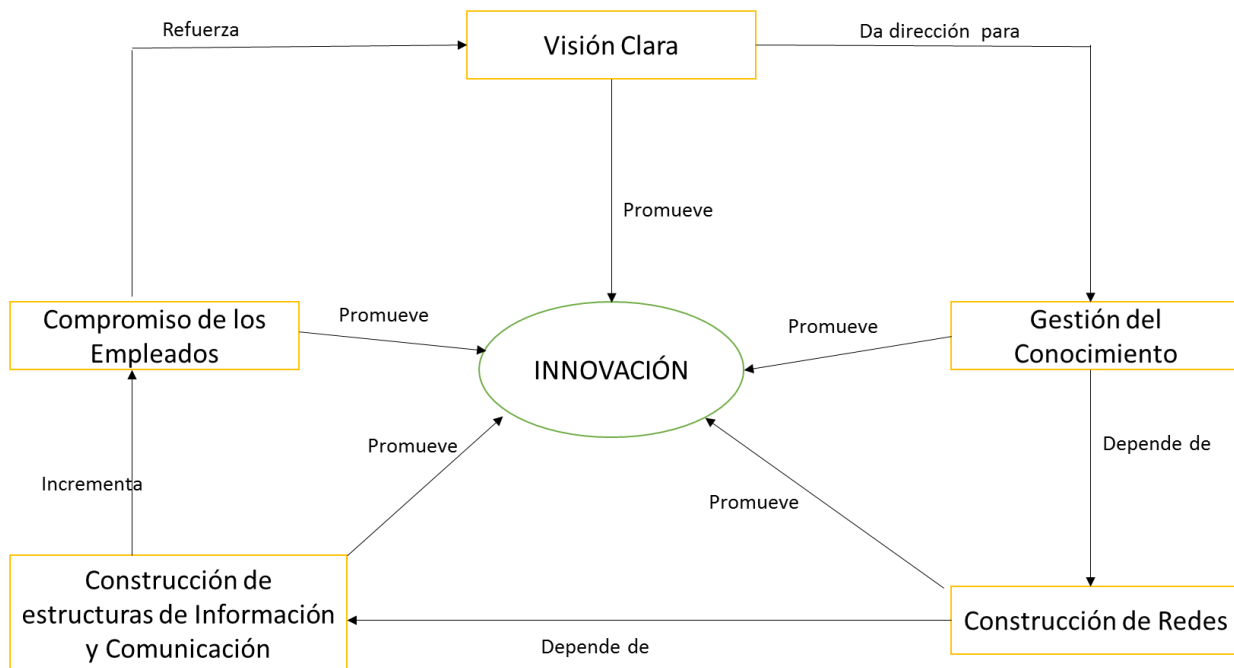
Roges & Scott (1997), citado por Garzón e Ibarra (2013, p.45-60), hacen alusión al proceso de difusión de la innovación y mencionan que está compuesto por cuatro elementos clave:

- (1) el nuevo producto o tecnología, (2) el sistema social en el que éste impacta, (3) los canales de comunicación de dicho sistema y (4) el tiempo, por tanto está centrada en los medios a través de los cuales la información sobre una innovación se disemina dentro del sistema social y, de forma específica, en los medios de masas y los canales de información interpersonal, la información acerca de la existencia de una innovación fluye a través de los sistemas sociales en los que se ubican los adoptadores potenciales. A medida que las personas procesan dicha información, se van formando sus percepciones respecto a las características del nuevo producto o conducta, cuyos efectos, condicionarán junto con otros factores contextuales, la decisión de adopción.

La innovación requiere de varias características dentro de la empresa, ya que no surge de la nada, y es un ciclo en el cual varios agentes intervienen para que exista la innovación, Johannessen *et. al* (1990), cuya teoría puede resumirse en la Ilustración 7. Una visión clara da una correcta dirección para la gestión el conocimiento, que implica

facilitar el conocimiento, y así determinar aquello crucial a innovar. La gestión del conocimiento depende a su vez de la construcción de redes individuales y en equipo para ayudar a que las ideas fluyan y así desarrollar nuevos conocimientos. La construcción de redes depende de la construcción de nuevas estructuras de información y comunicación, ya sean internos y externos de la empresa, pero deben fortalecer la comunicación entre áreas y empleados para que logren una sinergia. La construcción de estructuras de información y comunicación contribuyen a incrementar el compromiso de los empleados con la empresa y a su vez refuerzan la visión.

Ilustración 7.La Gestión del Conocimiento



Fuente: Johannessen *et. al* (1990).

Ya que la innovación es un proceso continuo y dinámico, Hamel (2000) nos dice que la innovación se mantiene con:

- **Imaginar** nuevas posibilidades.
- **Diseñar** modelos de negocios coherentes a las ideas.
- **Experimentar** la viabilidad de los modelos de negocio diseñados y crear la base para adoptar nuevos conceptos.
- **Apreciar** lo aprendido a través de la experimentación.

- Si se tienen sólidos resultados se puede ampliar el ciclo de experimentación y evaluación nuevo.

Hamel (2000), también hace mención sobre puntos clave sobre la innovación dentro de la empresa para alcanzar la competitividad, se presentan a continuación:

| Cuadro 6. Puntos Clave de Innovación dentro de la Empresa | |
|--|--|
| Punto Clave | Descripción |
| Destrezas | Los empleados deben tener capacidades para estar en constante innovación dentro de sus áreas, buscar la forma de crear nuevos modelos de negocio o reinventar los existentes. |
| Métricas | La empresa debe contar con métodos y herramientas para medir la innovación y ejecución de los empleados por medio de indicadores. |
| Tecnología de la Información | Contar con un sistema de Tecnología de la Información que apoye la innovación, debe incluir espacios para que los empleados puedan aportar ideas y procesos que impulsen la innovación empresarial. |
| Procesos de Administración | Las compañías que han rediseñado sus procesos centrales de negocio para alcanzar la eficiencia ahora deben reinventar los procesos centrales de gestión para lograr la innovación. Los procesos centrales de gestión están diseñados para hacer cumplir la conformidad, alineación y continuidad de cada innovación. |

Fuente: Elaboración propia con base en Hamel (2000).

Stieglitz y Heine (2007), hacen notar que la innovación no es tan sencilla dentro de una firma, ya que la coordinación entre áreas y de la empresa con otras empresas es compleja; llevando a la dirección de la empresa a una compleja situación. Sin embargo, la empresa debe buscar la sinergia interna y externa para lograr la innovación ya sea en productos, servicios, procesos, a nivel organización o comercialización.

Se tiene la propuesta de un Sistema de Innovación por Vilá y 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. Ellos mismos describen “Levantar una empresa capaz de innovar de forma continua requiere diseñar un sistema de innovación a la medida de lo que persigue la empresa. Este sistema debe poner énfasis en el desarrollo del conjunto de competencias organizativas y directivas propias.”

Lugones (2014, p.11), en su trabajo 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 OCDE (2019), toma en cuenta que la innovación es clave para impulsar la productividad y conducir a un aumento salarial. La digitalización también apoya la contratación y la innovación abiertas, ya que las grandes empresas contribuyen a la transformación de los ecosistemas empresariales mediante aceleradores de negocio y laboratorios de innovación, que brindan a las *start-ups* y PyMes innovadoras acceso a los recursos y mercados. Las pymes que operan en el ámbito de las TIC's están especialmente bien situadas para cosechar los frutos de la digitalización. De hecho, éstas aumentaron sus cuotas en cuanto a la actividad total en casi todas las economías de la OCDE entre 2010 y 2016, a pesar de las preocupaciones sobre la concentración de mercado y las dinámicas de monopolio.

2.5.5 Medición de la variable Innovación

El Índice Mundial de Innovación, en el cuadro 7 se puede ver el desglose correspondiente, presentado por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), la Universidad de Cornell, el INSEAD y otros organismos, clasifica las capacidades y resultados en innovación de 126 economías, en su edición 2018 miden 7 pilares de innovación por país, que a su vez se subdividen.

| Cuadro 7. Índice Global de Innovación | |
|--|---|
| Pilar | Subdivisión |
| Instituciones | Ambiente Político/ Ambiente Regulatorio/ Ambiente de Negocios |
| Capital Humano e Investigación | Educación/ Educación Terciaria/ Investigación y Desarrollo |
| Infraestructura | TICs/ Infraestructura en General/ Sustentabilidad Ecológica/ |
| Sofisticación de Mercado | Crédito/ Inversión/ Comercio, Competencia y Escala de Mercado |
| Sofisticación de Negocios | Conocimiento de Trabajadores/ Enlaces de Innovación/ Absorción del Conocimiento |
| Productos de Conocimiento y Tecnología | Creación de Conocimiento/ Impacto de Conocimiento/ Difusión de Conocimiento |
| Salidas Creativas | Activos intangibles/ Productos y Servicios Creativos/ Creatividad en Línea |

Fuente: GII (2018).

De acuerdo con la OCDE (2017), la innovación que impacta en las empresas se mide con los indicadores que se muestran en el cuadro siguiente. Dicha medición involucra varios aspectos tanto internos como externos que impactan a las empresas y que por ello deben ser tomados en cuenta.

| Cuadro 8. Innovación que impacta en las empresas | |
|---|---|
| Indicador | Métrica |
| Investigación y Desarrollo de Negocio | % del PIB que se gasta en I&D |
| Principales Jugadores de Investigación y Desarrollo | Inversión en I + D por patente de los principales inversores de los corporativos |
| Paquetes IP | % del total de patentes en TICs correspondientes a patentes de IP5 |
| TICs e Innovación | % equipo de TIC % servicios de información |
| Mezcla de diferentes Tipos de Innovación | % de innovación únicamente en producto % de innovación únicamente en proceso % de innovación únicamente en <i>mkt</i> |
| Incentivos de Impuestos para Investigación y Desarrollo | % del PIB que el gobierno otorga de financiamientos % del PIB que el gobierno da en incentivos de impuestos |
| Entorno Político y Demanda de Innovación | % del PIB que se destina en Inversión de Capital de Riesgo |

Fuente: Elaboración propia con base en OCDE (2017)

2.5.6 Indicadores de la variable innovación a nivel empresarial

Lugones (2014), en su modelo para la capacitación de recolección de indicadores de innovación, presenta los indicadores de innovación a nivel empresarial en 3 bloques: 1) Estrategias Innovativas, 2) Resultados de las Actividades de Innovación y Apropiabilidad y 3) Obstáculos de innovación, Fuentes de Financiamiento y Aprovechamiento de los Instrumentos Públicos.

Por su parte la OCDE (2015), también maneja una serie de indicadores a nivel empresarial en conjunto con la CEPAL, toman en cuenta indicadores de innovación que impactan a la empresa externamente e internamente, pero no toma en cuenta las relaciones entre empresas y/u otros agentes.

El INEGI (2015), maneja el instrumento de captación que utiliza la ESIDET 2014, con el fin de proporcionar información relacionada con los recursos humanos y financieros destinados a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico (IDT) e innovación en el sector productivo, para satisfacer las necesidades de información estadística de México en esta materia, y brindar un panorama estadístico que coadyuve en la toma de decisiones en cuestión de políticas públicas del país y permita conocer el comportamiento y avances de la actividad científica y tecnológica.

El INEGI tiene su ENAPROCE, tiene cobertura temática lo siguiente según (INEGI, 2015) en el apartado de Tecnologías de la información y la comunicación, tiene un rubro de indicadores para innovación empresarial.

El comparativo de los indicadores a nivel empresarial de innovación pueden observarse a continuación.

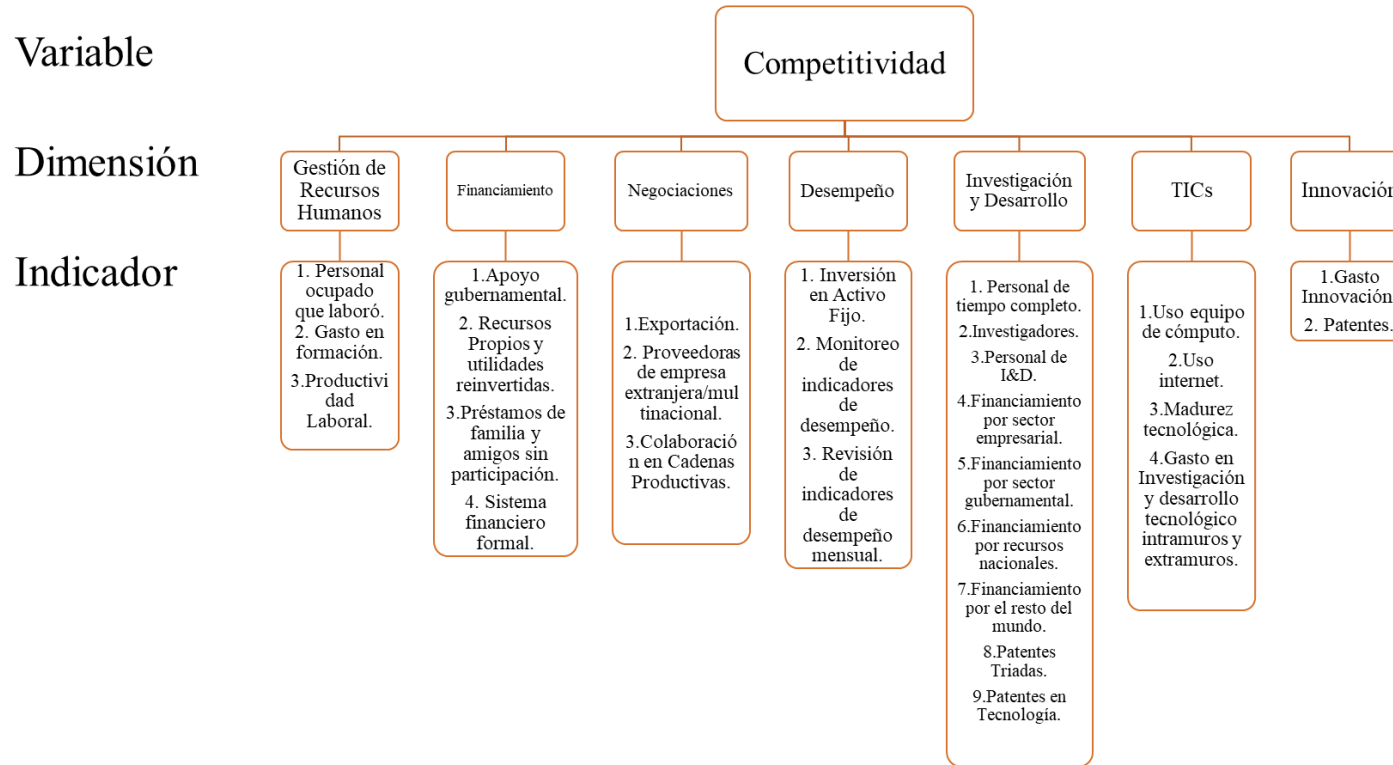
| Cuadro 9. Indicadores de Innovación a Nivel Empresarial | | | | |
|--|-----------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|
| Indicador/Autor | Lugones (2014) | OCDE (2015) | INEGI (2015) ESIDET | INEGI (2015) ENAPROCE |
| Desarrollo e Investigación Experimental | | X | | |
| Actividades para innovaciones de productos y procesos | X | X | X | |
| Actividades para innovar en marketing | X | X | | |
| Diseño, Desarrollo y uso de software en actividades de innovación | X | X | X | |
| Investigación intramuros y extramuros | X | X | X | X |
| Apoyos | | X | X | X |
| Fuentes de financiamiento y aprovechamiento de instrumentos públicos | X | | X | |
| Obstáculos | X | | | |
| Apropiabilidad | X | | | |
| Innovaciones Introducidas | X | | X | X |
| Alcance e impacto de innovaciones | X | | X | |
| Gestión de calidad de la empresa | X | | | |
| Capacidades tecnológicas y de absorción | X | | X | |
| Objetivos de esfuerzos innovativos | X | | | |
| Vinculación y Cooperación con otros agentes | X | | X | |
| Fuentes de información de innovación | X | | | |
| Contratación de consultorías y asistencia técnica | X | | X | |
| Adquisición de maquinaria y equipo | X | | X | |
| Adquisición de hardware y Adquisición de software | X | | X | |
| Adquisición de Tecnología desincorporada | X | | | |
| Educación en Ciencia y Tecnología | | | X | |
| Gasto en proyectos de innovación | | | | X |

Fuente: Elaboración propia con base en las fuentes citadas anteriormente (2018).

Después de definir las variables, se separaron en dimensiones para especificar los indicadores que permitan medirlas y poder cuantificarlas. Las ilustraciones 8 a la 10 muestran el análisis efectuado de acuerdo a la teoría revisada y los indicadores a nivel empresarial que se tienen para cada variable y que se muestran en los cuadros 1,5 y 9.

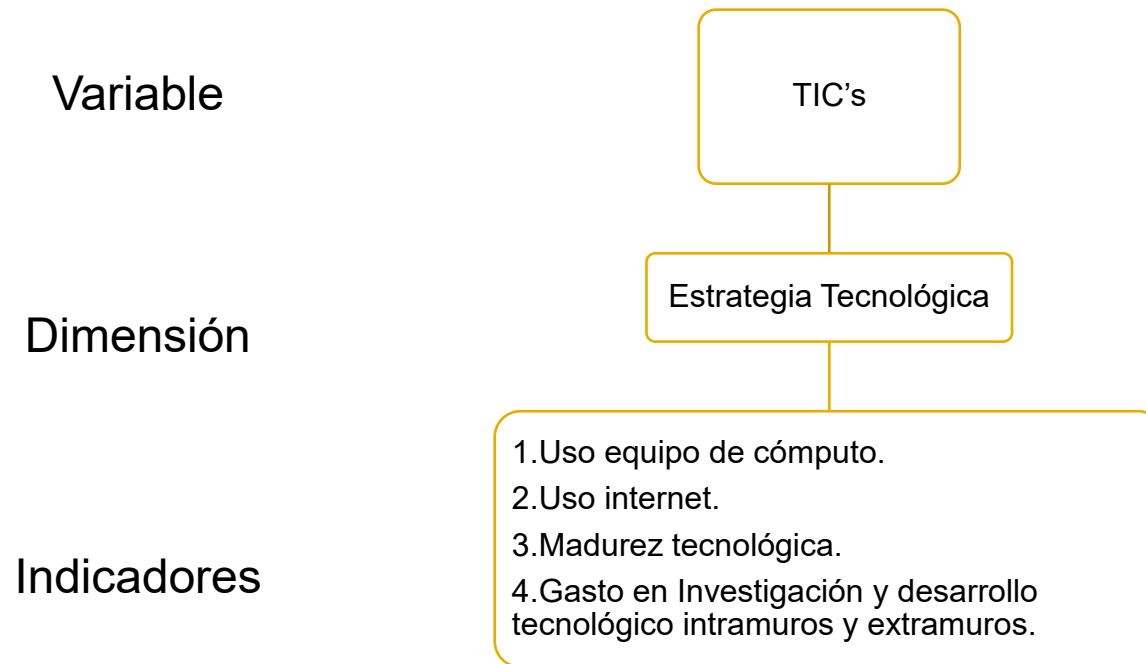
De acuerdo a la literatura revisada y las dimensiones para especificar los indicadores que permiten medir las variables y cuantificarlas, las hipótesis planteadas tanto general como específicas se cumplen de acuerdo al Marco Teórico. En variables causantes de la competitividad se tiene que la innovación y las TIC's han impactado significativamente la competitividad empresarial desde lo macro hasta lo micro de acuerdo al marco teórico, y por ello es importante el estudio de las mismas.

Ilustración 8. Operacionalización de la Variable: Competitividad



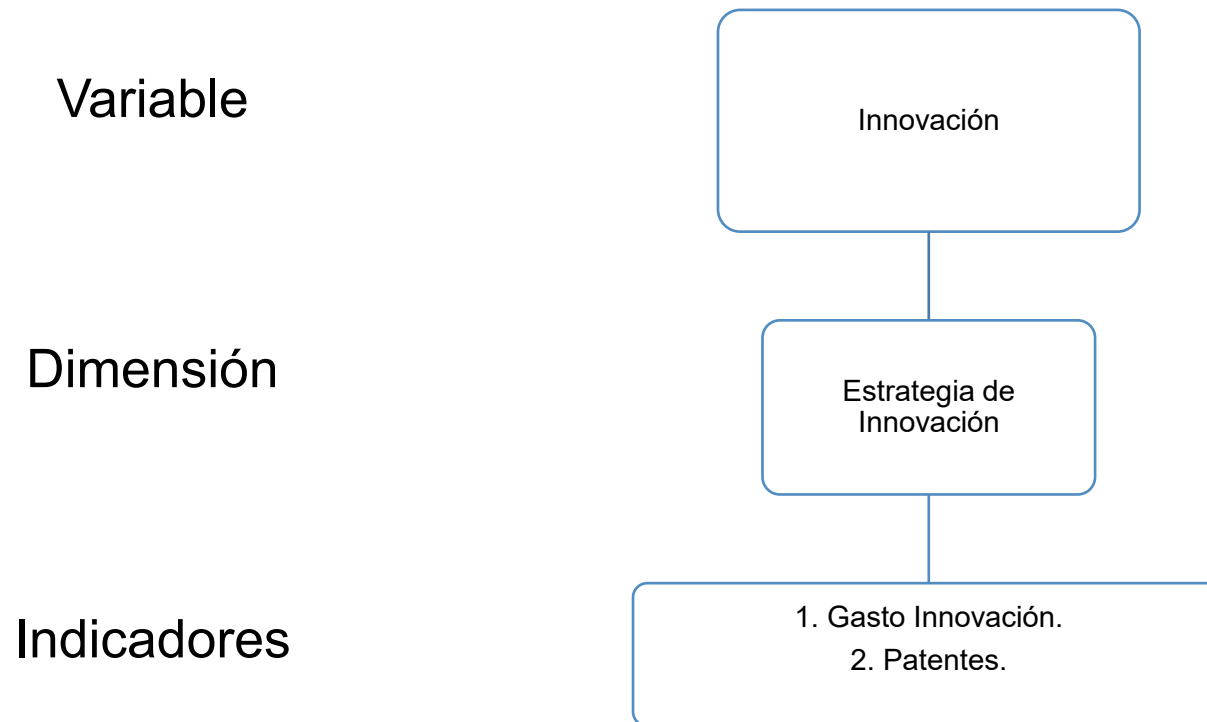
Fuente: Elaboración propia (2019).

La competitividad está compuesta por siete dimensiones: Gestión de Recursos Humanos, Financiamiento, Negociación, Desempeño, Investigación y Desarrollo, TIC's e Innovación. Se toman dichas dimensiones e indicadores respecto al cuadro número 1 y también con la información que se puede obtener de las encuestas de ESIDET, ENAPROCE y OCDE.

Ilustración 9. Operacionalización de la Variable: TICs

Fuente: Elaboración propia (2019).

En el cuadro 5 se puede observar los indicadores que con base a teoría e instituciones reconocidas pueden usarse para medir la variable de TIC's a nivel empresarial. La dimensión de Estrategia Tecnológica e indicadores se toman con base a la información de ENAPROCE y ESIDET.

Ilustración 10. Operacionalización de la Variable: Innovación

Fuente: Elaboración propia (2019).

Para la variable Innovación se toma como referencia el cuadro 9 para la dimensión e indicadores que pueden considerarse a nivel empresarial, así mismo la información que pudo ser obtenida de la encuesta ENAPROCE y que no violaba la confidencialidad de la misma.

2.6 Operacionalización de las Variables

El siguiente cuadro muestra la operacionalización de las variables, en la cual se puede ver la dimensión e indicador por variable, se comienza con la variable dependiente y posteriormente con las independientes. Dicho cuadro se realizó con base a la teoría presentada, así mismo con la medición por variables a nivel empresarial presentada en los cuadros 1, 5 y 9 respectivamente. Los indicadores que se tomaron en cuenta fueron aquellos que pudieron ser tomados de las encuestas del INEGI: ENAPROCE y ESIDET, así mismo como de la OCDE, y se homologaron en porcentaje.

| Cuadro 10. Operacionalización de las Variables | | |
|--|----------------------------|---|
| Variable | Dimensión | Indicador |
| Competitividad | Gestión | productividad laboral % INEGI censos económicos de 1989-2014 |
| | Recursos Humanos | %personal ocupado (personal ocupado respecto a personal ocupado total) |
| | | %(gasto en millones de pesos para personal ocupado que fue capacitado respecto a ingresos) |
| | Financiamiento | %(apoyo del gobierno federal/monto recibido en millones de pesos respecto a ingresos) |
| | | %(recursos propios y utilidades reinvertidas/monto millones de pesos respecto a ingresos) |
| | | %(préstamos de familiares y amigos que no tienen participación/millones de pesos respecto a ingresos) |
| | | %(sistema financiero/millones de pesos respecto a ingresos) |
| | Negociaciones | %(exportaciones millones de pesos respecto a ingresos) |
| | | % ventas al ser proveedoras de empresa extranjera/multinacional |
| | | %(colaboración en Cadenas Productivas/no empresas respecto al total de empresas) |
| | Desempeño | %(inversión respecto a ingresos) |
| | | %(monitoreo de indicadores de desempeño/no.empresas respecto al total) |
| | | %(frecuencia revisión indicadores mensualmente/no.empresas respecto a total de empresas) |
| | Investigación y Desarrollo | Personal de tiempo completo por cada mil del empleo total nacional |
| %Investigadores empresariales respecto al total nacional | | |

| | | |
|--|------------|--|
| | | % personal de investigación y desarrollo respecto al total nacional |
| | | % Financiado para investigación y desarrollo por sector empresarial |
| | | % Financiado para investigación y desarrollo por sector gubernamental |
| | | % Financiado para investigación y desarrollo por recursos nacionales |
| | | % Financiado para investigación y desarrollo por el resto del mundo |
| | | Patentes triadas |
| | | Patentes en Tecnología |
| | TICs | % (uso equipo/no.empresas respecto al total) |
| | TICs | % (uso internet/no.empresas respecto al total) |
| | TICs | % (No. de empresas que adquieren, adaptan, generan, patentan, desarrollan o venden tecnología con una frecuencia mayor a 5 veces al año respecto al total) |
| | TICs | % (gasto en Investigación y Desarrollo Tecnológico Intramuros en millones de pesos respecto a ingresos) |
| | TICs | % (gasto en Investigación y Desarrollo Tecnológico Intramuros en millones de pesos respecto a ingresos) |
| | Innovación | % (Gasto en Innovación en millones de pesos respecto ingresos) |
| | Innovación | % (Número de empresas que registraron o tramitaron patentes o marcas respecto al total) |

| Variable | Dimensión | Indicador |
|----------|-------------|--|
| TICs | Estrategia | % (uso equipo/no.empresas respecto al total) |
| | Tecnológica | % (uso internet/no.empresas respecto al total) |
| | | % (No. de empresas que adquieren, adaptan, generan, patentan, desarrollan o venden tecnología con una frecuencia mayor a 5 veces al año respecto al total) |
| | | % (millones de pesos respecto a ingresos) |
| | | % (millones de pesos respecto a ingresos) |

| Variable | Dimensión | Indicador |
|------------|-------------|---|
| Innovación | Estrategia | % (millones de pesos respecto ingresos) |
| | Tecnológica | % (Número de empresas que registraron o tramitaron patentes o marcas respecto al total) |

Fuente: Elaboración propia con base en ESIDET, ENAPROCE y OCDE (2019).

2.7 TIC's e Innovación en MiPyMes en México.

Se han hecho algunos estudios sobre TIC's e Innovación en MiPyMes en México en los últimos años, se tomaron como referencia a estudios realizados aquellos publicados del 2014 a la fecha como referencia de estudio e investigación reciente. Sin embargo, se tomaron 7 estudios en total que van relacionados con el tema de la presente investigación en cuanto a competitividad o empresas exportadoras.

Moreno, H. (2014), publicó un estudio sobre la innovación tecnológica, con el objetivo de conocer si podía predecirse el grado de la innovación tecnológica que se requiere para el desarrollo de la competitividad en las PyMes manufactureras. Tomó como marco teórico a Schumpeter para los procesos de innovación y los cinco pasos de lo que abarca la definición de innovación; a Porter en que la innovación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar; y Freeman en cuanto a que la innovación fracasa si no se da un beneficio o se consigue una posición en el mercado.

En sus conclusiones Moreno, menciona lo siguiente: “el desarrollo de innovaciones tecnológicas no es nada sencillo de llevar a cabo; y en el caso de lograrlo también no es un garantía del éxito de la empresa en todos los aspectos, principalmente en el incremento de su competitividad.”

Por su parte Mercado (2015), el cual se enfocó en el uso y apropiación de TIC's en las PyMes en el Estado de Aguascalientes. Mercado se menciona que: “El efecto de la inversión en TIC no es lineal, ya que depende de las condiciones del entorno, así como de las capacidades internas de las empresas.” Es por ello que decidió realizar un levantamiento de encuestas a 1,006 empresas del Estado de Aguascalientes con un cuestionario de 35 preguntas agrupadas cerradas y de opciones múltiples distribuidas en seis bloques a evaluar 1. Datos generales, 2. Equipamiento tecnológico, 3. Uso de software, 4. Recursos y capacitación, 5. Uso internet y correo electrónico y 6. Retos y oportunidades.

Cabe señalar que dentro de su investigación, en el rubro de equipamiento tecnológico, se consideraron 2 puntos: 1. Usos en la gestión interna y 2. Usos de internet. En el caso de la gestión interna los indicadores que manejó Mercado fueron los de contabilidad y

nómina, pago a proveedores, distribución y ventas, facturación, inventario, diseño de productos y control de calidad. Para Usos de internet los indicadores fueron: atención a proveedores, atención a clientes, capacitación, servicios en la nube, página Web. En Usos en la gestión interna el indicador con mayor puntuación fue facturación con 66.20 y en Usos de internet fue atención a clientes con 79.32 puntos.

En su investigación, Eduardo Mercado escribe lo siguiente en sus conclusiones:

Las inversiones que realizan las empresas en TIC no se encuentran acompañadas por cambios en la organización y en capacitación, así como en la gestión de la información y en los procesos de comunicación intra e inter firmas, limitando los efectos sobre la competitividad y el crecimiento de las empresas, por lo que hay una subutilización de las herramientas que disponen. Existe una subutilización de TIC's, así como un uso deficientes de lo que se consideran herramientas tecnológicas que se encuentran a disposición de las empresas; por tanto se ve reflejada una limitación en actividades productivas.

Otra de las investigaciones realizadas, fue en el Estado de Yucatán, en el 2015 por Manuel Caro Encalada, Carlos Leyva Morales, Miguel Magaña Magaña y Samuel Alvarado Yah. Dicha investigación fue mediante un modelo econométrico en el que se analizó el impacto en el ingreso del grado de utilización de las TIC's por parte de PyMes exportadoras en Yucatán. Se estudiaron 88 empresas PyMes exportadoras pertenecientes a distintas ramas de los sectores y que utilizaran TIC's.

Consideraron seis variables relacionadas con el uso de TIC's: Sistema Global de Distribución (GDS), disposición de correo electrónico, porcentaje de personal que usa internet, ordenadores conectados a internet, Red de Área Local (LAN) y sistema de computarizado de reservas.

Caro Encalada, M. J., Leyva Morales, C. E., Magaña Magaña, M., & Alvarado Yah, S. (2015) concluyen en su trabajo diciendo que:

Nueve de los modelos desarrollados explicaron en forma adecuada y suficiente, que el uso de las TIC con una adecuada capacitación de los usuarios en estos sistemas, un correcto valor de utilización y un pertinente nivel de seguridad

informática, influyen de manera importante en el incremento del porcentaje de ingreso que perciben las Pymes exportadoras del estado de Yucatán; sin embargo, se evidenció que quien toma decisiones en la Pyme desconoce que el proceso de informatización permite alcanzar los objetivos organizacionales y maximizar el valor de la misma al dejar trabajar con mayor eficiencia, mejor capacidad de respuesta, alineación a la estrategia y reducción en los costos.

El artículo escrito por Pablo Daniel Palacios Duarte y María Luisa Saavedra García, tuvo como objetivo determinar si existió una relación entre la innovación y el desempeño competitivo de las empresas manufactureras mexicanas de exportación, especialmente en las PyMes. Realizaron un mixto con un estudio de campo aplicando una encuesta a 402 empresas y un estudio longitudinal de los años 2007 a 2010; generaron un modelo de regresión logística múltiple para determinar la relación de las variables mencionadas.

Palacios Duarte, P. D., & Saavedra García, M. L. (2016) concluyeron en su estudio lo siguiente:

Los principales hallazgos muestran que la competitividad e incremento de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I +D+i) en la PYME exportadora depende de la relación de los vínculos generados entre las ventas, la población empleada, la estabilidad laboral y el nivel de formación académica del personal hacia un uso intensivo de la mano de obra o economías de escala. Lo anterior, implica la importancia que tiene el capital humano en estas empresas, por lo que se puede concluir que un elemento importante para impulsar la innovación en este sector es la capacidad de su capital humano.

Valdez Juárez, L. E., Limón Ulloa, R., & Ramos Escobar, E. A. (2016), concluyeron que “Los hallazgos indican que la infraestructura y operatividad de las TIC tienen una influencia positiva y significativa sobre las actividades de innovación. Además la innovación (productos, procesos y gestión) manifiesta una influencia positiva y significativa sobre la competitividad tecnológica en la PyMe.”

Su muestra fue de 100 empresas del sector industrial y de servicios en Guaymas, Sonora. Se realizó un estudio estadístico por medio de una regresión lineal por MCO (Mínimos

Cuadrados Ordinarios). En la variable TIC's se tuvieron los indicadores: Responsable para el control de TIC, TIC imprescindible en actividades diarias, Actualizaciones del *hardware* y *software* constantemente, conocimientos técnicos en sistema de computación, sistemas de cómputo para analizar información del cliente, sistema de video-conferencia, uso de TIC's para el *marketing*, uso de intranet y pizarras electrónicas y Estrategias, uso e inversión en TIC's. Para la variable Innovación se tuvieron los indicadores: cambios en productos y/o servicios, introducción innovadora para la mejora de la comercialización, los cambios y/o mejoras en los procesos, las adquisiciones de bienes y/o equipos mejoran procesos, el diseño mejora la competitividad.

En el 2018 se publicó el artículo por Héctor Cuevas Vargas y Neftalí Parga Montoya, en el cual se realizó un estudio empírico con una muestra de 230 PyMes manufactureras del Estado de Aguascalientes. Para la medición de la variable TIC's utilizaron cuatro indicadores: 1. La inversión que hace la empresa en *software*, *hardware*, capacitación del personal y aplicaciones sofisticadas de internet, 2. La alineación estratégica, 3. La estructura organizacional y 4. Aprendizaje individual. La variable Innovación fue medida con referencia a la introducción de nuevos o mejorados métodos de producción o suministro por medio de una escala Likert.

Cuevas-Vargas, H., & Parga-Montoya, N. (2018), concluyeron lo siguiente:

Los resultados demuestran que una adecuada adopción de las TIC's permite a las empresas incrementar el nivel de innovación de sus procesos, y cómo la innovación de procesos impacta significativamente en el desempeño empresarial. Es por ello esencial que los directivos redirijan sus recursos hacia la creación y desarrollo de nuevas técnicas para favorecer la comunicación interna y así contar con información eficaz que refleje las necesidades reales del mercado y de su propia organización.

Mayorga, V. Y. L., & Hernández, J. G. V. (2019), en su investigación concluyeron que:

En los resultados del modelo de regresión en los coeficientes identificaos que el aumentar en 1% la inversión en TIC's a través de equipo de cómputo la productividad media por trabajador aumenta en 0.18%, mientras que al hacerlo en

Inversiones no TIC (inversión en mobiliario y equipo) la productividad media de los trabajadores crece en 0.25%.

En su estudio, Vania y José, realizaron una investigación descriptiva con muestra limitada al tomar los resultados de la encuesta ENTIC (Encuesta sobre Tecnologías de Información y Comunicación) por parte del INEGI. Los principales impactos de las TIC's en la empresa son por parte del uso de internet y correo electrónico hacia incremento de ventas, reducción de costos, reducción de tiempo, ventaja en calidad de servicios y aumento de clientes; y por su parte el uso de internet y uso de página web impactaron la expansión geográfica del mercado.

Capítulo 3

Diseño de la Investigación

3.1 Diseño de la Investigación

El diseño metodológico de una investigación es un plan, así como la estructura de la investigación y se concibe de determinada forma para poder obtener respuestas a las preguntas de investigación; el diseño de la investigación también expresa tanto la estructura del problema así como el plan de la investigación utilizado para obtener evidencia empírica sobre las relaciones del problema. (Torres y Navarro 2007).

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 hipótesis; Hernández Sampieri (2006), mencionan que este tipo de enfoque nos permite poder generalizar los resultados de forma más amplia.

Las técnicas del método científico son los procedimientos que se utilizan para el estudio que se pretende realizar. Se tienen diferentes técnicas, de acuerdo a Torres y Navarro (2007) entre ellas:

- Inductivo: razonamiento que conduce a partir de la observación de casos particulares a conclusiones generales. Se parte de enunciados particulares para generalizar. Generaliza inferencias a partir de un conjunto de evidencias.
- Deductivo: razonamiento formal en el que la conclusión se obtiene por la forma del juicio del que se parte. La derivación es forzosa. Se considera una conclusión verdadera e imposible ser falsa si hemos admitido el juicio del que se parte. Se asume que si las premisas son verdaderas la conclusión será verdadera.
- Hipotético-Deductivo: único método con el que se puede obtener información científica, aplicada a las ciencias formales (matemática, lógica)
Observación---hipótesis—experimentación—teorías

- Analítico: proceso cognoscitivo, que descompone un objeto en partes para estudiarlas en forma aislada.
- Sintético: integra los componentes de un objeto de estudio, para estudiarlos en su totalidad.
- Cuantitativo: usa la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.
- Cualitativo: utiliza la recolección de datos, sin medición numérica, para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

Hernández *et al* (2010), comentan que los diseños de investigación pueden clasificarse en dos grandes grupos según el control que el investigador puede tener sobre las variables y factores, ya sea internos y/o externos, un diseño experimental es aquel en el que el investigador tiene control total sobre todas las variables y factores en estudio; cuando esto no es posible, entonces se debe emplear un diseño observacional. Existe otra forma de clasificarlos, la cual tiene que ver en cómo se relaciona con el momento en que se llevará a cabo la obtención y el análisis de la información, si la información es captada en el pasado y analizada en el presente, se dice que el estudio es retrospectivo, pero si las variables se miden en el desarrollo de la investigación y se analizan al concluirlo, entonces el diseño es prospectivo. Otra forma de clasificar el diseño de investigación es por el número de veces que se miden las variables en un estudio, cuando solamente se hace una medición de las variables el diseño es transversal; es longitudinal cuando el investigador lleva a cabo un seguimiento de una cohorte de individuos en los que realiza mediciones a intervalos de tiempo definidos.

El diseño de la investigación puede ser: No experimental, Corte Transversal, Exploratorios, Descriptiva, Correlacional-Causal (Torres y Navarro, 2007),

- **No Experimental**, es la búsqueda empírica y sistemática en la cual el investigador no tiene ningún tipo de control directo sobre las variables independientes, debido a que las afirmaciones ya han ocurrido y que en definitiva no son manipulables, se hacen deducciones sobre las relaciones entre variables, sin intervenciones

directas de la variación relacionada de las variables independiente y dependiente (Torres y Navarro, 2007).

- **Exploratorios**, como señala Hernández (2003), tienen el propósito de comenzar a conocer una comunidad, un contexto, un evento, una situación, una variable o un conjunto de variables; se trata de una exploración inicial en un momento específico y constituyen el preámbulo de otros diseños.
- **Descriptivo**, este tipo de estudios buscan especificar las características así como los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se pretenda analizar, así mismo permite recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a los que se refieren (Hernández, 2006).
- **Correlacional**, de acuerdo con Hernández (2003), en este tipo de estudios donde se describen las relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables, para así en un momento determinado poder conocer cómo se puede comportar un concepto o una variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas.
- **De Corte Transversal**, debido a que los datos serán recolectados en un solo momento, y tendrán como objeto describir las variables y analizar la incidencia que tienen en un momento dado.

Para la presente investigación se realizará el diseño de la investigación de corte transversal, usando los datos más recientes de las encuestas ESIDET (2014 y 2017) y ENAPROCE (2015 y 2018) realizada por el INEGI.

Se tienen como limitaciones, que los 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.

3.2 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.

3.3 Universo y Muestra de Estudio

De acuerdo con Torres y Navarro (2007), el universo es el grupo de posibles participantes al que se desea generalizar los resultados de estudio, mientras que la muestra es un subconjunto del universo y es representativo del mismo.

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.

3.4 Obtención de Datos

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.

De acuerdo con el INEGI (2015), la encuesta ESIDET tiene como finalidad proporcionar información relacionada con los recursos humanos y financieros destinados a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico (IDT) e innovación en el sector productivo, para satisfacer las necesidades de información estadística de México en esta materia.

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.

Para poder obtener los indicadores de cada una de las variables, fue necesario solicitar microdatos al INEGI y también usar datos que si se tienen libres en la plataforma. El procedimiento que se realiza es enviar una solicitud, especificar las variables de que se requieren con el archivo de Excel Estructura (FD) de cada uno de los proyectos estadísticos y eventos que se necesitan. Una vez enviados el departamento de microdatos, éste les da visto bueno para proceder a solicitar al departamento de laboratorio preparen las bases de datos a procesar; y se comunican con el solicitante de que puede realizarse el procesamiento remoto de los datos, para lo cual se tiene que enviar un *do-file* en STATA 11 o R.

El *do-file* en STATA 11 o R es una programación en la cual se especifican las variables que se desean evaluar o procesar, así mismo las pruebas que se desean aplicar a las

variables. El INEGI no manda los microdatos como tal para poder procesarlos en un programa, sólo mandan los resultados del *do-file*.

En complemento, se obtuvieron datos la OCDE, se tienen estudios sobre PyMes, así como su competitividad en un apartado llamado “*OUTLOOK SME and Entrepreneurship*”

La información sobre el diseño estadístico fue tomada del manual ESIDET (2017) y es la siguiente:

En el caso del sector productivo, el esquema de muestreo fue probabilístico y estratificado por dominio de estudio. Es probabilístico porque las unidades de muestreo tuvieron una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas; y estratificado, porque las unidades de muestreo con características similares se agruparon para formar estratos con el objeto de minimizar la varianza de los estimadores. Bajo este esquema es factible que los resultados obtenidos del sector productivo se generalicen a toda la población objeto de estudio, y se puedan medir los errores de las estimaciones obtenidas. Uno de los dominios de estudio que ha sido aplicado desde la primera encuesta, corresponde a la rama de actividad económica acorde con la Clasificación Industrial Internacional adaptada para fines de estadísticas de IDT, a la cual se le denomina simplemente rama OCDE (anexo A). Al igual que en 2014, para esta encuesta se consideró de nuevo la inclusión de otro dominio de estudio correspondiente a la entidad federativa, por lo que las estimaciones tendrán no sólo representatividad a nivel nacional, sino también por entidad federativa. En cuanto a los sectores de educación superior, privado no lucrativo y de gobierno, no hay un diseño muestral sino que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) proporcionó el directorio completo de las instituciones de interés.

Para cada una de las ramas OCDE correspondientes al sector productivo, se estratificaron las empresas en seis grupos en función del total de personal ocupado.

En el sector productivo, el tamaño de la muestra se obtuvo de manera independiente para cada dominio de estudio, considerando un nivel de confianza del 95%; un error relativo del 9% y una tasa de no respuesta del 20%.

En el anexo 7 puede verse el documento completo.

De acuerdo a ENAPROCE (2018) el diseño es:

Se integra por las empresas que realizan actividades de manufacturas, comercio y grupo de sectores específicos de los servicios privados no financieros, considera los sectores estratégicos con base en la clasificación del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013). La muestra se integra en su mayoría por empresas que fueron captadas en el anterior operativo y que se denomina grupo Panel.

Los resultados de la ENAPROCE 2018 se tienen a nivel nacional por gran sector de actividad económica: manufacturas, comercio al por mayor y al por menor y servicios privados no financieros. Así mismo, para la integración del gran sector, se toma en cuenta la información por tamaño de empresa. A nivel entidad federativa, los resultados son por sectores estratégicos para pequeñas y medianas empresas. Los sectores estratégicos son agrupaciones de clases de actividad del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013), pertenecientes a los sectores de actividad económica considerados en la población objetivo.

La unidad de muestreo es la empresa, la cual puede contener uno o más de un establecimiento bajo la misma razón social. Se ubicó a la empresa en la entidad federativa donde se encuentra la matriz o en su defecto, al establecimiento con mayor personal ocupado. Las empresas se clasificaron en cuatro grupos con base en el personal ocupado según la clasificación presentada por la Secretaría de Economía en el Diario Oficial : micro, pequeña, mediana y grande empresa.

El tamaño de muestra calculado se realizó considerando un nivel de confianza del 95%. Para empresas grandes, la tasa de no respuesta esperada es del 15% y un error relativo del 10%. Para PyMES, una tasa de no respuesta esperada del 15% y un error relativo del 8%. Para Micro, una tasa de no respuesta esperada del 30%², y un error relativo del 15.2%.

En el anexo 8 puede verse el documento completo.

3.5 Encuesta ESIDET y Variables

De la encuesta ESIDET se seleccionaron las preguntas que de acuerdo a las variables y dimensiones a evaluar correspondían, teniendo como resumen lo siguiente:

| Cuadro 11. Variables por dimensiones e indicadores de acuerdo a ESIDET, ENAPROCE y OCDE | | | |
|--|---------------|----------------------------|---------------|
| Variable | Tipo | Dimensión | Indicador |
| Competitividad | Dependiente | Gestión RH | 3 indicadores |
| | | Investigación & Desarrollo | 9 indicadores |
| | | Financiamiento | 4 indicadores |
| | | Negociaciones | 3 indicadores |
| | | Desempeño | 3 indicadores |
| | | TIC's | 4 indicadores |
| | | Innovación | 2 indicadores |
| TIC's | Independiente | Estrategia Tecnológica | 4 indicadores |
| Innovación | Independiente | Estrategia de Innovación | 2 indicadores |

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2015), INEGI (2018) y OCDE (2019).

3.5.1 Preguntas para la variable de Competitividad

En el cuadro que se presenta a continuación, se tiene la descripción de los rubros solicitados por pregunta para la variable competitividad.

| Cuadro 12. Preguntas de la Variable Competitividad por indicadores de acuerdo a ESIDET, ENAPROCE y OCDE | | | |
|--|----------|------------------|---------------------|
| DESCRIPCIÓN | Encuesta | Variables Modelo | Condición de filtro |
| Promedio anual de personal ocupado que laboró en la empresa -Total- | ESIDET | Gestión RH | Igual o menor a 250 |
| Ingresos derivados de la actividad - Extranjero | ESIDET | Negociaciones | mayores a 0 |
| Ingresos derivados de la actividad - Extranjero | ESIDET | Negociaciones | mayores a 0 |
| "Personas que trabajaron por posición en el negocio | ENAPROCE | Gestión RH | Igual o menor a 250 |

| | | | |
|---|-----------------------|----------------------------|--|
| - Total." | | | |
| Gasto por la capacitación otorgada al personal | ENAPROCE | Gestión RH | |
| productividad laboral % INEGI censos económicos de 1989-2014 | CENSO ECONÓMICO INEGI | Gestión RH | |
| Total de ingresos que obtuvo la empresa | ENAPROCE | | |
| Total de Inversión en activo fijo de la empresa | ENAPROCE | Desempeño | |
| Monto de las exportaciones | ENAPROCE | Negociaciones | |
| La empresa fue proveedora de alguna empresa extranjera/multinacional. | ENAPROCE | Negociaciones | |
| Indicadores claves de desempeño que se monitorearon en la empresa | ENAPROCE | Desempeño | |
| Frecuencia con que fueron revisados los indicadores claves de desempeño | ENAPROCE | Desempeño | |
| Porcentaje del total de ventas realizadas a una empresa extranjera/multinacional. | ENAPROCE | Negociaciones | |
| Monto del apoyo del programa gubernamental federal | ENAPROCE | Financiamiento | |
| La empresa participó en cadenas productivas. | ENAPROCE | Negociaciones | |
| Recursos propios y utilidades reinvertidas | ENAPROCE | Financiamiento | |
| Préstamos de familiares y amigos que no tienen participación | ENAPROCE | Financiamiento | |
| Préstamo del sistema financiero | ENAPROCE | Financiamiento | |
| Personal de tiempo completo por cada mil del empleo total nacional | OCDE | Investigación y Desarrollo | |
| %Investigadores empresariales respecto al total nacional | OCDE | Investigación y Desarrollo | |
| % personal de investigación y desarrollo respecto al total nacional | OCDE | Investigación y Desarrollo | |
| % Financiado para investigación y desarrollo por sector empresarial | OCDE | Investigación y Desarrollo | |
| % Financiado para investigación y desarrollo por sector gubernamental | OCDE | Investigación y Desarrollo | |
| % Financiado para investigación y desarrollo por recursos nacionales | OCDE | Investigación y Desarrollo | |
| % Financiado para investigación y desarrollo por el resto del mundo | OCDE | Investigación y Desarrollo | |
| Patentes triadas | OCDE | Investigación y Desarrollo | |
| Patentes en Tecnología | OCDE | Investigación y Desarrollo | |

| | | | |
|---|----------|------------|--|
| Uso de equipo tecnológico | ENAPROCE | TICs | |
| Uso de Internet | ENAPROCE | TICs | |
| Empresas que adquieren, adaptan, generan, patentan, desarrollan o venden tecnología con una frecuencia mayor a 5 veces al año | ENAPROCE | TICs | |
| Gasto en Investigación y Desarrollo Tecnológico Intramuros | ENAPROCE | TICs | |
| Gasto en Investigación y Desarrollo Tecnológico Extramuros | ENAPROCE | TICs | |
| Gasto en Innovación | ENAPROCE | Innovación | |
| Registraron o tramitaron patentes o marcas | ENAPROCE | Innovación | |

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2015), INEGI (2018) y OCDE (2019).

3.5.2 Preguntas para la variable de TIC's:

El cuadro 13 se presenta las preguntas de las encuestas para la variable Tics.

| Cuadro 13. Preguntas Variable Tics por indicador de acuerdo a ESIDET y ENAPROCE | | |
|---|-----------------|------------------------|
| DESCRIPCIÓN | Encuesta | Variabes Modelo |
| Gasto total Intramuros destinado por la empresa para realizar IDT, Total por fuente de los fondos, 2012 | ESIDET | ET |
| Gasto total Intramuros destinado por la empresa para realizar IDT, Total por fuente de los fondos, 2013 | ESIDET | ET |
| Uso de equipo tecnológico | ENAPROCE | ET |
| Uso de Internet | ENAPROCE | ET |
| Empresas que adquieren, adaptan, generan, patentan, desarrollan o venden tecnología con una frecuencia mayor a 5 veces al año | ENAPROCE | ET |
| Gasto en Investigación y Desarrollo Tecnológico Intramuros | ENAPROCE | ET |
| Gasto en Investigación y Desarrollo Tecnológico Extramuros | ENAPROCE | ET |

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2015) e INEGI (2018).

3.5.3 Preguntas para la variable de Innovación

El cuadro 14 se presenta las preguntas de las encuestas para la variable Innovación.

| Cuadro 14. Preguntas Variable Innovación por indicadores de acuerdo a ESIDET y ENAPROCE | | |
|---|-----------------|-------------------------|
| DESCRIPCIÓN | Encuesta | Variables Modelo |
| Gasto en miles de pesos destinado en actividades de innovación en productos o procesos durante 2013. Investigación y desarrollo tecnológico | ESIDET | EI |
| Gasto en miles de pesos destinado en actividades de innovación en productos o procesos durante 2013. Adquisición de maquinaria y equipo relacionado con la innovación | ESIDET | EI |
| Gasto en Innovación | ENAPROCE | EI |
| Registraron o tramitaron patentes o marcas | ENAPROCE | EI |

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2015) e INEGI (2018).

3.6 Pruebas Estadísticas

3.6.1 Medidas de Tendencia Central

Las medidas de tendencia central son medidas estadísticas que pretenden resumir en un solo valor a un conjunto de valores. Representan un centro en torno al cual se encuentra ubicado el conjunto de los datos. Las medidas de tendencia central más utilizadas son: media, mediana y moda. Las medidas de dispersión en cambio miden el grado de dispersión de los valores de la variable. Dicho en otros términos las medidas de dispersión pretenden evaluar en qué medida los datos difieren entre sí. De esta forma,

ambos tipos de medidas usadas en conjunto permiten describir un conjunto de datos entregando información acerca de su posición y su dispersión.

Media: La medida de tendencia central más conocida y utilizada es la media aritmética o promedio aritmético. Es un valor típico que se utiliza para representar la ubicación central de una distribución de probabilidad. Es un promedio calculado en el que los valores posibles de la variable se miden a través de las probabilidades correspondientes de ocurrencia (Lind *et al.* 2004).

Mediana: La mediana es el valor de la variable que ocupa la posición central, cuando los datos se disponen en orden de magnitud. Es el punto medio de los valores después de que se ordenan desde el más bajo hasta el más alto o desde el más alto hasta el más bajo (Lind *et al.* 2004).

Moda: La moda de una distribución se define como el valor de la variable que más se repite. El valor de la observación que aparece con mayor frecuencia (Lind *et al.* 2004).

| Cuadro 15. Medidas de Tendencia Central | | |
|---|--|--|
| Medida | Fórmula | Observaciones |
| Media | $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ | Donde x_i se refiere a todo y cada uno de los elementos de la muestra y n es el número total de elementos en la muestra. |
| Mediana | a) $P = (n/2)$ | Es la posición en donde se encuentra la mediana. Si n es impar, entonces es la opción a, en caso contrario, la b. El valor de la mediana se obtiene por observación. |
| | b) $P = (n/2) + 1$ | |
| Moda | El que más se repite | Se obtiene el valor por observación. |

Fuente: Elaboración propia con base en Lind *et al.* (2004).

3.6.2 Medidas de Dispersión

Una medida de ubicación, como la media o la mediana, sólo describe el centro de la información. Es valiosa, pero no indica nada acerca de la extensión de los datos. Un valor menor para una medida de dispersión indica que los datos están agrupados de una manera estrecha, alrededor de la media aritmética. Se consideraron diversas medidas de dispersión. La desviación media, la varianza y la desviación estándar se basan en la desviaciones de la media aritmética (Lind *et al.* 2004).

Varianza: Es la media aritmética de las desviaciones cuadradas de la media.

Desviación Estándar: La raíz cuadrada de la varianza.

| Cuadro 16. Medidas de Dispersión | | |
|----------------------------------|--|--|
| Medida | Fórmula | Observaciones |
| Varianza | $S^2 = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n - 1}$ | S^2 es la varianza de la muestra X es el valor de cada observación \bar{X} es la media de la muestra n es el número de observaciones de la muestra. |
| Desviación Estándar | $S = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n - 1}}$ | S es la varianza de la muestra X es el valor de cada observación \bar{X} es la media de la muestra n es el número de observaciones de la muestra. |

Fuente: Elaboración propia con base en Lind *et al.* (2004).

3.6.3 Análisis Multivariado

Kendall y Stuart (1961, p.93), mencionan que el análisis de regresión trata del estudio de la dependencia de una variable (variable dependiente) respecto de una o más variables (variables explicativas) con el objetivo de estimar o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (en muestras repetidas) de las segundas.

Es una relación estadística la que se va a llevar a cabo entre variables ya que se analizan, en esencia, variables aleatorias o estocásticas, es decir, variables con distribuciones de probabilidad.

A pesar de que el análisis de regresión tiene que ver con la dependencia de una variable respecto de otras variables, esto no implica causalidad necesariamente. En palabras de Kendall y Stuart (1961, p.93-94): “Una relación estadística, por más fuerte y sugerente que sea, nunca podrá establecer una conexión causal: nuestras ideas de causalidad deben provenir de estadísticas externas y, en último término, de una u otra teoría”. En el análisis de regresión hay una asimetría en el tratamiento a las variables dependientes y explicativas. Se supone que la variable dependiente es estadística, aleatoria o estocástica, es decir, que tiene una distribución de probabilidad.

En el análisis de correlación, el objetivo principal es medir la fuerza o el grado de asociación lineal entre dos variables. El coeficiente de correlación mide esta fuerza de asociación (lineal). En el análisis de correlación se tratan dos variables cualesquiera en forma simétrica; no hay distinción entre las variables dependiente y explicativa. Además, las dos variables se consideran aleatorias.

Se realizará un análisis de regresión múltiple pues se tiene una variable dependiente que es la competitividad de las MiPyMes Exportadoras de México y dos variables independientes las cuales son las TIC's e innovación.

Al generalizar la función de regresión poblacional (FRP) de dos variables, entonces se debe escribir la FRP de tres variables así: $Y = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + u$ donde Y es la variable dependiente, x_2 y x_3 las variables explicativas (o regresoras), u es el término de perturbación estocástica.

3.6.4 R de Pearson

El índice numérico más común usado para medir una correlación es el coeficiente de Pearson. El coeficiente de Pearson (también llamado coeficiente de correlación del producto-momento), se representa con el símbolo 'r' y proporciona una medida numérica de la correlación entre dos variables (Lind *et al.* 2004).

El coeficiente de correlación de Pearson (r) se mide en una escala de 0 a 1, tanto en dirección positiva como negativa. Un valor de "0" indica que no hay relación lineal entre las variables. Un valor de "1" o "-1" indica, respectivamente, una correlación positiva perfecta o negativa perfecta entre dos variables. Normalmente, el valor de se ubicará en alguna parte entre 0 y 1 o entre 0 y -1 (Lind *et al.* 2004).

| Cuadro 17. Coeficiente de Pearson | | |
|--|----------------------------------|---|
| Medida | Fórmula | Observaciones |
| Coeficiente de Pearson | $r = \frac{\sum Z_A Z_B Z_C}{n}$ | r es el coeficiente de Pearson Z_A es distancia estandarizada de Variable Dependiente Z_B es distancia estandarizada de Variable Independiente Z_C es distancia estandarizada de variable independiente 2 n número de observaciones |

Fuente: Elaboración propia con base en Lind *et al.* (2004).

| Cuadro 18. Grado de Correlación del Coeficiente de Pearson | |
|---|--|
| Valor del Coeficiente de Pearson | Grado de Correlación entre las variables |
| r = 0 | Ninguna correlación |
| r = 1 | Correlación positiva perfecta |
| 0 < r < 1 | Correlación positiva |
| r = -1 | Correlación negativa perfecta |
| -1 < r < 0 | Correlación negativa |

Fuente: Elaboración propia con base en Lind *et al.* (2004).

3.6.5 Análisis de Significancia o R^2

En el caso de dos variables r^2 , mide la bondad de ajuste de la ecuación de regresión; es decir, da la proporción o porcentaje de la variación total en la variable dependiente Y explicada por la variable (única) explicativa X . Esta notación de r^2 se extiende fácilmente a los modelos de regresión con más de dos variables. Así, en el modelo de tres variables se busca conocer la proporción de la variación en Y explicada por las variables x_2 , y x_3 , conjuntamente. La medida que da esta información se conoce como coeficiente de determinación múltiple, y se denota por R^2 ; conceptualmente se asemeja a r^2 (Lind *et al.* 2004).

Una propiedad importante de R^2 es que es una función no decreciente del número de variables explicativas o de regresoras presentes en el modelo; a medida que aumenta el número de regresoras, R^2 aumenta casi invariablemente y nunca disminuye. Planteado de otra forma, una variable adicional X no reduce R (Lind *et al.* 2004).

| Cuadro 19. Análisis de Significancia | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Medida | Fórmula | Observaciones |
| Análisis de Significancia | $R^2 = \frac{SCR}{SCT} = 1 - \frac{SCE}{SCT}; 0 \leq R^2 \leq 1$ | SCT es la suma de cuadrados total SCE es la suma de cuadrados residual SCR es la suma de cuadrados de la regresión. |

Fuente: Elaboración propia con base en Lind *et al.* (2004).

Si $R^2 = 0 \rightarrow SCR = 0 \rightarrow$ El modelo no explica nada de la variación de y a partir de su relación lineal con x_1, \dots, \dots, x_k .

Si $R^2 = 1 \rightarrow SCR = SCT \rightarrow$ Toda la variación de y es explicada por los términos presentes en el modelo.

*Un valor de R^2 cercano a 1 \rightarrow Mayor cantidad de variación total es explicada por el modelo de regresión (Lind *et al.* 2004).

3.6.6 Distribución de Normalidad

De acuerdo a Lind *et al.*, la distribución normal es una distribución con forma de campana donde las desviaciones estándar sucesivas con respecto a la media establecen valores de referencia para estimar el porcentaje de observaciones de los datos. Estos valores de referencia son la base de muchas pruebas de hipótesis, como la prueba T.

Se usará la Prueba T-Student ya que el número de observaciones totales para cada variables es de cuatro, razón por la cual no puede usarse la prueba Z.

Sigue siendo una distribución continua, es simétrica y tiene forma de campana. No haya una sola t , sino más bien una “familia” de distribuciones t . Todas tienen una media de 0, pero sus desviaciones estándar difieren según el tamaño de la muestra, n . La distribución t es más extendida y plana en el centro que la distribución normal estándar. Debido a que la distribución t de Student tiene mayor extensión que la distribución normal, el valor de t en un nivel de confianza determinado es mayor que los valores de z correspondientes.

| Cuadro 20. Distribución de Normalidad | | |
|--|---------------------------------------|---|
| Medida | Fórmula | Observaciones |
| Distribución T-student | $t = \frac{\bar{X} - \mu}{s\sqrt{n}}$ | \bar{X} es la media de la muestra μ es el valor a analizar s es desviación estándar n es el tamaño de la muestra |

Fuente: Elaboración propia con base en Lind *et al.* (2004).

3.6.7 Prueba de Hipótesis

En el análisis estadístico se plantean hipótesis, las cuales son enunciados acerca de una muestra elaborados con el propósito de ser puestos a prueba.

Lind (2004), dice que la prueba de hipótesis es un procedimiento basado en la evidencia muestral y la teoría de probabilidad, el cual es empleado para determinar si la hipótesis es una afirmación razonable.

Las hipótesis son las siguientes:

Hipótesis General: H_1 : Las TIC's y la innovación tuvieron un impacto positivo en la competitividad de MiPymes exportadoras de México.

Hipótesis Específica: H_1 : Las TIC's tuvieron influencia positiva en la competitividad de MiPymes exportadoras de México.

Hipótesis Específica: H_1 : La innovación contribuyó positivamente a la competitividad de MiPymes exportadoras de México.

Capítulo 4

Análisis e Interpretación de Datos

En el presente capítulo se presentan los datos de cada una de las variables por dimensión, así mismo el procesamiento que se realizó con pruebas estadísticas paramétricas para cada una de las variables y sus resultados con interpretación respectiva. El análisis multivariado se realizó con la variable dependiente Competitividad junto con las independientes TIC's e innovación. La prueba *T* para una muestra se utilizó para la prueba de hipótesis.

Se tienen de limitantes que los datos son los más recientes de las encuestas ENAPROCE, ESIDET y por su parte la OCDE. Por lo tanto el alcance de los resultados es únicamente con base a los datos que se presentan a continuación.

4.1 Datos Obtenidos

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.

| Cuadro 21. Indicador por Dimensión y Variable. | | |
|--|----------------------------|---|
| Variable | Dimensión | Indicador |
| Competitividad | Investigación y Desarrollo | a Personal de tiempo completo por cada mil del empleo total nacional |
| | | b %Investigadores empresariales respecto al total nacional |
| | | c % personal de investigación y desarrollo respecto al total nacional |
| | | d % Financiado para investigación y desarrollo por sector empresarial |
| | | e % Financiado para investigación y desarrollo por sector gubernamental |
| | | f % Financiado para investigación y desarrollo por recursos nacionales |

| | | | |
|--|--------------------------|---|--|
| | | g | % Financiado para investigación y desarrollo por el resto del mundo |
| | | h | Patentes triadas |
| | | i | Patentes en Tecnología |
| | Gestión Recursos Humanos | k | productividad laboral % INEGI censos económicos de 1989-2014 |
| | | l | %personal ocupado (personal ocupado respecto a personal ocupado total) |
| | | m | % (gasto en millones de pesos para personal ocupado que fue capacitado respecto a ingresos) |
| | Negociaciones | n | %(exportaciones millones de pesos respecto a ingresos) |
| | | ñ | % ventas al ser proveedoras de empresa extranjera/multinacional |
| | | v | % (colaboración en Cadenas Productivas/no empresas respecto al total de empresas) |
| | Desempeño | o | % (inversión respecto a ingresos) |
| | | p | %(monitoreo de indicadores de desempeño/no.empresas respecto al total) |
| | | q | %(frecuencia revisión indicadores mensualmente/no.empresas respecto a total de empresas) |
| | Financiamiento | r | % (apoyo del gobierno federal/monto recibido en millones de pesos respecto a ingresos) |
| | | s | %(recursos propios y utilidades reinvertidas/monto millones de pesos respecto a ingresos) |
| | | t | %(préstamos de familiares y amigos que no tienen participación/millones de pesos respecto a ingresos) |
| | | u | % (sistema financiero/millones de pesos respecto a ingresos) |
| | TICs | x | % (uso equipo/no.empresas respecto al total) |
| | | y | % (uso internet/no.empresas respecto al total) |
| | | z | % (No. de empresas que adquieren, adaptan, generan, patentan, desarrollan o venden tecnología con una frecuencia mayor a 5 veces al año respecto al total) |
| | | a | % (IDT Intramuros millones de pesos respecto a ingresos) |
| | | a | |
| | | a | % (IDT extramuros millones de pesos respecto a ingresos) |
| | | b | |
| | Innovación | a | % (Gasto millones de pesos respecto ingresos) |
| | | c | |
| | | a | % (Número de empresas que registraron o tramitaron patentes o marcas respecto al total) |
| | | d | |

Fuente: Elaboración propia con base en ESIDET, ENAPROCE y OCDE (2019).

4.1.1 Base de datos por variable

Los datos de las tablas de la 5 a la 11, se procesaron con el programa de cómputo denominado Windows, Office (Excel), R, y SPSS.

El análisis estadístico que fue aplicado a las variables de objeto de estudio fueron: las medidas de tendencia central y variabilidad, el coeficiente de correlación de producto-momento de Pearson (r); el coeficiente de determinación (r^2), análisis multivariado por medio de regresión lineal y prueba T para una muestra.

Los datos obtenidos por indicador de cada variable, que se presentan a continuación en la Tabla 5, es el resultado del procesamiento de microdatos del INEGI de las encuestas ESIDET (2014) y ENAPROCE (2015 y 2018), en conjunto con los datos abiertos de las mismas encuestas, así como los datos de la OCDE (2019), en el análisis de Pequeñas y Medianas Empresas por país.

| Tabla 5. Matriz de Datos Obtenidos por Variable provenientes de las encuestas. | | | | | | |
|---|---|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Dimensión | | 2013 | 2014 | 2016 | 2017 | Total |
| Investigación y Desarrollo | a | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.11 |
| | b | 0.74 | 0.86 | 1.12 | 1.14 | 3.85 |
| | c | 0.98 | 0.93 | 1.20 | 1.20 | 4.31 |
| | d | 1.95 | 1.89 | 1.97 | 1.98 | 7.80 |
| | e | 1.02 | 1.08 | 1.00 | 0.90 | 4.00 |
| | f | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.05 |
| | g | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.07 |
| | h | 0.57 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 2.91 |
| | i | 0.66 | 0.99 | 1.29 | 1.32 | 4.26 |
| Gestión RH | k | 102.70 | 103.50 | 105.77 | 100.00 | 411.97 |
| | l | 3.02 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 12.02 |
| | m | 0.13 | 0.17 | 0.18 | 0.21 | 0.69 |
| Negociaciones | n | 6.62 | 6.42 | 9.95 | 9.65 | 32.64 |
| | ñ | 35.12 | 35.96 | 39.90 | 40.85 | 151.83 |
| | v | 3.13 | 3.06 | 5.87 | 5.74 | 17.80 |

| | | | | | | |
|-----------------------|----|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Desempeño | o | 35.80 | 35.80 | 34.36 | 34.36 | 140.32 |
| | p | 20.52 | 20.52 | 21.27 | 21.27 | 83.57 |
| | q | 0.65 | 0.85 | 0.74 | 0.54 | 2.78 |
| Financiamiento | r | 1.39 | 0.97 | 1.41 | 1.42 | 5.18 |
| | s | 0.16 | 0.19 | 0.22 | 0.25 | 0.81 |
| | t | 3.63 | 4.45 | 7.04 | 7.82 | 22.93 |
| | u | 0.07 | 0.07 | 0.12 | 0.12 | 0.38 |
| Tics | x | 27.11 | 27.11 | 38.99 | 38.99 | 132.19 |
| | y | 27.68 | 27.68 | 41.20 | 41.20 | 137.77 |
| | z | 0.35 | 0.35 | 0.21 | 0.21 | 1.13 |
| | aa | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.14 |
| | ab | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 |
| Innovación | ac | 0.10 | 0.13 | 0.17 | 0.23 | 0.62 |
| | ad | 0.08 | 0.09 | 0.18 | 0.19 | 0.54 |
| Competitividad | | 274.27 | 276.92 | 318.05 | 313.49 | 1182.72 |
| | | | | | | |
| Variable | | 2013 | 2014 | 2016 | 2017 | Total |
| | x | 27.11 | 27.11 | 38.99 | 38.99 | 132.19 |
| | y | 27.68 | 27.68 | 41.20 | 41.20 | 137.77 |
| | z | 0.35 | 0.35 | 0.21 | 0.21 | 1.13 |
| | aa | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.14 |
| | ab | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 |
| Tics | | 55.18 | 55.18 | 80.45 | 80.46 | 271.27 |
| | | | | | | |
| Variable | | 2013 | 2014 | 2016 | 2017 | Total |
| | ac | 0.10 | 0.13 | 0.17 | 0.23 | 0.62 |
| | ad | 0.08 | 0.09 | 0.18 | 0.19 | 0.54 |
| Innovación | | 0.18 | 0.21 | 0.35 | 0.41 | 1.16 |

Fuente: Elaboración propia con base en ESIDET (2014), ENAPROCE (2015 y 2018) y OCDE (2019).

La siguiente tabla muestra el resumen de cada dimensión de la variable de competitividad por año, y con la cual se procesaron las pruebas estadísticas mencionadas con anterioridad. La sumatoria por año de cada subdivisión de cada dimensión es el total que se ve reflejado en la tabla; así mismo la sumatoria en conjunto de Investigación y Desarrollo, Gestión RH, Negociaciones, Desempeño, Financiamiento, TIC's e Innovación forman la variable Competitividad.

| | 2013 | 2014 | 2016 | 2017 | Total |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Investigación y Desarrollo | 5.96 | 6.58 | 7.42 | 7.39 | 27.35 |
| Gestión RH | 105.86 | 106.67 | 108.95 | 103.21 | 424.69 |
| Negociaciones | 44.87 | 45.44 | 55.72 | 56.23 | 202.27 |
| Desempeño | 56.97 | 57.17 | 56.36 | 56.16 | 226.68 |
| Financiamiento | 5.24 | 5.67 | 8.79 | 9.61 | 29.30 |
| Tics | 55.18 | 55.18 | 80.45 | 80.46 | 271.27 |
| Innovación | 0.18 | 0.21 | 0.35 | 0.41 | 1.16 |
| Competitividad | 274.27 | 276.92 | 318.05 | 313.49 | 1182.72 |

Fuente: Elaboración propia con base en ESIDET (2014), ENAPROCE (2015 y 2018) y OCDE (2019).

4.1.2 Procesamiento de la Variable Dependiente Competitividad

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:

| Tabla 7. Medidas de Tendencia Central y Variabilidad de la Competitividad | | |
|--|---------------------|----------------|
| Estadísticos descriptivos | | 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 baja), 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.

4.1.3 Procesamiento de las Variables Independientes: Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) e Innovación

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:

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

4.1.4 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

Se tiene el siguiente resultado:

| Tabla 9. Regresión Lineal-Análisis Multivariado | | | | | |
|--|-------------------|------------|---------------------|---------------------------------|---------------|
| Resumen del modelo | | | | | |
| | R | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación | Durbin-Watson |
| | .979 ^a | .959 | .877 | 15.92042 | 2.1000 |
| a. Predictores: (Constante), innovacion, TICs | | | | | |

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

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.

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.

| Tabla 10. ANOVA | | | | | | |
|---|-----------|----------------------|----|---------------------|--------|-------------------|
| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| | Regresión | 5929.147 | 2 | 2964.573 | 11.696 | .202 ^b |
| | Residuo | 253.460 | 1 | 253.460 | | |
| | Total | 6182.607 | 3 | | | |
| a. Variable dependiente: Competitividad | | | | | | |
| b. Predictores: (Constante), innovacion, TICs | | | | | | |

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

La tabla ANOVA se usa para comparar las medias de las muestras a través de su varianza, con la finalidad de determinar si las diferentes medias de las muestras provienen de una sola población o con diferentes medias. La estrategia subyacente es calcular la varianza de la población a través de dos formas y luego encontrar la razón de estos dos cálculos. Si esta razón es aproximadamente 1, por lógica los dos cálculos son iguales, y se llega a la conclusión de que las medias de la población son las mismas. (Lind *et al.* 2004)

Los resultados de la tabla ANOVA son que las medias de las muestras de competitividad, TICs e innovación son iguales a las de la población. Tiene resultado F con valor de 11.696, si se busca en la tabla F con significancia de .05 los grados 3 para el numerador y 1 para el denominador como lo marca la tabla, se tiene el valor de 200. Al ser menor 11.696 se comprueba que las medias de muestras son iguales a la población. El valor de significancia es .202, que indica la probabilidad de que obtener un valor alto o mayor del estadístico 11.696 con 3 grados de libertad para el numerador y 1 para el denominador.

| Tabla 11. Coeficientes^a | | | | | | |
|---|-------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|-------|------|
| Modelo | | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes estandarizados | t | Sig. |
| | | B | Error estándar | Beta | | |
| 1 | (Constante) | 326.554 | 82.551 | | 3.956 | .158 |
| | TICs | 2.478 | 2.539 | .796 | .976 | .508 |
| | Innovación | 77.234 | 335.960 | .188 | .230 | .856 |
| a. Variable dependiente: Competitividad | | | | | | |

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

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.

4.1.5 Correlaciones por Variable

Padua (1996), menciona que el coeficiente de correlación de productos-momento de Pearson (*r*), se aplica a dos variables a nivel intervalar por lo menos, éste es un coeficiente de correlación paramétrico que indica con la mayor precisión cuándo dos cosas están correlacionadas, es decir, hasta qué punto una variación en una corresponde con una variación en otra. Sus valores varían de +1.0 que quiere decir correlación positiva perfecta; a través del cero significa independencia completa o ausencia de correlación,

hasta -1.0 que es la correlación perfecta negativa. Una correlación perfecta de +1.0 indica que cuando una variable se “mueve” en una dirección, la otra se mueve en la misma dirección y con la misma intensidad.

Guillford, mencionado por Bonales y Sánchez (2006), sugiere como orientación general, la siguiente interpretación descriptiva:

$r < .20$ = correlación leve, casi insignificativa.

r de .20 a .40 = baja correlación, definida, pero baja.

r de .40 a .70 = correlación moderada, sustancial.

r de .70 a .90 = correlación marcada, alta.

r de .90 a 1.0 = correlación altísima, muy significativa.

El coeficiente de determinación (r^2), es el cuadrado del coeficiente de relación y representa la proporción de la variación de la variable dependiente “Y” que es explicado por la variable independiente “X”.

Los datos obtenidos al aplicar el coeficiente de correlación de Person (r), así como el coeficiente de determinación (r^2) en esta investigación, fueron los siguientes:

| Variable | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. |
|---------------------------------------|-----------|------------|-------------|------------|-----------|------------|-------------|
| I. Competitividad | | | | | | | |
| II. Investigación y Desarrollo | .987* | | | | | | |
| III. TICs | .978* | .934 | | | | | |
| IV. Innovación | .959* | .941 | .969* | | | | |
| V. Gestión RH | .032 | .023 | -.045 | -.248 | | | |
| VI. Negociación | .983* | .946 | .999** | .979* | -.073 | | |
| VII. Desempeño | -.907 | -.844 | -.971* | -.959* | .235 | -.969* | |
| VIII. Financiamiento | .972* | .946 | .985* | .997** | -.184 | .992** | -.969* |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).
 * . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

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

| Variable | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. |
|---------------------------------------|-----------|------------|-------------|------------|-----------|------------|-------------|
| I. Competitividad | | | | | | | |
| II. Investigación y Desarrollo | 0.974 | | | | | | |
| III. Tics | 0.956 | 0.870 | | | | | |
| IV. Innovación | 0.920 | 0.885 | 0.939 | | | | |
| V. Gestión de RH | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.061 | | | |
| VI. Negociación | 0.966 | 0.895 | 0.998 | 0.958 | 0.005 | | |
| VII. Desempeño | 0.823 | -0.841 | 0.943 | 0.920 | 0.055 | 0.939 | |
| VIII. Financiamiento | 0.945 | 0.945 | 0.970 | 0.994 | 0.034 | 0.984 | 0.939 |

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

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%.

4.2 Pruebas de Hipótesis

Como se ha mencionado en el capítulo anterior, se usó la prueba t Student al tener únicamente cuatro observaciones para las variables.

4.2.1 Prueba T para una muestra

| Tabla 14. Prueba T para una muestra | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|----------|---------------------|-------------------------|--|----------|
| Estadísticas de muestra única | | | | | | |
| | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | | |
| Competitividad | 4 | 516.7925 | 45.39679 | 22.69840 | | |
| | Valor de prueba = 516.7 | | | | | |
| | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | Inferior | Superior |
| Competitividad | .004 | 3 | .997 | .09250 | -72.1439 | 72.3289 |

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

Lind (2004), dice que el de Estadístico de Prueba es el valor determinado a partir de la información de la muestra que se utiliza para determinar si se va a rechazar la hipótesis nula. También señala que el Valor-P es la probabilidad de observar un valor de muestra tan extremo o más que el valor observado, dado que la hipótesis nula es verdadera. Se aceptará la H_0 si el Valor-P es mayor a α ; así mismo si el valor t cae en el área de aceptación de la curva.

Se usó un intervalo de confianza del 95% suponiendo que la Hipótesis Nula es que la muestra de competitividad de las MiPyMes exportadoras de México es mayor o igual a la media de 516.7.

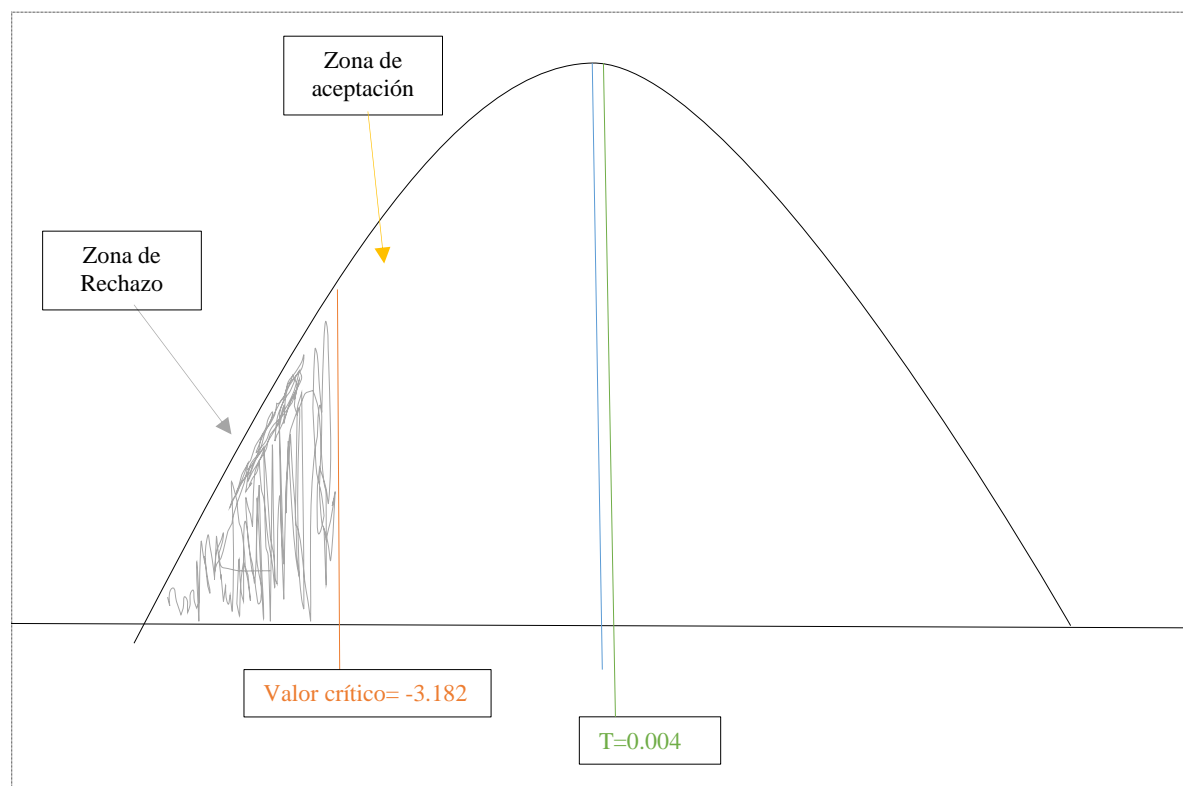
$H_0: \mu \geq 516.7$ $H_a: \mu < 516.7$ $\alpha = 0.025$

Al buscar en la Tabla de T-Student intervalo de confianza de 95% con 3 grados de libertad se tiene el valor crítico de -3.182 al ser prueba de una cola y dicha cola es cola izquierda. El estadístico SPSS solo hace prueba bilateral por lo que el Valor-P hay que dividirlo entre 2, por tanto .997 dividido entre 2 queda como resultado .4985. El valor de t de la prueba es de .004.

Se aprueba la Hipótesis nula ya que el Valor-p = .4985 > valor de $\alpha = .025$ y el valor de $t = .004$ cae en el área de aceptación cómo se muestra en la siguiente gráfica. Por tanto

se comprueba que la muestra de competitividad de las MiPyMes exportadoras de México es mayor o igual a la media de 516.7.

Gráfica 2 Distribución T



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

La hipótesis general dice que las TIC's y la Innovación tuvieron un impacto positivo en la competitividad de las MiPyMes exportadoras de México. Se comprueba dicha hipótesis con el coeficiente de correlación R y coeficiente de determinación (r^2) de la regresión lineal con los valores de .979 para R que dice que hay un alto impacto y positivo en la competitividad por parte de las TIC's e innovación. El coeficiente de determinación del modelo r cuadrado dice que hay una alta proporción de variación de la variable competitividad explicada por las variables TIC's e innovación al tener resultado de .959.

La primer hipótesis específica es las TIC's tuvieron influencia positiva en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México. Se comprueba dicha hipótesis con el coeficiente

de correlación R con valor de .978 (Tabla 10), explicando que se tiene una alta influencia positiva; el coeficiente de determinación es de .956 (Tabla 11), que indica que hay una vinculación alta entre las variables.

La última hipótesis específica es la innovación contribuyó positivamente a la competitividad de MiPymes exportadoras de México. Se comprueba dicha hipótesis con el coeficiente de correlación R que tiene un valor de .959 (Tabla 10) que indica que la innovación contribuyó positivamente; en tanto el coeficiente de determinación de .920 (Tabla 11), lo que significa que existe una vinculación estrecha entre las dos variables.

Conclusiones y Recomendaciones

Las conclusiones que se obtuvieron al desarrollar la investigación científica en las empresas MiPyMes exportadoras de México fueron las siguientes:

1. Respecto al Marco Teórico, se estudió lo relacionado a las teorías del comercio internacional (teoría clásica, neoclásica y la ventaja competitiva de Michael Porter), que hablan sobre la competitividad a nivel macroeconómico y microeconómico, además de considerar los criterios de evaluación de la OCDE, INEGI, investigadores e institutos de investigación (Cuadro 1). Se investigó la parte teórica de cada una de las variables independientes, de donde se extrajeron sus dimensiones e indicadores para efectuar el estudio correspondiente; para posteriormente con base en los datos de las encuestas ENAPROCE, ESIDET Y OCDE se realizó la matriz de datos de las variables con sus dimensiones e indicadores.
2. 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).
3. 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.
4. 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.

5. En consecuencia, se afirma que el impacto que tienen las variables anteriormente descritas es el siguiente: las TIC's impactan a la competitividad en un 0.978; la Innovación en 0.959 (Tabla 10). 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.
6. El trabajo dio respuesta a la pregunta de investigación que surgió de la problemática que hay una baja inversión en TIC's e innovación en las MiPyMes exportadoras en México, lo cual ha impactado la competitividad de las mismas; así mismo al objetivo general el cual es describir de qué manera las TIC's e innovación incidieron en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México y a los dos objetivos específicos que son: Identificar cómo influyeron las TIC's en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México y reconocer cómo contribuyó la innovación en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México, en el sentido de aportar resultados concretos avalados por la presente investigación.

Las recomendaciones que se pueden dar como resultado final de esta investigación son las siguientes:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Las dimensiones de Negociación y Financiamiento también tienen un impacto importante en la competitividad, por ello también se deben realizar estrategias que puedan impulsar a las MiPyMes a mejorar dichos rubros también. Ambas dimensiones tienen un impacto en la competitividad y en TIC's e innovación por lo cual se podría ampliar otra línea de investigación posterior en la que se incluyan dichas dimensiones.
5. En cuanto a las Negociaciones, para que las empresas puedan exportar directamente se requiere capacitación en cumplimientos de regulaciones arancelarias y no arancelarias para que puedan exportar sus productos o servicios.

También, para que puedan vender a multinacionales o empresas extranjeras los productos deben cumplir con ciertos requisitos, y la inversión que se requiere es importante para los ingresos que tienen las MiPyMes, así que debe ir de la mano con la parte de Financiamiento.

6. Las Negociaciones hoy en día a nivel internacional se realizan en gran parte por medio de comercio electrónico, por ello las TIC's juegan también un papel importante para llevarlas a cabo, si las MiPyMes exportadoras hacen inversión en TIC's también la dimensión de Negociaciones puede mejorar significativamente.
7. La dimensión de Financiamiento para las empresas requiere en primer lugar conocimiento para los empresarios y en segundo lugar, capacitación de llenado de documentos, mismos que pueden ser llenados electrónicamente y eficientar procesos.

Referencias

- Abdel, G. y Romo, D. (2005). *Sobre el concepto de competitividad*. Revista BANCOMEX. Volúmen 55, número 3.
- AGASYS (2017). *Las TIC's son necesarias para el crecimiento*. Recuperado el 10 de Junio del 2018 en: <http://www.agasys.com.mx/los-tics-son-necesarias-para-el-crecimiento/>
- Alderete, M.V. (2012). *Medición de las tecnologías de la información y la Comunicación en empresas de servicios de Colombia*. Cuadernos de Administración [en línea] 2012, 25 (Julio-Diciembre): [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20524844003>> ISSN 0120-3592
- Andrade, S. (2006). *Diccionario de Economía*, Tercera Edición, Editorial Andrade, Pág. 257.
- Appleyard, D. y Field, A. (2014). *International Economics*. New York, USA. McGraw-Hill. 8th Edition.
- Bonales J. y Sánchez M. (2006). *Estrategias competitivas para las empresas exportadoras de aguacate mexicano*. México, DF. CIECAS.
- Balestrini M. (2006). *Como se elabora un proyecto de investigación*. Caracas, Venezuela. Consultores Asociados. 7ma Edición.
- Berumen S. y Arraiza K. (2008). *Evolución y Desarrollo de las TIC en la economía del conocimiento*. Madrid, España. Editorial del Economista.
- BID (2013). *Diagnóstico del sector TIC en México Conectividad e inclusión social para la mejora de la productividad y el crecimiento económico*. BID, Enero 2013.
- Bowersox, Closs y Cooper. (2007). *Administración y Logística en la Cadena de Suministros*. Ciudad de México, México. McGraw Hill. Segunda Edición.
- Caro Encalada, M. J., Leyva Morales, C. E., Magaña Magaña, M., & Alvarado Yah, S. (2015). Las Tic y el ingreso en las pymes exportadoras del estado de Yucatán. *Atlantic Review of Economics*, 2, 1-29.
- Chesnais, F. (1981): *The notion of internacional competitiveness*. Mimeo, OCDE, Paris
- CEPAL (2005). *Indicadores clave de las tecnologías de la información y de las comunicaciones Partnership para la medición de las TIC para el desarrollo*. Noviembre 2005.
- CEPAL (2000). *Sistemas de Información CAN*. Recuperado el 08 de Octubre del 2018 en: <https://www.cepal.org/software/cepal8d.htm>
- Cuevas-Vargas, H., & Parga-Montoya, N. (2018). Adopción de Tecnologías de Información y Comunicación en la Pyme de un País Emergente: Implicaciones en la Innovación al Proceso para un mejor Desempeño Empresarial. *Conciencia Tecnológica*, (56).
- Daccach, J. C. (s. f.). *Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC)*. Consultado el 12 de junio de 2007 de <http://www.gestiopolis.com/delta/term/TER434.html>

- 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.
- del Junco, J. G., & Rocha, C. C. (2001). *Prácticas de la Gestión Empresarial*. Madrid, España. Mc. Graw. Hill, Pág, 3.
- 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.
- Dosi, G. (1988) *Sources, procedures and microeconomic effects of innovation*. Journal of Economic Literature, vol. 26, N° 3, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- EGAP (2010). *La Competitividad de los Estados Mexicanos 2010*. Escuela de Graduados en Administración Pública. Tecnológico de Monterrey. Primera Edición: Marzo 2010.
- El Economista (2016) *En México, un millón de pymes son exportadoras: DHL*. Recuperado el 15 de Julio del 2019 en: <https://elempresario.mx/actualidad/mexico-millon-pymes-son-exportadoras-dhl>
- Fallas, H., Fichet, G., Garnier, L., Olaso, M., Orozco, J., Quesada, J., Sánchez, S. (1994). *Apertura Externa y Competitividad*. Recuperado de: https://books.google.com.mx/books?id=HKCtTtuAUKAC&pg=PA188&lpg=PA188&dq=can+modelo+de+competitividad&source=bl&ots=83CjhOg3XP&sig=LhV4iq6lg2taGRNCRCz3DfP2mSg&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiZrqmKr_jdAhUIT6wKHxaIB6QQ6AEwB3oECAYQAQ#v=onepage&q=can%20modelo%20de%20competitividad&f=false
- Foro Económico Mundial (2018). *¿Qué es la competitividad?: Modelo competitividad*. Recuperado el 07 de octubre del 2018 en: <https://es.weforum.org/agenda/2016/10/que-es-la-competitividad/>
- Freeman, C. (1994): *The economics of technical change*. Cambridge Journal of Economics, vol. 18, N° 5, Oxford, Reino Unido, Oxford University Press.
- Garzón, M. A. e Ibarra, A. (2013). *Innovación empresarial, difusión, definiciones y tipología*. Una revisión de literatura. Revista Dimensión Empresarial, vol. 11, Núm. 1, pp. 45-60.
- GII (2018). *Global Innovation Index*. 11th Edition.
- Hamel, G. (2000). *Leading the Revolution*. Executive Book Summaries. Vol. 22, No. 12 (2 parts) Part 1, December 2000.
- Hernández, S. (2006). *Metodología de la Investigación*, 4^a ed. Ed. McGraw Hill, México.

Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México, México. McGraw Hill. 5ta Edición.

IMCO (2016). *Índice de Competitividad Estatal. Capítulo 4: Nacen, se reproducen y mueren, pero ¿se asocian? ¿crecen? ¿evolucionan? Las PyMes en México*. Recuperado el 29 de Julio del 2019 en: <http://imco.org.mx/indices/un-puente-entre-dos-mexicos/capitulos/un-puente-entre-dos-mexicos/capitulo-4-nacen-se-reproducen-y-mueren-pero-se-asocian-crecen-evolucionan-las-pymes-en-mexico>

IMCO (2017). *Memorándum para el Presidente. Índice de Competitividad Internacional*. Recuperado el 15 de Julio del 2019 en: https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2017/11/LibroICI2017_291117.pdf

IMD (2018). *Índice de Competitividad*. Recuperado el 08 de Octubre del 2018 en: <https://www.imd.org/wcc/products/eshop-world-competitiveness-online/>

INADEM (2018). *Sectores Prioritarios*. México. Recuperado el 06 de Octubre del 2018 en: <https://www.inadem.gob.mx/sectores-estrategicos-por-estado/michoacan-de-ocampo/>

INEGI (2013). *Índice Nacional de Competitividad: Metodología*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI

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

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

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/enestablecimientos/especiales/esidet/2014/>

INEGI (2016). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2016*. México. Recuperado el 06 de Octubre del 2018 en: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

INEGI (2016). *Esperanza de Vida de los Negocios en México*. Recuperado el 10 de Julio del 2019 en: <https://www.inegi.org.mx/temas/evnm/>

- ITC (2016). *Measuring SME competitiveness. Chapter 7*. International Trade Center. Recuperado el 05 de Julio del 2019 en: http://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Redesign/Projects/SME_Competitiveness/Part%20II.pdf
- ITU (2017). *Measuring the Information Society Report 2017*. International Telecommunication Union. Geneva, Switzerland. Volume 1.
- Johannessen, J., Olsen B. y Oleisen J. (1999). *Aspects of innovation theory based on knowledge-management*. International Journal of Information Management. Volume 19, Issue 2, April 1999, Pages 121-139.
- Kendall, M.G., & Alan, S. (1961). *The advanced theory of statistics*. Vols. II and III. Oxford, England: Hafner.
- Lind, Douglas; Marchal, William; Mason, Robert. (2004). *Estadística para Administración y Economía*. 11va Edición. Alfaomega México D.F.
- López, Víctor (2018). *La competitividad de las PyMes en México: retos y oportunidades ante un mundo globalizado*. Revista Horizontes de la Contaduría en las Ciencias Sociales, Año 5, Número 9, Julio-Diciembre 2018.
- Logistec (2017). *Uso de TIC's en procesos logísticos del centro de distribución*. Revista Logistec. Recuperado el 10 de Junio del 2018 en: <http://www.revistalogistec.com/index.php/scm/administracion-de-inventarios/item/2821-uso-de-tic-s-en-procesos-logisticos-del-centro-de-distribucion>
- 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.politicascsti.net/documents/Doc%2008%20-%20capacitacion%20lugones%20ES.pdf>
- Mayanberger, C. y Riviera, A. (2009). *Utilización de las TIC y su impacto en la competitividad de las empresas latinoamericanas*. Universidad & Empresa, [S.l.], v. 11, n. 16, p. 71-93, mayo 2009.
- Mayorga, V. Y. L., & Hernández, J. G. V. (2019). La productividad de las Pymes de México y su efecto en la innovación, utilizando la encuesta sobre tecnologías de la información y las comunicaciones, 2013 (ENTIC). *Gestión Joven*, (20), 1.
- Martínez Jaime, Espitia Irma y Valenzo Marco. (2013). *Competitividad, Cadena de Valor e Investigación Científica*. Revista Global de Negocios. Volumen 1. Número 2. Pp. 19-30.
- Martínez, M., Santero, R. Sánchez, L. y Marcos, M. (2009). *Factores de competitividad de la pyme española 2008*. Madrid, España: Fundación EOI, Esc. Organiz.Industrial,
- Marx, Carlos (1984). *El Capital*. (XVIII ed., Vol. I) Barcelona: Fondo de Cultura Económica.

- Mercado, E. B. (2015). Uso y apropiación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las Pymes de Aguascalientes. *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 3(6), 27-40.
- MIT (2018). *The Observatory of Economic Complex: Economic Complexity Rankings*. Recuperado de: <https://atlas.media.mit.edu/en/rankings/country/eci/>
- Monge R., Alfaro C., Alfaro J. (2005). *TIC's en las PyMes de Centroamérica; Impacto de la adopción de las tecnologías de la información y comunicación en el desempeño de las empresas*. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Molina, B. C. (2013). *Índice de Competitividad Empresarial*. Realidad y Reflexión. Año 13. No. 37
- Moreno, H. (2014). La innovación tecnológica como herramienta para el desarrollo de la competitividad en las pymes. *Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración: RICEA*, 3(6), 30-41
- Nelson, R. (1991): *Why do firms differ, and how does it matter?*, *Strategic Management Journal*, vol. 12, N° 1, New Jersey, John Wiley & Sons.
- OCDE (1996): "Globalization and competitiveness": *Relevant indicators*. STI Working papers 96/5.
- OCDE (2005). *OECD SME and Entrepreneurship Outlook: 2005*, OECD Paris, page 17.
- OCDE (2013), *OECD Communications Outlook 2013*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/comms_outlook-2013-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 (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>
- OMC (2016). *Informe sobre el Comercio Mundial 2016 Igualdad de condiciones para el comercio de las pymes*. Recuperado el 21 de Marzo del 2019 en: https://www.wto.org/spanish/res_s/publications_s/wtr16_s.htm
- ONU (2005). *Core ICT Indicators*. Noviembre 2005.

- Padua, Jorge (1996). *Técnicas de Investigación Aplicadas a las Ciencias Sociales*, Colegio de México y FCE, 6ª reimp., México 1996.
- Palacios Duarte, P. D., & Saavedra García, M. L. (2016). El Desempeño Exportador y la Innovación como una Estrategia de Crecimiento para la PYME en México. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 11(2), 21-38.
- Paravié, D., Rohvein C., Urrutia S., Roark G., Ottogalli D. (2012). *Diseño de un instrumento para evaluar el desempeño de las actividades que integran la cadena de valor de pymes metalmeccánicas de Olavarría*. Revista INGE CUC. Volumen 8, Número 1, pp. 7-32.
- 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. Argentina.
- Pinchot, G. III, et al., (1999) *Intrapreneuring in Action*. San Francisco: Berrett-Koehler Publisher
- 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=8vonWv3necxHCxB17uSEMWusO3M#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.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.3 en línea]. <<https://dle.rae.es>> Consultada el 25 de Abril del 2020..
- Richard A. Brecher and Ehsan U. Choudhri, (1982) "*The Leontief Paradox, Continued*," *Journal of Political Economy* 90, no. 4 (Aug., 1982): 820-823.
- Rosa Polanco, 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
- Rubio, A. y Aragón, A. (2006). *Competitividad y recursos estratégicos en la Pyme*. *Revista de empresa*, 17, 32-47.
- RGX (2018). *Conociendo a las PyMes exportadoras mexicanas*. Recuperado el 10 de Julio del 2019 en: http://www.rgxonline.com/clientes/080312_informe_rgx_mexico/Resultados%20investigaci%F3n%20Conociendo%20a%20las%20PyMEs%20exportadoras%20mexicanas.pdf

- Secretaría de Economía (2018). *Índice de Competitividad Mundial del Instituto para el Desarrollo Gerencial (IMD)*. Recuperado el 08 de Octubre del 2018 en: <https://www.gob.mx/se/mexicocompetitivo/articulos/indice-de-competitividad-mundial-del-instituto-para-el-desarrollo-gerencial-imd?idiom=es>
- Scheel, C. (2005). *Creating Economic Value Added through Enabling Technologies*. Journal of Integrated Design and Process Science, vol. 9, No. 4.
- Scheel, C. (2009). *Open Allocation Source Innovation Systems: A framework for value generation*. VII Congreso Internacional en Innovación y Desarrollo Tecnológico, Cuernavaca, Morelos., México.
- Schumpeter, J. (1912/1934). *The theory of economic development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*. New York, NY: Harper & Row.
- Stieglitz, N. y Heine, K. (2007) *Innovations and the Role of Complementarities in a Strategic Theory of the Firm*. Strategic Management Journal: nº 28, 2007, p. 1-15.
- Smith, Adam (1776). *La riqueza de las naciones*. México DF: Fondo de Cultura Económica. Recuperado el 10 de Octubre del 2018 en: https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=V4NxAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=NIM-uEy7qf&sig=c74BemN6QGaowScTWgrTjq_p2FU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Suñol, Sandra (2006) *Aspectos Teóricos de la Competitividad*. Ciencia y Sociedad, vol. 31, No. 2.
- Taylor, S. y Tood P. (1994). Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models. Information Systems Research. Vol.6, No.2
- Torres Z., Navarro J. (2007). *Conceptos y Principios Fundamentales de Epistemología y de Metodología*. Morelia, México. ININEE.
- Vaca, R. (2013). *Las nuevas tecnologías de la información para las PyMEs*. México: Universidad Panamericana.
- Valdez Juárez, L. E., Limón Ulloa, R., & Ramos Escobar, E. A. (2016). Las Tic, La Innovación Y Los Efectos En La Competitividad De La Pyme (ICT, Innovation and Effects on Competitiveness of SMEs). *Revista Internacional Administracion & Finanzas*, 9(7), 87-108.
- Valdés, L. (2002) *La re-evolución empresarial del siglo XXI*. Bogotá: Editorial Norma.
- Valdés y Sánchez (2012). *Las MiPyMes en el contexto mundial: sus particularidades en México*. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana. Año VII,

No. 14. Julio-Diciembre de 2012. Jesús Amador Valdés Díaz de Villegas y Gil Armando Sánchez Soto. pp. 126-156. ISSN: 2007-0675. Universidad Iberoamericana A.C., Ciudad de México. www.uia/iberoforum

Vergara J. M. (1994). *Cambio Tecnológico, Análisis Económico e Historia: La Aportación de Nathan Rosenberg*. Revista de Historia Industrial. No.5. pp 11-44.

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.

ANEXOS

ANEXO I. Matriz de Congruencia

Matriz de Congruencia

| Problema | Preguntas de investigación | Objetivos | Hipótesis | Variables | Dimensión | Indicador |
|--|--|---|--|---|--------------------------------|---|
| Las Tecnologías de la Información y Comunicación y la Innovación en la Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas Exportadoras de México. | | | | | | |
| <p>Las PyMes representan un 60 % del empleo y entre un 50 % y un 60 % del valor añadido. De acuerdo con cifras del Censo Económico 2014 del INEGI, las micro, pequeñas y medianas empresas en México, representan el 99.8% del total de empresas, proporcionan el 74% del total de puestos de trabajo y aportan alrededor del 52% al PIB nacional. En todos los países, así como en México las MiPyMes juegan un papel crucial para el desarrollo económico; sin embargo, en México se tiene un rezago importante en el uso de TICs e innovación en las empresas. Del total de MyPyMes exportadoras alrededor del 30% usan equipo de cómputo y tienen acceso a internet; sin embargo cerca del .3% de ellas adquieren, adaptan, generan, patentan, desarrollan o venden tecnología con una frecuencia mayor a 5 veces al año. En cuanto al gasto en desarrollo tecnológico, se invierte sólo el .03% del ingreso y para innovación el .16%.</p> <p>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.</p> | <p>GENERAL.</p> <p>¿De qué manera las TIC's y la Innovación incidieron en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México?</p> <p>ESPECIFICAS.</p> <p>1.- ¿Cómo influyeron las TIC's en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México?</p> <p>2.- ¿Cómo contribuyó la innovación en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México?</p> | <p>GENERAL</p> <p>Describir de qué manera las TIC's y la Innovación incidieron en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.</p> <p>ESPECIFICOS</p> <p>1.- Identificar cómo influyeron las TIC's en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.</p> <p>2.- Reconocer cómo contribuyó la innovación en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.</p> | <p>GENERAL</p> <p>Las TIC's y la innovación tuvieron un impacto positivo en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.</p> <p>ESPECIFICAS</p> <p>H1.- Las TIC's tuvieron influencia positiva en la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.</p> <p>H2.- La innovación contribuyó positivamente a la competitividad de MiPyMes exportadoras de México.</p> | <p><u>Dependiente</u></p> <p>Competitividad</p> | <p>Estrategia Tecnológica.</p> | |
| | | | | <p><u>Independientes</u></p> | | <p>Uso de equipo de cómputo.</p> |
| | | | | <p>TIC's</p> | | <p>Uso de Internet.</p> |
| | | | | <p>Innovación</p> | | <p>Madurez Tecnológica.</p> <p>Gasto en Investigación y Desarrollo Tecnológico Intramuros y Extramuros.</p> |
| <p>Innovación</p> | <p>Gasto en Innovación.</p> <p>Patentes.</p> | | | | | |

ANEXO II. Programación en R para solicitar microdatos.

```

environment-importdataset-elegirarchivo
pruebapaparar<-
archivoseleccionadoenelpasoanterior
pruebapaparar$`Mnemónico 2014`<-NULL
pruebapaparar$E03<-NULL
pruebapaparar$P1<-NULL
pruebapaparar$P5_A<-NULL
pruebapaparar$P5_B<-NULL
pruebapaparar$P6<-NULL
pruebapaparar$P7<-NULL
pruebapaparar$P10_1_1A<-NULL
pruebapaparar$P10_1_1B<-NULL
pruebapaparar$FAC_EXPA<-NULL
pruebapaparar$P19A<-NULL
pruebapaparar$P19B<-NULL
pruebapaparar$P40_1B<-NULL
pruebapaparar$P40_2B<-NULL
pruebapaparar$P40_3B<-NULL
pruebapaparar$P40_4B<-NULL
pruebapaparar$P40_5B<-NULL
pruebapaparar$P40_6B<-NULL
pruebapaparar$P40_7B<-NULL
pruebapaparar$P40_8B<-NULL
pruebapaparar$P40_11B<-NULL
pruebapaparar$P40_12B<-NULL
pruebapaparar$P40_13B<-NULL
pruebapaparar$P40_14B<-NULL
pruebapaparar$P40_15B<-NULL
pruebapaparar$P40_16B<-NULL
pruebapaparar$P40_17B<-NULL
pruebapaparar$P40_18B<-NULL
pruebapaparar$P40_21B<-NULL
pruebapaparar$P40_22B<-NULL
pruebapaparar$P40_23B<-NULL
pruebapaparar$P40_24B<-NULL
pruebapaparar$P40_25B<-NULL
pruebapaparar$P40_26B<-NULL
pruebapaparar$P40_27B<-NULL
pruebapaparar$P40_28B<-NULL
pruebapaparar$P40_31B<-NULL
pruebapaparar$P40_32B<-NULL
pruebapaparar$P40_33B<-NULL
pruebapaparar$P40_34B<-NULL
pruebapaparar$P40_35B<-NULL
pruebapaparar$P40_36B<-NULL

```

```

pruebapaparar$P40_39B<-NULL
pruebapaparar$P41<-NULL
pruebapaparar$P44_1<-NULL
pruebapaparar$P44_2<-NULL
pruebapaparar$P44_3<-NULL
pruebapaparar$P44_4<-NULL
pruebapaparar$P44_5<-NULL
pruebapaparar$P44_6<-NULL
pruebapaparar$P45<-NULL
pruebapaparar$P59_15<-NULL
pruebapaparar$P61_1_1A<-NULL
subset(pruebapaparar,
(P9_0_0A<251)&(P9_0_0B<251))
f1<- subset(pruebapaparar,
(P9_0_0A<251)&(P9_0_0B<251))
subset(f1,
(P10_1_2A>0)&(P10_1_2B>0))
f2<- subset(f1,
(P10_1_2A>0)&(P10_1_2B>0))
summary(f2)
competitividad <- with
(f2,(P9_0_0A+P9_0_0B+P34_1_0A+P3
4_2_0A+P35_2A+P35_2B+P4_0+P17_
1_0D+P50_1+P50_2+P50_3+P50_0+P5
5_1+P17_2_0D+P10_1_2A+P10_1_2B+
P43_1+P43_2+P43_3+P43_4+P43_5+P
43_6+P43_7+P43_8+P43_11+P43_12+
P43_13+P43_14+P43_15+P43_16+P43
_17+P43_18+P43_19+P10_1_0A+P10_
1_0B+P10_0_0A+P10_0_0B))
competitividad
tics<-
with(f2,(P42_0+P11_1+P15_6_0A+P15_
6_0B+P38_1_0A+P38_1_0B+P38_2_0A
+P38_2_0B+P39_1_0A+P39_1_0B+P3
9_2_0A+P39_2_0B))
tics
innovacion<-
with(f2,(P54_0cal+P12_1_0A+P12_2_0
A+P54_1+P54_2+P54_0+P55_0+P17_1
_0FC+P17_1_0NFC+P61_1_01BC+P61
_1_01CC+P48_1B+P48_2B+P61_1_1C
+P61_1_2C))
innovacion
summary(competitividad)

```

```

summary(innovacion)
summary (tics)
sd(competitividad)
sd (innovacion)
sd (tics)
var(competitividad)
var(innovacion)
var(tics)
hist(competitividad)
hist(innovacion)
hist(tics)
qqnorm(competitividad)
qqline(competitividad)
qqnorm(innovacion)
qqline(innovacion)
qqnorm(tics)
qqline(tics)
install.packages("moments")
install.packages("nortest")
install.packages("normtest")
library(normtest)
library(nortest)
library(moments)
ad.test(competitividad)
lillie.test(competitividad)
pearson.test(competitividad)
sf.test(competitividad)
jb.norm.test(competitividad)
frosini.norm.test(competitividad)
kurtosis.norm.test(competitividad)
skewness.norm.test(competitividad)
spiegelhalter.norm.test(competitividad)
wb.norm.test(competitividad)
agostino.test(competitividad)
shapiro.test(competitividad)
ad.test(innovacion)
lillie.test(innovacion)
pearson.test(innovacion)
sf.test(innovacion)
jb.norm.test(innovacion)
frosini.norm.test(innovacion)
kurtosis.norm.test(innovacion)
skewness.norm.test(innovacion)
spiegelhalter.norm.test(innovacion)
wb.norm.test(innovacion)
agostino.test(innovacion)
shapiro.test(innovacion)
ad.test(tics)
lillie.test(tics)
pearson.test(tics)
sf.test(tics)
jb.norm.test(tics)
frosini.norm.test(tics)
kurtosis.norm.test(tics)
skewness.norm.test(tics)
spiegelhalter.norm.test(tics)
wb.norm.test(tics)
agostino.test(tics)
shapiro.test(tics)
cov(competitividad,innovacion)
cov(competitividad,tics)
cor.test(competitividad,innovacion)
cor.test(competitividad,tics)
modelomultiple1<-lm(competitividad ~
tics,data=f2)
summary(modelomultiple1)
modelomultiple2<-lm(competitividad ~
innovacion,data=f2)
summary(modelomultiple2)
modelomultivariado<-
lm(formula=competitividad ~ innovacion
+ tics)
summary(modelomultivariado)
setwd("C:/Users/Crisma/Desktop/MCNI/I
NEGI/")
sink("MiPymesX.txt")
summary(f2)
summary(competitividad)
summary(innovacion)
summary (tics)
sd(competitividad)
sd (innovacion)
sd (tics)
var(competitividad)
var(innovacion)
var(tics)
hist(competitividad)
hist(innovacion)
hist(tics)
qqnorm(competitividad)
qqline(competitividad)
qqnorm(innovacion)
qqline(innovacion)
qqnorm(tics)

```

```
qqline(tics)
ad.test(competitividad)
lillie.test(competitividad)
pearson.test(competitividad)
sf.test(competitividad)
jb.norm.test(competitividad)
frosini.norm.test(competitividad)
kurtosis.norm.test(competitividad)
skewness.norm.test(competitividad)
spiegelhalter.norm.test(competitividad)
wb.norm.test(competitividad)
agostino.test(competitividad)
shapiro.test(competitividad)
ad.test(innovacion)
lillie.test(innovacion)
pearson.test(innovacion)
sf.test(innovacion)
jb.norm.test(innovacion)
frosini.norm.test(innovacion)
kurtosis.norm.test(innovacion)
skewness.norm.test(innovacion)
spiegelhalter.norm.test(innovacion)
wb.norm.test(innovacion)
agostino.test(innovacion)
shapiro.test(innovacion)
ad.test(tics)
lillie.test(tics)
pearson.test(tics)
sf.test(tics)
jb.norm.test(tics)
frosini.norm.test(tics)
kurtosis.norm.test(tics)
skewness.norm.test(tics)
spiegelhalter.norm.test(tics)
wb.norm.test(tics)
agostino.test(tics)
shapiro.test(tics)
cov(competitividad,innovacion)
cov(competitividad,tics)
cor.test(competitividad,innovacion)
cor.test(competitividad,tics)
summary(modelomultiple1)
summary(modelomultiple2)
summary(modelomultivariado)
sink()
```

ANEXO III. Datos INEGI de encuestas ESIDET y ENAPROCE

| Tamaño de Empresa | Total de empresas | exportadoras |
|-------------------|-------------------|--------------|
| Total | 4 048 543 | 121456.2858 |
| Mediana | 16 754 | |
| Pequeña | 79 367 | |
| Micro | 3 952 422 | |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

| Tamaño de Empresa | Total del personal ocupado | exportadoras |
|-------------------|----------------------------|----------------|
| Total | 11 508 100 | 345 243 |
| Mediana | 1 282 159 | |
| Pequeña | 1 550 838 | |
| Micro | 8 675 103 | |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Personas y millones de pesos

| Tamaño de Empresa | 2013 | | 2014 | |
|-------------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| | Total de personal capacitado | Gasto | Total de personal capacitado | Gasto |
| Total | 1 874 610 | 3 360.89 | 2 094 649 | 4 324.29 |
| Mediana | 520 607 | 1 166.82 | 570 532 | 1 472.80 |
| Pequeña | 511 327 | 935.85 | 560 978 | 1 246.99 |
| Micro | 842 676 | 1 258.21 | 963 139 | 1 604.50 |
| Exportadoras | 56 238 | 101 | 62 839 | 130 |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Millones de pesos

| Tamaño de Empresa | Total de ingresos |
|-------------------|---------------------|
| Total | 2 577 558.86 |
| Mediana | 1 499 188.27 |
| Pequeña | 1 078 370.59 |
| Micro | NA |
| Exportadoras | 77 326.77 |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Millones de pesos

Tamaño de Empresa

| | Total de exportaciones |
|--------------|------------------------|
| Total | 165 472.95 |
| Mediana | 135 753.94 |
| Pequeña | 29 719.01 |
| Micro | NA |
| Exportadoras | 4 964.19 |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Número de empresas según el número de indicadores clave de desempeño que se monitorearon. 2014

| Tamaño de Empresa | 1 - 2 | 3 - 5 | 6 - 9 | 10 o más | Total |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| Total | 656 511 | 478 569 | 145 501 | 168 979 | 1 449 559 |
| Mediana | 1 854 | 5 055 | 3 571 | 2 884 | |
| Pequeña | 11 934 | 21 898 | 10 854 | 6 332 | |
| Micro | 642 724 | 451 615 | 131 076 | 159 763 | |
| Exportadoras | | | | | 43 487 |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Millones de pesos

| Tamaño de Empresa | 2013 | | | 2014 | | |
|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| | Empresas que solicitaron apoyos | Empresas que recibieron apoyos | Monto recibido | Empresas que solicitaron apoyos | Empresas que recibieron apoyos | Monto recibido |
| Total | 55 492 | 26 285 | 3 209.31 | 57 300 | 34 381 | 4 436.04 |
| Mediana | 224 | 188 | 482.84 | 489 | 372 | 740.72 |
| Pequeña | 910 | 659 | 612.83 | 1 898 | 1 287 | 1 129.91 |
| Micro | 54 358 | 25 437 | 2 113.64 | 54 913 | 32 722 | 2 565.41 |
| Exportadoras | | 789 | 96.28 | | 1 031 | 133.08 |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Número de empresas según el acceso a las fuentes de financiamiento, así como el monto recibido. 2013 y 2014

Millones de pesos

| Tamaño de Empresa | 2013 | | | 2014 | | |
|-------------------|--|---------------------------|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| | Recursos propios y utilidades reinvertidas | Sistema financiero formal | Prestamistas particulares | Recursos propios y utilidades reinvertidas | Sistema financiero formal | Prestamistas particulares |
| Total | 34 889.34 | 91 421.25 | 3 942.22 | 24 912.14 | 114 608.58 | 4 846.99 |
| Mediana | 8 045.65 | 42 592.35 | 1 645.50 | 7 241.22 | 51 341.00 | 1 498.96 |
| Pequeña | 15 464.81 | 28 593.78 | 1 063.59 | 7 209.46 | 32 325.00 | 1 267.27 |
| Micro | 11 378.87 | 20 235.12 | 1 233.13 | 10 461.46 | 30 942.59 | 2 080.76 |
| Exportadoras | 1 046.68 | 2 742.64 | 118.27 | 747.36 | 3 438.26 | 145.41 |

Nota: Recursos propios y utilidades reinvertidas comprende las proporcionados por los dueños, herencia, familia y amigos. Sistema financiero formal, algunos ejemplos son bancos, arrendamiento financiero, cajas de ahorro popular, SOFOMES, casas de empeño, etcétera.

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Número de empresas que participaron mediante contratos o programas de colaboración en cadenas productivas. 2013 o 2014

| Tamaño de Empresa | Número de empresas que participaron mediante contratos en cadenas productivas |
|-------------------|---|
| Total | 2 710 |
| Mediana | 933 |
| Pequeña | 1 778 |
| Micro | NA |
| Exportadoras | 81 |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Número de empresas que utilizaron equipo de cómputo para el desarrollo de sus actividades. 2014

| Tamaño de Empresa | Número de empresas que utilizaron equipo de cómputo |
|-------------------|---|
| Total | 1 097 458 |
| Mediana | 16 607 |
| Pequeña | 74 106 |
| Micro | 1 006 745 |
| Exportadoras | 32 924 |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Número de empresas que utilizaron internet para realizar sus actividades. 2014

| Tamaño de Empresa | Número de empresas que utilizaron internet |
|-------------------|--|
| Total | 1 120 850 |
| Mediana | 16 485 |
| Pequeña | 73 342 |
| Micro | 1 031 023 |
| Exportadoras | 33 626 |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Número de empresas por nivel de madurez tecnológica, según frecuencia de veces al año. 2015

| Tamaño de Empresa | Más de 5 veces al año | | | | | |
|-------------------|--|---|--|--|---|--|
| | Adquiere licencias sobre productos o procesos o compra maquinaria y equipo para ampliar o actualizar sus procesos de producción y la pone en marcha sin modificaciones | Adquiere licencias sobre productos o procesos o compra maquinaria y equipo, y las asimila al documentar los aspectos relacionados con estas tecnologías | Adapta y modifica las tecnologías sobre productos o procesos, maquinaria o equipo adquiridos con la finalidad de establecer mayores niveles de eficiencia en la producción | Genera o desarrolla tecnología propia para el uso exclusivo de la empresa o de empresas del mismo grupo al que pertenece | Patenta los productos o tecnologías desarrolladas | Además de generar o desarrollar tecnología propia, la empresa vende la tecnología a otras empresas |
| Mediana | 868 | 669 | 1 022 | 639 | 137 | 252 |
| Pequeña | 2 395 | 1 763 | 3 417 | 2 694 | 316 | 1 197 |
| Micro | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| Total | 15 370 | | | | | |
| Exportadoras | 461 | | | | | |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Número de empresas que registraron o tramitaron patentes o marcas. 2013 y 2014

| Tamaño de Empresa | Número de empresas. 2013 | Número de empresas. 2014 |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| Total | 3 275 | 3 541 |
| Mediana | 1 110 | 1 195 |
| Pequeña | 2 165 | 2 346 |
| Micro | NA | NA |
| Exportadoras | 98 | 106 |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Gasto realizado por las empresas según el proyecto de Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT) intramuros o extramuros. 2013 y 2014

Millones de pesos

| Tamaño de Empresa | 2013 | | 2014 | |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Gasto en IDT Intramuros | Gasto en IDT Extramuros | Gasto en IDT Intramuros | Gasto en IDT Extramuros |
| Total | 756.16 | 136.02 | 698.37 | 169.21 |
| Mediana | 301.92 | 68.87 | 299.21 | 94.28 |
| Pequeña | 454.24 | 67.15 | 399.16 | 74.93 |
| Micro | NA | NA | NA | NA |
| Exportadoras | 22.68 | 4.08 | 20.95 | 5.08 |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Monto que las empresas gastaron en proyectos de innovación. 2013 y 2014

Millones de pesos

| Tamaño de Empresa | Gasto en innovación. 2013 | Gasto en innovación. 2014 |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| Total | 2 468.39 | 3 247.07 |
| Mediana | 1 318.34 | 1 628.80 |
| Pequeña | 1 150.05 | 1 618.28 |
| Micro | NA | NA |
| Exportadoras | 74.05 | 97.41 |

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE 2015).

Número de empresas por tamaño de empresa, 2018

| Tamaño de Empresa | Total de empresas |
|-------------------|-------------------|
| Total | 4 169 677 |
| PyMES | 1 111 958 |
| Micro | 4 057 719 |
| Exportadoras | 125 090 |

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Promedio del personal ocupado que laboró en las empresas por tamaño de empresa, 2016 y 2017

| Tamaño de Empresa | 2016 | 2017 |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Total | Total |
| Total | 12 833 793 | 12 729 320 |
| PyMES | 3 172 883 | 3 223 928 |
| Micro | 9 660 910 | 9 505 392 |
| Exportadoras | 385 014 | 381 880 |

NA: No aplica.

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Número de empresas que impartieron capacitación al personal usando capacitadores

| Tamaño de Empresa | 2016 | 2017 |
|-------------------|----------------|----------------|
| Total | 635 216 | 639 729 |
| PyMES | 60 769 | 61 716 |
| Micro | 574 447 | 578 013 |
| Exportadoras | 17 253 | 17 364 |

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Personal ocupado que fue capacitado por las empresas

| Tamaño de Empresa | 2016 | 2017 |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Gasto (millones de pesos) | Gasto (millones de pesos) |
| Total | 6 193.37 | 7 329.20 |
| PyMES | 3 288.30 | 3 781.17 |
| Micro | 2 905.06 | 3 548.02 |
| Exportadoras | 105.10 | 127.00 |

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Ingresos que obtuvieron las empresas por tamaño de empresa, 2016 y 2017

Millones de pesos

| Tamaño de Empresa | Ingresos | |
|-------------------|---------------------|---------------------|
| | 2016 | 2017 |
| Total | 4 160 328.52 | 4 340 643.71 |
| PyMES | 2 732 887.09 | 2 901 614.56 |
| Micro | 1 427 441.44 | 1 439 029.15 |
| Exportadoras | 58 364.00 | 59 717.00 |

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Monto de las exportaciones de las empresas por tamaño de empresa, 2017

Millones de pesos

| Tamaño de Empresa | Exportaciones |
|-------------------|-------------------|
| Total | 192 046.68 |
| PyMES | 192 046.68 |
| Micro | NA |
| Exportadoras | 5 761.40 |

NA: No aplica.

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Monto de inversión de las empresas según la adquisición de activos fijos por tamaño de empresa, 2017

Millones de pesos

| Tamaño de Empresa | Total |
|-------------------|-------------------|
| Total | 114 190.98 |
| PyMES | 72 404.54 |
| Micro | 41 786.43 |
| Exportadoras | 3 425.73 |

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

^a Bienes inmuebles, transporte, mobiliario, equipo de oficina y otros.

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

Número de empresas según el número de indicadores clave de desempeño que se monitorearon por tamaño de empresa, 2017

| Tamaño de Empresa | Total |
|-------------------|------------------|
| Total | 1 432 567 |
| PyMES | 72 515 |
| Micro | 1 360 052 |
| Exportadoras | 42 977 |

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Número de empresas según la solicitud y apoyo recibido de los programas del Gobierno Federal de acuerdo al monto otorgado por tamaño de empresa, 2016 o 2017

Cuadro 49

| Tamaño de Empresa | 2016 | | | 2017 | | |
|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| | Empresas que solicitaron apoyos | Empresas que recibieron apoyos | Monto recibido (Millones de pesos) | Empresas que solicitaron apoyos | Empresas que recibieron apoyos | Monto recibido (Millones de pesos) |
| Total | 39 900 | 30 964 | 4 460.64 | 36 451 | 22 542 | 3 634.11 |
| PyMES | 1 592 | 993 | 1 415.93 | 1 856 | 1 179 | 1 160.45 |
| Micro | 38 308 | 29 971 | 3 044.71 | 34 596 | 21 363 | 2 473.66 |
| Exportadoras | 1 197 | 929 | 174.47 | 1 094 | 676 | 142.35 |

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Número de empresas según el acceso a las fuentes de financiamiento, así como el monto recibido por tamaño de empresa,
Millones de pesos

| Tamaño de Empresa | 2016 | | | | | 2017 | | | |
|-------------------|-------------------|---|--|---------------------------|------------------------------|-------------------|---|--|---------------------------|
| | Total de empresas | Recursos propios ^a y utilidades reinvertidas | Préstamos de familiares y amigos que no tienen participación en la empresa | Sistema financiero formal | | Total de empresas | Recursos propios ^a y utilidades reinvertidas | Préstamos de familiares y amigos que no tienen participación en la empresa | Sistema financiero formal |
| | | | | Total | Banca comercial ^b | | | | Total |
| Total | 241 715 | 27 360.08 | 4 316.05 | 136 892.87 | 120 768.56 | 334 978 | 28 272.93 | 4 905.98 | 155 699.86 |
| PyMES | 23 378 | 22 471.44 | 1 912.30 | 104 619.31 | 91 976.13 | 25 971 | 22 015.86 | 2 681.85 | 119 514.02 |
| Micro | 218 336 | 4 888.64 | 2 403.75 | 32 273.55 | 28 792.43 | 309 008 | 6 257.07 | 2 224.13 | 36 185.84 |
| Exportadoras | 7 251 | 820.80 | 129.48 | 4 106.79 | 1 624.02 | 10 049 | 848.19 | 147.18 | 4 671.00 |

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

^a Dueños, herencia, familia y amigos.

^b BBVA-Bancomer, Banamex, etcétera.

^c Nafin, Bancomext, Banobras, Banjercito, etcétera.

^d SOFOM, SOFIPO, SOCAP, Cajas de ahorro popular, Casas de empeño, Compañías de financiamiento, Microfinancieras, factoraje.

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

Número de empresas que participaron mediante contratos o programas de colaboración en cadenas productivas por tamaño de empresa, 2016 y 2017

| Tamaño de Empresa | Empresas |
|-------------------|--------------|
| Total | 5 143 |
| PyMES | 5 143 |
| Micro | NA |
| Exportadoras | 154 |

NA: No aplica.

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Número de empresas que utilizaron equipo de cómputo propio, prestado

| Tamaño de Empresa | Empresas |
|-------------------|------------------|
| Total | 1 625 606 |
| PyMES | 106 060 |
| Micro | 1 519 546 |
| Exportadoras | 48 768 |

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Número de empresas que utilizaron internet para realizar sus actividades por tamaño de empresa, 2017

| Tamaño de Empresa | Empresas |
|-------------------|------------------|
| Total | 1 717 958 |
| PyMES | 107 067 |
| Micro | 1 610 890 |
| Exportadoras | 51 539 |

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Número de empresas que adquieren, adaptan, generan, patentan, desarrollan o venden tecnología con una frecuencia mayor a 5 veces al año por tamaño de empresa, 2018 Estados Unidos Mexicanos

| Tamaño de Empresa | Total |
|-------------------|--------------|
| Total | 8 810 |
| PyMES | 8 810 |
| Micro | NA |
| Exportadoras | 264 |

NA: No aplica.

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Número de empresas que registraron o tramitaron patentes o marcas por tamaño de empresa, 2016 y 2017

| Tamaño de Empresa | 2016 | 2017 |
|-------------------|--------------|--------------|
| | Total | Total |
| Total | 7 714 | 7 742 |
| PyMES | 7 714 | 7 742 |
| Micro | NA | NA |
| Exportadoras | 231 | 232 |

NA: No aplica.

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Gasto realizado por las empresas según el tipo de Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT) por tamaño de empresa, 2016 y 2017

Estados Unidos Mexicanos

Millones de pesos

| Tamaño de Empresa | 2016 | | 2017 | |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Gasto en IDT Intramuros | Gasto en IDT Extramuros | Gasto en IDT Intramuros | Gasto en IDT Extramuros |
| Total | 770.75 | 239.81 | 907.38 | 268.34 |
| PyMES | 770.75 | 239.81 | 907.38 | 268.34 |
| Micro | NA | NA | NA | NA |
| Exportadoras | 23 | 7 | 27 | 8 |

NA: No aplica.

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

Monto que las empresas gastaron en innovación de productos, procesos, organizacional y de mercadotecnia por tamaño de empresa, 2016 y 2017

Millones de pesos

| Tamaño de Empresa | 2016 | 2017 |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| Total | 3 302.36 | 4 516.90 |
| PyMES | 3 302.36 | 4 516.90 |
| Micro | NA | NA |
| Exportaciones | 99 | 136 |

NA: No aplica.

PyMES: Pequeñas y medianas empresas.

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

ANEXO IV. Procesamiento de datos en SPSS

Estadísticos descriptivos

| | N | Rango | Mínimo | Máximo | Suma | Media | Des. Est. | Var. | Asi. | Curt. |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico |
| Competitividad | 4 | 90.85 | 467.11 | 557.96 | 2067.17 | 516.7925 | 45.39679 | 2060.869 | -.195 | -4.751 |
| InvestigacionDesarrollo | 4 | 48.53 | 198.80 | 247.33 | 911.80 | 227.9500 | 23.40776 | 547.923 | -.615 | -2.552 |
| TICs | 4 | 25.28 | 55.18 | 80.46 | 271.27 | 67.8175 | 14.59253 | 212.942 | .000 | -6.000 |
| Innovacion | 4 | .23 | .18 | .41 | 1.15 | .2875 | .11026 | .012 | .186 | -4.253 |
| GestionRH | 4 | 5.74 | 103.21 | 108.95 | 424.69 | 106.1725 | 2.36897 | 5.612 | -.225 | .958 |
| Negociacion | 4 | 11.36 | 44.87 | 56.23 | 202.26 | 50.5650 | 6.25473 | 39.122 | -.001 | -5.925 |
| Desempeño | 4 | 1.01 | 56.16 | 57.17 | 226.66 | 56.6650 | .48170 | .232 | .000 | -4.375 |
| Financiamiento | 4 | 4.37 | 5.24 | 9.61 | 29.31 | 7.3275 | 2.19497 | 4.818 | .086 | -5.135 |
| N válido (por lista) | 4 | | | | | | | | | |

Resumen del modelo

| Modelo | R | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación | Durbin-Watson |
|--------|-------------------|------------|---------------------|---------------------------------|---------------|
| 1 | .979 ^a | .959 | .877 | 15.920 | 2.10000 |

a. Predictores: (Constante), Innovacion, TICs

ANOVA^a

| Modelo | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------|-----------|-------------------|----|------------------|--------|-------------------|
| 1 | Regresión | 5929.147 | 2 | 2964.573 | 11.696 | .202 ^b |
| | Residuo | 253.460 | 1 | 253.460 | | |
| | Total | 6182.607 | 3 | | | |

a. Variable dependiente: Competitividad

b. Predictores: (Constante), Innovacion, TICs

Coeficientes^a

| Modelo | | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes estandarizados | t | Sig. |
|--------|-------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|-------|------|
| | | B | Error estándar | Beta | | |
| 1 | (Constante) | 326.554 | 82.551 | | 3.956 | .158 |
| | TICs | 2.478 | 2.539 | .796 | .976 | .508 |
| | Innovación | 77.234 | 335.960 | .188 | .230 | .856 |

a. Variable dependiente: Competitividad

Matriz del Coeficiente de Correlación de Pearson (r) Bivariadas.

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII |
|-----------------------------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|------|
| I. Competitividad | 1 | | | | | | | |
| II. InvestigacionDesarrollo | .987* | 1 | | | | | | |
| III. TICs | .978* | .934 | 1 | | | | | |
| IV. Innovacion | .959* | .941 | .969* | 1 | | | | |
| V. GestionRH | .032 | .023 | -.045 | -.248 | 1 | | | |
| VI. Negociacion | .983* | .946 | .999* | .979* | -.073 | 1 | | |
| VII. Desempeño | -.907 | -.844 | -.971* | -.959* | .235 | -.969* | 1 | |
| VIII. Financiamiento | .972* | .946 | .985* | .997** | -.184 | .992** | -.969* | 1 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Matriz del Coeficiente de Correlación de Determinación (r²) Bivariadas.

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII |
|--------------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| I. Competitividad | 1.000 | | | | | | | |
| II. Investigación y Desarrollo | 0.974 | 1.000 | | | | | | |
| III. Tics | 0.956 | 0.870 | 1.000 | | | | | |
| IV. Innovación | 0.920 | 0.885 | 0.939 | 1.000 | | | | |
| V. Gestión de Recursos Humanos | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.061 | 1.000 | | | |
| VI. Negociación | 0.966 | 0.895 | 0.998 | 0.958 | 0.005 | 1.000 | | |
| VII. Desempeño | 0.823 | -0.841 | 0.943 | 0.920 | 0.055 | 0.939 | 1.000 | |
| VIII. Financiamiento | 0.945 | 0.945 | 0.970 | 0.994 | 0.034 | 0.984 | 0.939 | 1.000 |

Prueba T para una muestra

Estadísticas de muestra única

| | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar |
|----------------|---|----------|---------------------|-------------------------|
| Competitividad | 4 | 516.7925 | 45.39679 | 22.69840 |

Prueba de muestra única

| | Valor de prueba = 516.7 | | | | | |
|----------------|-------------------------|----|------------------|----------------------|--|----------|
| | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | Inferior | Superior |
| Competitividad | .004 | 3 | .997 | .09250 | -72.1439 | 72.3289 |

ANEXO V. Programación y Resultados para procesar datos en R

```

> competitividad<-with(pruebaR,(a+b+c+d+
e+f+g+h+i+k+l+m+n+ñ+o+p+q+r+s+t+u+v+x
+y+z+aa+ab+ac+ad))
> competitividad
[1] 467.1052 489.5635 557.9559 552.5420
> Tics<-with(pruebaR,(x+y+z+aa+ab))
> Tics
[1] 55.18327 55.18117 80.45081 80.45797
> Innovacion<-with(pruebaR,(ac+ad))
> Innovacion
[1] 0.1786701 0.2132463 0.3544118 0.4123
695
> summary(competitividad)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    M
ax.
 467.1  483.9  521.1  516.8  553.9  558.0
> summary(Tics)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    M
ax.
 55.18  55.18  67.82  67.82  80.45  80.46
> summary(Innovacion)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    M
ax.
 0.1787 0.2046 0.2838 0.2897 0.3689 0.4
124
> range(competitividad)
[1] 467.1052 557.9559
> range(Tics)
[1] 55.18117 80.45797
> range(Innovacion)
[1] 0.1786701 0.4123695
> sd(competitividad)
[1] 45.39713
> sd(Innovacion)
[1] 0.1116665
> sd(Tics)
[1] 14.5909
> var(competitividad)
[1] 2060.899
> var(Innovacion)
[1] 0.0124694
> var(Tics)
[1] 212.8943
> hist(competitividad)
> hist(Innovacion)
> hist(Tics)

```

```

> qqnorm(competitividad)
> qqline(competitividad)
> qqnorm(Innovacion)
> qqline(Innovacion)
> qqnorm(Tics)
> qqline(Tics)
> library(normtest)
> library(nortest)
> library(moments)
> pearson.test(competitividad)

```

Pearson chi-square normality test

```

data: competitividad
P = 2, p-value = 0.1573

```

```

> jb.norm.test(competitividad)

```

Jarque-Bera test for normality

```

data: competitividad
JB = 0.56866, p-value = 0.304

```

```

> frosini.norm.test(competitividad)

```

Frosini test for normality

```

data: competitividad
B = 0.18426, p-value = 0.257

```

```

> kurtosis.norm.test(competitividad)

```

Kurtosis test for normality

```

data: competitividad
T = 1.1667, p-value = 0.064

```

```

> skewness.norm.test(competitividad)

```

Skewness test for normality

```

data: competitividad
T = -0.11274, p-value = 0.8155

```

```

> spiegelhalter.norm.test(competitividad)

```

Spiegelhalter test for normality

data: competitividad
T = 1.5509, p-value = 0.2245

> [wb.norm.test\(competitividad\)](#)

Weisberg-Bingham test for normality

ty

data: competitividad
WB = 0.88554, p-value = 0.326

> [shapiro.test\(competitividad\)](#)

Shapiro-Wilk normality test

data: competitividad
W = 0.85989, p-value = 0.2598

> [pearson.test\(Innovacion\)](#)

Pearson chi-square normality test

data: Innovacion
P = 2, p-value = 0.1573

> [jb.norm.test\(Innovacion\)](#)

Jarque-Bera test for normality

data: Innovacion
JB = 0.52715, p-value = 0.3615

> [frosini.norm.test\(Innovacion\)](#)

Frosini test for normality

data: Innovacion
B = 0.15348, p-value = 0.481

> [kurtosis.norm.test\(Innovacion\)](#)

Kurtosis test for normality

data: Innovacion
T = 1.2295, p-value = 0.0965

> [skewness.norm.test\(Innovacion\)](#)

Skewness test for normality

data: Innovacion
T = 0.084073, p-value = 0.866

> [spiegelhalter.norm.test\(Innovacion\)](#)

Spiegelhalter test for normality

data: Innovacion
T = 1.5075, p-value = 0.678

> [wb.norm.test\(Innovacion\)](#)

Weisberg-Bingham test for normality

ty

data: Innovacion
WB = 0.92776, p-value = 0.5545

> [shapiro.test\(Innovacion\)](#)

Shapiro-Wilk normality test

data: Innovacion
W = 0.90597, p-value = 0.4613

> [pearson.test\(Tics\)](#)

Pearson chi-square normality test

data: Tics
P = 4, p-value = 0.0455

> [jb.norm.test\(Tics\)](#)

Jarque-Bera test for normality

data: Tics
JB = 0.66667, p-value = 0.151

> [frosini.norm.test\(Tics\)](#)

Frosini test for normality

data: Tics
B = 0.24991, p-value = 0.0625

> [kurtosis.norm.test\(Tics\)](#)

Kurtosis test for normality

data: Tics
T = 1, p-value < 2.2e-16

> skewness.norm.test(Tics)

Skewness test for normality

data: Tics
T = 1.1013e-07, p-value = 1

> spiegelhalter.norm.test(Tics)

Spiegelhalter test for normality

data: Tics
T = 1.7217, p-value < 2.2e-16

> wb.norm.test(Tics)

Weisberg-Bingham test for normality

data: Tics
WB = 0.76397, p-value = 0.0525

> shapiro.test(Tics)

Shapiro-Wilk normality test

data: Tics
W = 0.7288, p-value = 0.02395

> cov(competitividad,Innovacion)

[1] 4.882553

> cov(competitividad,Tics)

[1] 647.9186

> cov(Tics,Innovacion)

[1] 1.578999

> cor.test(competitividad,Innovacion)

Pearson's product-moment correlation

data: competitividad and Innovacion
t = 5.0645, df = 2, p-value = 0.03685
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.02780871 0.99925544

sample estimates:

cor

0.963154

> cor.test(competitividad,Tics)

Pearson's product-moment correlation

data: competitividad and Tics
t = 6.6554, df = 2, p-value = 0.02184
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.2850168 0.9995620

sample estimates:

cor

0.9781604

> cor.test(Tics,Innovacion)

Pearson's product-moment correlation

data: Tics and Innovacion
t = 5.5579, df = 2, p-value = 0.03088
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.1170895 0.9993778

sample estimates:

cor

0.9691186

> modelomultiple1<-lm(competitividad ~ Tics,data=pruebaR)

> summary(modelomultiple1)

Call:

lm(formula = competitividad ~ Tics, data = pruebaR)

Residuals:

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------|--------|-------|--------|
| -11.233 | 11.232 | 2.719 | -2.717 |

Coefficients:

| | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t) |
|-------------|----------|------------|---------|----------|
| (Intercept) | 310.3946 | 31.5459 | 9.839 | 0.0102 * |

| | | | | |
|------|--------|--------|-------|----------|
| Tics | 3.0434 | 0.4573 | 6.655 | 0.0218 * |
|------|--------|--------|-------|----------|

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.'
'0.1' ' ' 1

Residual standard error: 11.56 on 2 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9568, Adjusted R-squared: 0.9352

F-statistic: 44.29 on 1 and 2 DF, p-value: 0.02184

```
> modelomultiple2<-lm(competitividad ~ Innovacion,data=pruebaR)
> summary(modelomultiple2)
```

Call:

```
lm(formula = competitividad ~ Innovacion, data = pruebaR)
```

Residuals:

```
 1    2    3    4
-6.221 2.698 15.816 -12.292
```

Coefficients:

| | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t) |
|-------------|----------|------------|---------|------------|
| (Intercept) | 403.37 | 23.61 | 17.084 | 0.00341 ** |
| Innovacion | 391.56 | 77.31 | 5.065 | 0.03685 * |

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.'
'0.1' ' ' 1

Residual standard error: 14.95 on 2 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9277, Adjusted R-squared: 0.8915

F-statistic: 25.65 on 1 and 2 DF, p-value: 0.03685

```
> modelomultivariado<- lm(formula=competitividad ~ Innovacion + Tics)
> summary(modelomultivariado)
```

Call:

```
lm(formula = competitividad ~ Innovacion + Tics)
```

Residuals:

```
 1    2    3    4
-9.476 9.474 5.661 -5.659
```

Coefficients:

| | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t) |
|-------------|----------|------------|---------|----------|
| (Intercept) | 332.073 | 81.784 | 4.060 | 0.154 |

| | | | | |
|------------|---------|---------|-------|-------|
| Innovacion | 101.624 | 327.253 | 0.311 | 0.808 |
|------------|---------|---------|-------|-------|

| | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| Tics | 2.290 | 2.505 | 0.914 | 0.529 |
|------|-------|-------|-------|-------|

Residual standard error: 15.61 on 1 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9606, Adjusted R-squared: 0.8818

F-statistic: 12.19 on 2 and 1 DF, p-value: 0.1985

```
> t.test(competitividad,y=NULL,alternative="less",mu=516.7,paired=FALSE,var.equal = FALSE,conf.level = 0.95)
```

One Sample t-test

data: competitividad

t = 0.0040371, df = 3, p-value = 0.5015

alternative hypothesis: true mean is less than 516.7

95 percent confidence interval:

-Inf 570.2096

sample estimates:

mean of x

516.7916

**ANEXO VI. Investigación y Desarrollo de Pequeñas y Medianas
Empresas por OCDE**

Table 8. Total researchers in full-time equivalent per thousand total employment

Per thousand

| | 2005 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Australia | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Austria | 7.4 ^{d,e} | 9.4 ^{d,e} | 9.6 ^d | 10.0 ^{d,e} | 10.2 ^d | 10.5 ^{d,e} | 10.8 ^{d,e,p} |
| Belgium | 7.8 | 10.0 | 10.2 | 11.1 | 11.6 ^b | 11.7 ^e | 11.4 ^e |
| Canada | 8.3 | 9.1 | 9.1 | 9.0 ^b | 8.9 | 8.4 | .. |
| Chile | .. | 0.9 ^d | 0.8 ^d | 1.0 ^d | 1.0 ^d | 1.1 ^d | 1.1 ^{d,e,p} |
| Czech Republic | 4.9 ^b | 6.6 | 6.7 | 7.1 | 7.3 | 7.1 | 7.4 ^e |
| Denmark | 10.1 | 14.5 | 14.4 | 14.8 | 15.1 | 15.6 | 15.5 ^{e,p} |
| Estonia | 5.4 | 7.7 | 7.3 | 7.1 | 6.7 | 6.9 | 7.4 ^e |
| Finland | 16.4 | 15.9 | 15.6 | 15.3 | 15.0 | 14.3 | 14.5 ^e |
| France | 7.7 | 9.5 ^e | 9.7 ^e | 9.9 ^b | 10.1 | .. | 10.3 ^e |
| Germany | 6.9 | 8.4 | 8.4 | 8.2 | 9.0 | 9.2 | 9.5 ^e |
| Greece | 4.2 ^d | 6.0 ^d | 7.3 ^d | 7.4 ^d | 8.5 ^d | 7.2 ^d | 8.4 ^d |
| Hungary | 3.8 | 6.0 | 6.2 | 6.2 | 5.9 | 5.8 | 6.3 ^e |
| Iceland | 13.3 | .. | 10.6 ^b | .. | 10.6 ^b | 11.6 | 10.3 ^e |
| Ireland | 5.9 | 12.0 ^e | 12.4 ^e | 12.6 ^e | 12.3 ^e | 11.9 ^e | .. |
| Israel ¹ | .. | 17.4 ^{d,e} | .. | .. | .. | .. | .. |
| Italy | 3.4 | 4.5 | 4.8 | 4.9 | 5.1 | 5.4 ^b | 5.4 ^{e,p} |
| Japan | 10.4 ^d | 9.9 ^d | 10.1 ^{b,d} | 10.4 ^d | 10.0 ^d | 10.0 ^d | 10.0 ^{d,e} |
| Korea | 7.9 ^d | 12.8 | 12.8 | 13.5 | 13.7 | 13.8 | 14.4 ^e |
| Latvia | 3.4 ^d | 4.5 ^d | 4.1 ^d | 4.3 ^d | 4.1 ^d | 3.6 ^d | 3.9 ^{d,e} |
| Lithuania | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 ^e |
| Luxembourg | 7.2 | 6.1 ^b | 6.5 | 6.6 | 6.3 | 6.0 ^b | 6.3 ^{e,p} |
| Mexico | 1.3 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | .. |
| Netherlands | 5.7 | 8.3 ^b | 8.8 | 8.7 | 9.0 | 9.1 | 9.4 ^{e,p} |
| New Zealand | 6.3 | .. | 8.0 | .. | 7.9 | .. | .. |
| Norway | 9.0 | 10.4 | 10.4 | 10.6 | 11.1 | 11.5 | 12.0 |
| Poland | 4.4 | 4.3 | 4.6 | 5.0 | 5.2 | 5.5 | 5.9 ^b |
| Portugal | 4.2 | 9.3 | 8.5 ^b | 8.5 | 8.5 | 8.9 | 9.4 |
| Slovak Republic | 5.2 ^d | 6.9 ^d | 6.7 ^d | 6.6 ^d | 6.4 ^d | 5.3 | 5.5 ^e |
| Slovenia | 5.7 | 9.5 | 9.4 | 9.2 | 8.4 | 8.5 | 9.4 ^{e,p} |
| Spain | 5.5 | 6.9 ^d | 6.9 ^d | 6.8 ^d | 6.6 ^d | 6.7 ^d | 6.8 ^d |
| Sweden | 12.6 ^{b,e} | 10.7 ^e | 13.7 ^{b,e} | 14.1 ^e | 13.9 ^e | 14.4 ^e | 14.6 ^e |
| Switzerland | .. | 7.7 | .. | .. | 8.9 | .. | 9.2 |
| Turkey | 2.0 | 3.4 | 3.6 | 3.5 | 3.6 | 3.7 | 4.0 ^e |
| United Kingdom | 8.6 ^{b,e} | 8.6 ^e | 8.9 | 9.0 ^e | 9.1 | 9.1 ^e | 9.0 ^b |
| United States | 7.7 ^e | 8.7 ^e | 8.9 ^e | 9.0 ^e | 9.1 ^e | 8.9 ^e | .. |
| EU28 (OECD estimates) | 6.2 ^e | 7.5 ^e | 7.7 ^e | 7.8 ^e | 8.0 ^e | 8.2 ^e | 8.3 ^e |
| OECD-Total | 7.0^e | 7.9^e | 8.1^e | 8.2^e | 8.3^e | 8.3^e | .. |
| Argentina | 2.0 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 3.0 | 2.9 |
| China | 1.5 ^d | 1.8 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.2 |
| Romania | 2.5 | 2.1 | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 2.1 | 2.0 ^b |
| Russian Federation | 6.8 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 5.9 | 5.7 |
| Singapore | 10.3 | 10.2 | 10.3 | 10.1 | 10.7 | 10.7 | 10.6 |
| South Africa | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | .. |
| Chinese Taipei | 8.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 13.0 | 13.1 | 13.2 |

Note: Detailed metadata: <http://metalinks.oecd.org/msti/20190731/1d92>

Disclaimer: <http://oe.cd/disclaimer>

1. Information on data for Israel: <http://dx.doi.org/10.1787/888932315602>

Source: OECD, Main Science and Technology Indicators database

Table 28. Business enterprise researchers as a percentage of national total

| Percentage | 2005 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| Australia | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Austria | 63.8 ^{d,e} | 63.4 ^{d,e} | 63.7 ^d | 64.2 ^{d,e} | 64.0 ^d | 62.2 ^{d,e} | 62.2 ^{d,p} |
| Belgium | 50.6 | 51.5 | 51.3 | 53.9 | 53.5 ^b | 54.4 ^e | 54.4 |
| Canada | 61.7 | 58.2 | 57.1 | 57.8 ^b | 58.7 | 56.7 | .. |
| Chile | .. | 29.8 ^d | 24.3 ^d | 29.6 ^d | 27.4 ^d | 29.5 ^d | 29.0 ^{d,p} |
| Czech Republic | 40.2 ^b | 45.3 | 47.8 | 49.6 | 50.3 | 51.4 | 51.6 |
| Denmark | 62.5 | 60.8 | 58.6 | 57.9 | 58.4 | 60.2 | 60.7 ^p |
| Estonia | 26.5 | 31.0 | 31.4 | 29.3 | 27.5 | 30.4 | 33.9 |
| Finland | 55.5 | 57.5 | 56.8 | 55.8 | 56.8 | 56.4 | 55.5 |
| France | 52.8 | 60.4 ^e | 60.8 ^e | 59.5 ^b | 59.7 | .. | 60.3 ^e |
| Germany | 61.3 | 56.6 | 56.0 | 56.3 | 59.5 | 59.0 | 60.2 |
| Greece | 30.8 ^d | 17.5 ^d | 14.4 ^d | 16.5 ^d | 14.5 ^d | 19.1 ^d | 27.6 ^d |
| Hungary | 31.5 | 55.5 | 57.2 | 59.4 | 59.4 | 59.1 | 61.7 |
| Iceland | 46.9 | .. | 35.5 ^b | .. | 41.8 ^b | 36.9 | 42.7 |
| Ireland | 58.4 | 43.6 ^e | 45.5 ^e | 45.8 ^e | 46.1 ^e | 46.0 ^e | .. |
| Israel ¹ | .. | 83.7 ^{d,e} | .. | .. | .. | .. | .. |
| Italy | 33.9 | 37.1 | 37.1 | 37.5 | 40.1 | 42.0 ^b | 42.6 ^p |
| Japan | 70.7 ^d | 74.5 ^d | 73.5 ^{b,d} | 74.1 ^d | 73.4 ^d | 73.4 ^d | 73.7 ^d |
| Korea | 76.6 ^d | 78.3 | 78.7 | 79.5 | 79.7 | 79.7 | 81.3 |
| Latvia | 14.3 ^d | 15.2 ^d | 15.7 ^d | 20.7 ^d | 16.7 ^d | 18.5 ^d | 18.6 ^d |
| Lithuania | 9.4 | 16.4 | 20.6 | 26.8 | 23.1 | 22.9 | 29.2 |
| Luxembourg | 76.1 | 40.1 ^b | 40.0 | 38.6 | 38.5 | 45.1 ^p | 41.9 ^p |
| Mexico | 45.3 | 24.7 | 24.5 | 28.5 | 29.5 | 37.3 | .. |
| Netherlands | 47.8 | 59.6 ^b | 61.1 | 59.9 | 60.5 | 61.8 | 62.7 ^p |
| New Zealand | 28.5 | .. | 33.5 | .. | 36.9 | .. | .. |
| Norway | 48.3 ^d | 47.9 ^d | 47.9 ^d | 49.0 ^d | 48.7 ^d | 48.0 ^d | 48.6 ^d |
| Poland | 15.1 | 22.5 | 28.8 | 31.7 | 34.8 | 46.3 ^b | 52.0 ^p |
| Portugal | 19.0 | 28.1 | 26.5 ^b | 29.4 | 30.5 | 32.5 | 34.3 |
| Slovak Republic | 17.8 ^d | 16.3 ^d | 16.5 ^d | 17.9 ^d | 19.4 ^d | 23.0 | 25.1 |
| Slovenia | 36.9 | 52.0 | 53.6 | 54.1 | 53.1 | 55.3 | 61.8 ^p |
| Spain | 31.9 | 35.4 ^d | 36.3 ^d | 36.6 ^d | 36.9 ^d | 37.3 ^d | 37.2 ^d |
| Sweden | 66.7 ^{b,d,e} | 61.9 ^e | 67.2 ^{b,e} | 66.7 ^e | 67.5 ^e | 67.0 ^e | 70.9 |
| Switzerland | .. | 46.4 | .. | .. | 50.1 | .. | 49.7 |
| Turkey | 24.2 | 42.7 | 45.1 | 46.7 | 47.6 | 52.4 | 55.7 |
| United Kingdom | 37.7 ^{b,e} | 35.3 ^e | 36.8 | 37.0 ^e | 37.2 | 38.1 ^e | 37.9 ^p |
| United States | .. | 69.3 ^e | 70.6 ^e | 71.6 ^e | 71.6 ^e | 71.0 ^e | .. |
| EU28 (OECD estimates) | 45.5 ^e | 47.0 ^e | 47.8 ^e | 48.0 ^e | 49.2 ^e | 50.3 ^e | 51.4 ^e |
| OECD-Total | 59.3^e | 60.0^e | 60.6^e | 61.3^e | 61.5^e | 61.8^e | .. |
| Argentina | 11.8 | 6.6 | 7.0 | 6.2 | 8.6 ^b | 8.1 | 8.3 |
| China | 62.3 ^d | 62.1 | 62.2 | 62.1 | 62.7 | 61.9 | 60.7 |
| Romania | 44.9 | 27.5 | 28.7 | 29.0 | 24.3 | 26.9 | 25.5 ^p |
| Russian Federation | 51.2 | 46.2 | 46.6 | 46.7 | 46.4 | 46.3 | 47.1 |
| Singapore | 59.8 | 50.6 | 50.9 | 50.5 | 50.4 | 49.5 | 49.9 |
| South Africa | 34.1 | 21.3 | 19.4 | 19.7 | 17.7 | 17.3 | .. |
| Chinese Taipei | 57.6 | 65.9 | 66.8 | 67.9 | 68.9 | 69.5 | 70.2 |

Note: Detailed metadata: <http://metalinks.oecd.org/msti/20190731/1d92>

Disclaimer: <http://oe.cd/disclaimer>

1. Information on data for Israel: <http://dx.doi.org/10.1787/888932315602>

Source: OECD, Main Science and Technology Indicators database

Table 31. Total business enterprise R&D personnel as a percentage of national total

| Percentage | 2005 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Australia | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Austria | 68.8 ^{d,e} | 69.9 ^{d,e} | 70.1 ^d | 70.6 ^{d,e} | 70.8 ^d | 69.4 ^{d,e} | 69.4 ^{d,p} |
| Belgium | 59.1 | 56.9 | 56.7 | 58.2 | 57.4 ^b | 59.2 | 60.6 |
| Canada | 65.0 | 60.3 | 59.5 | 61.1 ^b | 63.4 | 60.4 | .. |
| Chile | .. | 32.4 ^d | 29.5 ^d | 32.0 ^d | 28.8 ^d | 29.8 ^d | 27.3 ^{d,p} |
| Czech Republic | 48.7 ^b | 52.6 | 53.5 | 54.7 | 54.7 | 56.6 | 57.3 |
| Denmark | 65.2 | 62.2 | 60.6 | 60.7 | 61.2 | 61.8 | 62.0 ^p |
| Estonia | 32.0 | 34.0 | 35.3 | 31.1 | 30.1 | 32.1 | 34.5 |
| Finland | 55.9 | 57.3 | 57.4 | 56.8 | 59.1 | 58.3 | 57.4 |
| France | 55.8 | 59.8 ⁱ | 60.0 ⁱ | 58.5 ^b | 58.7 | .. | 59.5 ^e |
| Germany | 64.1 | 62.2 | 61.2 | 61.4 | 63.2 | 62.8 | 63.6 |
| Greece | 34.7 ^d | 17.5 ^d | 16.2 ^d | 17.9 ^d | 16.4 ^d | 21.8 ^d | 27.3 ^d |
| Hungary | 31.8 | 56.0 | 58.3 | 59.4 | 57.1 | 58.2 | 61.1 |
| Iceland | 47.4 | .. | 46.0 ^{b,d} | .. | 54.5 ^d | 49.4 | 56.7 ^d |
| Ireland | 61.9 | 52.3 ^e | 53.7 ^e | 53.2 ^e | 53.5 ^e | 53.0 ^e | .. |
| Israel ¹ | .. | 83.7 ^{d,e} | .. | .. | .. | .. | .. |
| Italy | 40.4 | 50.0 | 50.5 | 51.8 | 52.8 | 56.7 ^b | 57.0 ^p |
| Japan | 68.0 ^d | 68.3 ^d | 67.5 ^{b,d} | 68.2 ^d | 67.7 ^d | 67.2 ^d | 67.7 ^d |
| Korea | 71.2 ^d | 71.1 | 71.9 | 72.9 | 73.2 | 73.5 | 75.5 |
| Latvia | 25.0 ^d | 15.8 ^d | 18.2 ^d | 24.1 ^d | 20.6 ^d | 17.5 ^d | 17.8 ^d |
| Lithuania | 10.8 | 17.0 | 21.7 | 28.0 | 25.6 | 24.1 | 32.7 |
| Luxembourg | 83.4 | 59.9 ^b | 58.6 | 58.5 | 58.0 | 59.2 | 58.9 ^p |
| Mexico | 50.6 | 34.4 | 32.5 | 30.9 | 33.1 | 40.0 | .. |
| Netherlands | 51.9 | 62.8 ^b | 62.8 | 61.8 | 62.8 | 64.4 | 65.1 ^p |
| New Zealand | 32.2 | .. | 40.6 | .. | 41.7 | .. | .. |
| Norway | 51.4 | 49.4 | 49.4 | 51.1 | 51.0 | 50.5 | 51.4 |
| Poland | 18.2 | 28.4 | 32.3 | 35.7 | 38.5 | 49.9 ^b | 55.2 ^p |
| Portugal | 23.8 | 32.9 | 34.7 | 37.0 | 38.1 | 38.4 | 40.0 |
| Slovak Republic | 24.5 ^d | 20.9 ^d | 21.1 ^d | 23.5 ^d | 25.0 ^d | 29.5 | 33.0 |
| Slovenia | 48.3 | 63.1 | 64.4 | 65.2 | 64.8 | 66.4 | 67.6 ^p |
| Spain | 43.1 | 42.8 ^d | 43.6 ^d | 43.8 ^d | 43.5 ^d | 43.8 ^d | 44.3 ^d |
| Sweden | 72.3 ^{b,e} | 68.7 ^e | 69.7 ^e | 68.7 ^e | 69.0 ^e | 70.9 ^e | 71.7 ^v |
| Switzerland | .. | 63.3 | .. | .. | 62.4 | .. | 60.4 |
| Turkey | 30.4 ^e | 49.7 ^e | 51.7 ^e | 53.7 ^e | 54.5 ^e | 53.0 | 57.3 |
| United Kingdom | 44.8 ^{b,e} | 44.9 ^e | 47.2 ^e | 48.5 ^e | 49.8 | 50.2 ^e | 50.8 ^p |
| United States | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| EU28 (OECD estimates) | 51.2 ^e | 53.0 ^e | 53.4 ^e | 53.8 ^e | 54.6 ^e | 56.0 ^e | 56.9 ^e |
| OECD-Total | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Argentina | 15.8 | 12.8 | 13.3 | 13.0 | 15.5 ^b | 14.9 | 14.6 |
| China | 64.7 ^d | 76.6 | 77.6 | 78.1 | 77.4 | 77.7 | 77.3 |
| Romania | 48.6 | 35.0 | 32.3 | 33.2 | 32.3 | 33.5 | 35.4 ^p |
| Russian Federation | 57.0 | 50.0 | 51.3 | 51.0 | 51.1 | 50.1 | 50.0 |
| Singapore | 59.7 | 51.2 | 51.4 | 50.9 | 50.7 | 49.7 | 50.0 |
| South Africa | 42.5 | 32.3 | 31.3 | 33.6 | 30.3 | 29.5 | .. |
| Chinese Taipei | 64.8 | 72.7 | 74.0 | 75.0 | 76.0 | 76.5 | 77.0 |

Note: Detailed metadata: <http://metalinks.oecd.org/msti/20190731/1d92>

Disclaimer: <http://oe.cd/disclaimer>

1. Information on data for Israel: <http://dx.doi.org/10.1787/888932315602>

Source: OECD, Main Science and Technology Indicators database

Table 35. Percentage of Business enterprise expenditure on R&D (BERD) financed by the business enterprise sector

| Percentage | 2005 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Australia | 94.0 | .. | 96.2 | .. | 96.2 | .. | .. |
| Austria | .. | .. | 66.7 | .. | 67.4 | .. | .. |
| Belgium | 82.8 | 82.7 | 82.7 | .. | 79.2 | .. | 86.3 |
| Canada | 82.5 ^{d,w} | 85.9 ^{d,w} | 85.3 ^{d,w} | 80.0 ^b | 76.6 | 73.9 | 72.6 ^p |
| Chile | .. | 91.5 | 90.1 | 88.5 | 88.4 | 87.8 | 86.1 ^p |
| Czech Republic | 78.8 ^b | 66.5 | 68.0 | 62.4 | 60.5 | 61.8 | 59.9 |
| Denmark | 86.0 | 89.9 ^e | 91.7 | .. | 91.7 | .. | 89.0 ^p |
| Estonia | 80.3 | 87.0 | 83.9 | 80.2 | 83.5 | 87.7 | 86.8 |
| Finland | 90.9 | 88.8 | 85.5 | 76.6 | 79.7 | 84.0 | 86.7 |
| France | 80.7 | 82.9 | 82.4 | 82.8 | 82.0 | 82.8 ^p | .. |
| Germany | 92.1 ^e | 91.4 ^e | 91.4 | 91.4 ^e | 89.7 | 89.7 ^e | 90.4 |
| Greece | 85.7 | 77.2 | 81.6 | 78.9 | 82.3 | 87.6 | 84.1 |
| Hungary | 77.8 ^d | 66.6 ^d | 63.5 ^d | 64.3 ^d | 64.8 ^d | 73.6 ^d | 70.1 ^d |
| Iceland | 84.9 | .. | 61.1 ^{b,d} | 55.2 ^d | 52.2 ^d | 56.4 ^d | 56.0 ^d |
| Ireland | 86.1 | 69.2 ^e | 72.4 | 72.4 ^e | 66.8 | 66.8 ^e | 68.0 |
| Israel ¹ | 67.2 ^d | 45.5 ^d | 41.2 ^d | 39.7 ^d | 37.4 ^d | 41.0 ^d | .. |
| Italy | 76.8 | 79.6 | 80.6 | 81.6 | 84.2 | 84.1 ^b | .. |
| Japan | 98.3 | 98.2 | 98.1 | 98.3 | 98.3 | 98.1 | 98.2 |
| Korea | 94.4 ^d | 93.7 | 94.2 | 94.2 | 94.1 | 94.8 | 93.8 |
| Latvia | 61.7 | 76.3 | 53.3 | 59.7 | 47.9 | 65.6 | 69.3 |
| Lithuania | 83.9 | 61.6 | 62.8 | 75.7 | 72.4 | 87.7 | 80.7 |
| Luxembourg | 91.7 | 30.3 ^b | 30.0 | .. | 90.1 | .. | .. |
| Mexico | 86.8 | 80.5 | 65.1 | 63.1 ^{e,p} | 63.7 ^{e,p} | 65.7 ^{e,p} | .. |
| Netherlands | 79.0 | 82.7 ^b | 83.8 | 83.4 | 79.5 | 82.1 | .. |
| New Zealand | 80.5 | .. | 74.4 | .. | 76.3 | .. | 75.9 |
| Norway | 81.6 | 79.1 | 77.0 | 77.9 | 78.2 | 77.1 | 78.0 |
| Poland | 83.0 | 81.0 | 80.8 | 79.4 | 79.8 | 79.1 ^b | .. |
| Portugal | 91.4 | 90.7 | 87.1 | 88.2 | 89.7 | 89.3 | 90.0 |
| Slovak Republic | 67.9 | 80.6 | 81.3 | 74.6 | 78.0 | 84.8 | 85.6 |
| Slovenia | 85.3 | 79.0 | 80.6 | 85.5 | 87.8 | 88.7 | .. |
| Spain | 79.9 | 80.4 | 81.6 | 82.3 | 81.9 | 82.2 | 82.3 |
| Sweden | 86.1 ^b | .. | 86.7 | .. | 80.4 | .. | 83.6 |
| Switzerland | .. | 84.9 | .. | .. | 85.4 | .. | 92.5 |
| Turkey | 90.8 | 89.6 | 90.2 | 89.6 | 87.6 | 84.9 | 85.9 |
| United Kingdom | 64.5 | 68.2 | 69.1 | 70.6 | 72.2 | 75.3 | .. |
| United States | 90.3 ^{d,w} | 84.1 ^d | 84.8 ^d | 85.3 ^d | 85.6 ^d | 85.6 ^d | 85.6 ^{d,a} |
| EU28 (OECD estimates) | 82.0 ^e | 82.4 ^e | 82.6 ^e | 82.4 ^e | 81.9 ^e | 83.3 ^e | .. |
| OECD-Total | 89.3^e | 86.3^e | 86.5^e | 86.6^e | 86.4^e | 86.7^e | 86.8^e |
| Argentina | 94.5 | .. | .. | .. | 79.3 ^b | 74.8 | 65.4 |
| China | 91.2 | 93.0 | 93.2 | 93.7 | 93.7 | 94.7 | 95.0 |
| Romania | 57.5 | 66.3 | 72.3 | 59.2 | 69.5 | 77.3 | .. |
| Russian Federation | 37.3 | 35.1 | 35.5 | 35.1 | 34.2 | 38.5 | 40.9 |
| Singapore | 87.8 | 84.3 | 83.9 | 83.7 | 85.0 | 84.8 | 83.9 |
| South Africa | 68.3 | 79.5 | 81.1 | 81.3 | 82.4 | 85.1 | .. |
| Chinese Taipei | 97.7 | 98.0 | 98.1 | 98.4 | 98.5 | 98.5 | 98.6 |

Note: Detailed metadata: <http://metalinks.oecd.org/msti/20190731/1d92>

Disclaimer: <http://oe.cd/disclaimer>

1. Information on data for Israel: <http://dx.doi.org/10.1787/888932315602>

Source: OECD, Main Science and Technology Indicators database

Table 36. Percentage of Business enterprise expenditure on R&D (BERD) financed by government

| Percentage | 2005 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Australia | 4.0 | .. | 2.1 | .. | 2.2 | .. | .. |
| Austria | .. | .. | 12.5 | .. | 12.0 | .. | .. |
| Belgium | 6.2 | 5.4 | 5.2 | .. | 5.5 | .. | 3.4 |
| Canada | 2.6 ^d | 3.8 ^d | 4.1 ^d | 4.5 ^b | 4.6 | 5.3 | 5.6 ^a |
| Chile | .. | 6.9 | 8.3 ^b | 9.3 | 9.7 | 11.7 | 13.0 ^a |
| Czech Republic | 15.6 ^b | 13.0 | 10.7 | 9.2 | 7.6 | 6.1 | 7.0 |
| Denmark | 2.4 ^d | 2.8 ^d | 1.8 ^d | .. | 2.7 ^d | .. | 2.0 ^{d,p} |
| Estonia | 6.9 | 9.2 | 10.2 | 10.3 | 8.4 | 4.7 | 4.4 |
| Finland | 3.8 | 3.0 | 2.8 | 3.0 | 3.6 | 3.6 | 3.1 |
| France | 10.1 | 7.9 | 8.1 | 7.8 | 8.8 | 8.2 ^a | .. |
| Germany | 4.5 ^e | 4.3 ^e | 3.4 | 3.4 ^e | 3.3 | 3.4 ^e | 3.2 |
| Greece | 5.6 | 8.2 | 7.0 | 10.5 | 8.8 | 3.3 | 4.1 |
| Hungary | 3.9 ^d | 15.7 ^d | 19.0 ^d | 16.5 ^d | 19.4 ^d | 8.3 ^d | 13.6 ^d |
| Iceland | 2.8 | .. | 9.7 ^{b,d} | 9.0 ^d | 7.8 ^d | 8.4 ^d | 9.2 ^d |
| Ireland | 4.1 | 5.9 ^e | 6.0 | 6.0 ^e | 5.0 | 5.0 ^a | 4.6 |
| Israel ¹ | 4.8 ^d | 3.3 ^d | 2.8 ^d | 3.7 ^d | 3.2 ^d | 2.9 ^d | .. |
| Italy | 11.0 | 7.1 | 6.4 | 5.7 | 5.5 | 3.5 ^b | .. |
| Japan | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 |
| Korea | 4.6 ^d | 6.0 | 5.5 | 5.1 | 5.1 | 4.2 | 4.7 |
| Latvia | 12.7 | 4.6 | 1.5 | 1.4 | 1.6 | 2.6 | 6.1 |
| Lithuania | 1.8 | 4.1 | 2.8 | 1.8 | 2.2 | 1.5 | 1.2 |
| Luxembourg | 5.2 | .. ^c | .. ^c | .. | 7.2 | .. | .. |
| Mexico | 11.0 | 19.1 | 34.1 | 36.1 ^{e,p} | 35.3 ^{e,p} | 33.2 ^{e,p} | .. |
| Netherlands | 3.4 | 2.2 ^b | 2.0 | 1.8 | 1.9 | 1.7 | .. |
| New Zealand | 11.4 | .. | 11.2 | .. | 11.0 | .. | 11.9 |
| Norway | 7.9 | 10.1 | 9.3 | 8.5 | 8.6 | 9.4 | 9.4 |
| Poland | 13.7 | 11.2 | 10.0 | 11.5 | 10.0 | 16.3 ^b | .. |
| Portugal | 4.2 | 6.9 | 9.1 | 9.1 | 5.5 | 3.8 | 4.2 |
| Slovak Republic | 26.7 | 6.8 | 5.1 | 3.9 | 6.5 | 3.7 | 2.5 |
| Slovenia | 7.0 | 13.8 | 12.6 | 7.7 | 4.3 | 3.1 | .. |
| Spain | 13.6 | 12.6 | 10.7 | 9.7 | 9.4 | 8.9 | 8.7 |
| Sweden | 4.5 ^b | .. | 6.1 | .. | .. ^c | .. | 4.7 |
| Switzerland | .. | 0.7 | .. | .. | 1.4 | .. | 1.0 |
| Turkey | 6.9 | 9.4 | 8.6 | 8.9 | 10.6 | 9.9 | 9.0 |
| United Kingdom | 8.3 | 7.9 | 8.9 | 9.3 | 8.7 | 7.8 | .. |
| United States | 9.7 ^d | 10.2 ^d | 9.2 ^d | 7.8 ^d | 7.6 ^d | 6.4 ^d | 6.0 ^{d,e} |
| EU28 (OECD estimates) | 7.4 ^e | 6.8 ^e | 6.4 ^e | 6.4 ^e | 6.4 ^e | 5.6 ^e | .. |
| OECD-Total | 6.8^e | 7.1^e | 6.5^e | 6.0^e | 6.0^e | 5.2^e | 5.0^e |
| Argentina | 4.5 | .. | .. | .. | 7.1 ^b | 2.0 | 3.6 |
| China | 4.6 | 4.6 | 4.5 | 4.2 | 4.3 | 3.7 | 3.4 |
| Romania | 36.8 | 19.6 | 14.0 | 19.0 | 13.7 | 12.2 | .. |
| Russian Federation | 53.6 | 60.4 | 61.5 | 62.7 | 63.4 | 59.0 | 56.6 |
| Singapore | 6.3 | 6.5 | 6.9 | 5.5 | 4.8 | 5.1 | 4.9 |
| South Africa | 16.2 | 6.5 | 5.8 | 5.2 | 3.8 | 3.1 | .. |
| Chinese Taipei | 2.2 | 1.9 | 1.7 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.3 |

Note: Detailed metadata: <http://metalinks.oecd.org/msti/20190731/1d92>

Disclaimer: <http://oe.cd/disclaimer>

1. Information on data for Israel: <http://dx.doi.org/10.1787/888932315602>

Source: OECD, Main Science and Technology Indicators database

Table 37. Percentage of Business enterprise expenditure on R&D (BERD) financed by other national sources

| Percentage | 2005 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Australia | 0.33 | .. | 0.07 | .. | 0.05 | .. | .. |
| Austria | .. | .. | 0.06 | .. | 0.06 | .. | .. |
| Belgium | 0.04 | 0.01 | 0.01 | .. | 0.02 | .. | 0.05 |
| Canada | .. ^k | .. ^k | .. ^k | .. ^c | .. ^c | 1.32 | 1.43 ^p |
| Chile | .. | 1.39 | 0.05 | 0.23 | 0.08 | 0.08 | 0.10 ^p |
| Czech Republic | 0.10 ^b | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.08 |
| Denmark | 0.16 ^d | 0.26 ^{d,e} | 0.50 ^d | .. | 0.31 ^d | .. | 0.75 ^{d,p} |
| Estonia | 0.01 | 0.03 | 0.11 | 0.06 | 0.03 | 0.07 | 0.04 |
| Finland | 0.01 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |
| France | 0.05 | 0.06 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.07 ^p | .. |
| Germany | 0.17 ^d | 0.26 ^d | 0.20 ^d | 0.20 ^d | 0.27 ^d | 0.19 ^d | 0.13 ^d |
| Greece | 0.37 | 0.15 | 0.06 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 0.05 |
| Hungary | 0.06 ^d | 0.05 ^d | 0.06 ^d | 0.05 ^d | 0.04 ^d | 0.05 ^d | 0.04 ^d |
| Iceland | 0.00 | .. | 0.62 ^{b,d} | 3.58 ^d | 6.18 ^d | 6.70 ^d | 2.12 ^d |
| Ireland | 0.00 | 0.07 ^e | 0.09 | 0.09 ^e | 0.00 | 0.03 ^e | 0.14 |
| Israel ¹ | 0.61 ^d | 0.60 ^d | 0.61 ^d | 0.59 ^d | 0.57 ^d | 0.55 ^d | .. |
| Italy | 0.11 | 0.40 | 0.38 | 0.36 | 0.34 | 0.14 ^b | .. |
| Japan | 0.10 | 0.14 | 0.24 | 0.17 | 0.12 | 0.09 | 0.10 |
| Korea | 0.06 ^d | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.05 |
| Latvia | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Lithuania | 0.2 | 0.1 | 2.5 | 0.4 | 0.5 | 0.1 | 0.1 |
| Luxembourg | 0.02 | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Mexico | 0.02 | 0.06 | 0.30 | 0.32 ^{e,p} | 0.37 ^{e,p} | 0.43 ^{e,p} | .. |
| Netherlands | 0.33 | 0.57 ^b | 0.69 | 0.49 | 0.22 | 0.23 | .. |
| New Zealand | 1.05 | .. | .. ^c | .. | .. ^c | .. | .. ^c |
| Norway | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.00 |
| Poland | 0.08 | 0.13 | 0.06 | 0.11 | 0.14 | 0.10 ^b | .. |
| Portugal | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| Slovak Republic | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| Slovenia | 0.48 | 0.13 | 0.01 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | .. |
| Spain | 0.68 | 0.22 | 0.25 | 0.18 | 0.85 | 0.24 | 0.22 |
| Sweden | 0.20 ^b | .. | 0.27 | .. | 0.38 | .. | 0.17 |
| Switzerland | .. | 0.57 | .. | .. | 0.52 | .. | 0.45 |
| Turkey | 2.02 ^d | 0.21 | 0.20 | 0.09 | 0.14 | 0.12 | 0.27 |
| United Kingdom | 0.02 ^d | 0.22 ^d | 0.40 ^d | 0.68 ^d | 0.62 ^d | 0.84 ^d | .. |
| United States | .. ^k | 0.11 ^d | 0.08 ^d | 0.15 ^d | 0.14 ^d | 0.26 ^d | 0.28 ^{d,e} |
| EU28 (OECD estimates) | 0.14 ^e | 0.21 ^e | 0.22 ^e | 0.25 ^e | 0.28 ^e | 0.24 ^e | .. |
| OECD-Total | 0.10^e | 0.17^e | 0.18^e | 0.20^e | 0.20^e | 0.24^e | 0.24^e |
| Argentina | 0.00 | .. | .. | .. | 0.00 ^b | 0.03 | 0.04 |
| China | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Romania | 0.16 | 0.16 | 0.27 | 0.20 | 0.28 | 0.32 | .. |
| Russian Federation | 0.04 | 0.10 | 0.13 | 0.16 | 0.18 | 0.05 | 0.05 |
| Singapore | 0.08 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.05 |
| South Africa | 1.02 | 2.79 | 2.69 | 2.79 | 2.71 | 2.72 | .. |
| Chinese Taipei | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 |

Note: Detailed metadata: <http://metalinks.oecd.org/msti/20190731/1d92>

Disclaimer: <http://oe.cd/disclaimer>

1. Information on data for Israel: <http://dx.doi.org/10.1787/888932315602>

Source: OECD, Main Science and Technology Indicators database

Table 38. Percentage of Business enterprise expenditure on R&D (BERD) financed by the rest of the world

| Percentage | 2005 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| Australia | 1.6 | .. | 1.6 | .. | 1.6 | .. | .. |
| Austria | .. | .. | 20.7 | .. | 20.6 | .. | .. |
| Belgium | 11.0 | 11.9 | 12.0 | .. | 15.3 | .. | 10.2 |
| Canada | 14.9 ^d | 10.3 ^d | 10.5 ^d | 14.7 ^b | 17.6 | 19.5 | 20.4 ^p |
| Chile | .. | 0.1 | 1.5 ^b | 1.9 | 1.9 | 0.5 | 0.8 ^a |
| Czech Republic | 5.4 ^b | 20.5 | 21.2 | 28.3 | 31.9 | 32.0 | 33.0 |
| Denmark | 11.4 | 7.1 ^e | 6.1 | .. | 5.3 | .. | 8.2 ^p |
| Estonia | 12.7 | 3.8 | 5.7 | 9.4 | 8.1 | 7.5 | 8.7 |
| Finland | 5.3 ^b | 8.1 | 11.7 | 20.4 | 16.7 | 12.4 | 10.2 |
| France | 9.2 | 9.1 | 9.4 | 9.3 | 9.1 | 8.9 ^a | .. |
| Germany | 3.3 | 4.0 ^e | 5.0 | 5.0 ^e | 6.7 | 6.7 ^e | 6.3 |
| Greece | 8.3 | 14.4 | 11.4 | 10.6 | 8.9 | 9.1 | 11.7 |
| Hungary | 18.1 ^d | 17.7 ^d | 17.4 ^d | 19.2 ^d | 15.8 ^d | 18.0 ^d | 16.3 ^d |
| Iceland | 12.2 | .. | 28.5 ^{b,d} | 32.2 ^d | 33.8 ^d | 28.4 ^d | 32.8 ^d |
| Ireland | 9.8 | 24.8 ^e | 21.5 | 21.5 ^e | 28.3 | 28.2 ^e | 27.3 |
| Israel ¹ | 27.4 ^d | 50.6 ^d | 55.4 ^d | 56.0 ^d | 58.8 ^d | 55.5 ^d | .. |
| Italy | 12.1 | 13.0 | 12.6 | 12.3 | 10.0 | 12.2 ^b | .. |
| Japan | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.6 | 0.9 | 0.8 |
| Korea | 0.9 ^d | 0.3 | 0.2 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.4 |
| Latvia | 25.6 | 19.2 | 45.2 | 38.9 | 50.5 | 31.9 | 24.5 |
| Lithuania | 14.1 | 34.2 | 31.9 | 22.1 | 24.9 | 10.7 | 18.0 |
| Luxembourg | 3.1 | .. ^c | .. ^c | .. | 2.7 | .. | .. |
| Mexico | 2.1 | 0.4 | 0.5 | 0.5 ^{e,p} | 0.6 ^{e,p} | 0.7 ^{e,p} | .. |
| Netherlands | 17.2 | 14.5 ^b | 13.5 | 14.4 | 18.4 | 16.0 | .. |
| New Zealand | 7.0 | .. | 11.6 | .. | 10.5 | .. | 11.0 |
| Norway | 10.5 | 10.7 | 13.7 | 13.6 | 13.1 | 13.5 | 12.6 |
| Poland | 3.2 | 7.6 | 9.2 | 9.0 | 10.1 | 4.4 ^b | .. |
| Portugal | 4.5 | 2.4 | 3.8 | 2.7 | 4.9 | 6.9 | 5.7 |
| Slovak Republic | 5.3 | 12.7 | 13.6 | 21.5 | 15.5 | 11.5 | 11.9 |
| Slovenia | 7.2 | 7.0 | 6.8 | 6.8 | 8.0 | 8.2 | .. |
| Spain | 5.8 | 6.8 | 7.5 | 7.8 | 7.9 | 8.6 | 8.7 |
| Sweden | 9.1 ^b | .. | 6.9 | .. | .. ^c | .. | 11.6 |
| Switzerland | .. | 13.8 | .. | .. | 12.6 | .. | 6.1 |
| Turkey | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 1.4 | 1.6 | 5.0 | 4.9 |
| United Kingdom | 27.1 | 23.7 | 21.5 | 19.4 | 18.5 | 16.0 | .. |
| United States | .. ^k | 5.6 ^d | 6.0 ^d | 6.8 ^d | 6.7 ^d | 7.7 ^d | 8.1 ^{d,e} |
| EU28 (OECD estimates) | 10.5 ^e | 10.6 ^e | 10.8 ^e | 11.0 ^e | 11.5 ^e | 10.9 ^e | .. |
| OECD-Total | .. | 6.4^e | 6.7^e | 7.2^e | 7.4^e | 7.9^e | .. |
| Argentina | 1.0 | .. | .. | .. | 13.6 ^b | 23.2 | 31.0 |
| China | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.8 |
| Romania | 5.5 | 14.0 | 13.4 | 21.6 | 16.5 | 10.3 | .. |
| Russian Federation | 9.1 | 4.4 | 2.9 | 2.1 | 2.2 | 2.5 | 2.4 |
| Singapore | 5.9 | 9.2 | 9.2 | 10.8 | 10.2 | 10.1 | 11.2 |
| South Africa | 14.5 | 11.3 | 10.4 | 10.7 | 11.1 | 9.1 | .. |
| Chinese Taipei | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |

Note: Detailed metadata: <http://metalinks.oecd.org/msti/20190731/1d92>

Disclaimer: <http://oe.cd/disclaimer>

1. Information on data for Israel: <http://dx.doi.org/10.1787/888932315602>

Source: OECD, Main Science and Technology Indicators database

Table 49. Higher education Total R&D personnel in full-time equivalent

| FTE | 2005 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Australia | .. | 74 669 | .. | 78 038 | .. | 79 008 | .. |
| Austria | 12 353 ^{d,e} | 16 678 ^{d,e} | 16 840 ^d | 17 479 ^{d,e} | 17 682 ^d | 17 571 ^{d,e} | 18 271 ^{d,p} |
| Belgium | 17 767 | 22 770 | 23 156 | 23 733 | 26 156 ^b | 24 953 | 25 060 |
| Canada | 56 950 | 71 320 | 74 730 | 72 510 | 72 720 | 73 230 | .. |
| Chile | .. | 6 819 ^d | 6 672 ^d | 7 361 ^d | 7 190 ^d | 8 058 ^d | 8 233 ^{d,p} |
| Czech Republic | 10 972 ^b | 16 441 | 16 240 | 16 525 | 16 868 | 15 201 | 15 803 |
| Denmark | 11 561 | 19 991 | 20 925 | 20 956 | 21 258 | 21 969 | 21 907 ^p |
| Estonia | 2 176 | 3 000 | 2 850 | 3 103 | 3 062 | 2 969 | 3 015 |
| Finland | 17 453 | 16 146 | 15 726 | 16 034 | 15 515 | 15 157 | 16 007 |
| France | 98 743 | 108 794 ^e | 109 883 ^e | 119 081 ^b | 120 480 | .. | 119 300 ^e |
| Germany | 94 522 | 127 900 | 130 079 | 132 542 | 134 032 | 141 661 ^b | 143 753 |
| Greece | 17 401 ^d | 20 508 ^d | 23 390 ^d | 23 924 ^d | 27 383 ^d | 20 404 ^d | 21 986 ^d |
| Hungary | 8 194 | 8 130 | 8 154 | 7 937 | 7 706 | 7 476 | 8 442 |
| Iceland | 742 | .. | 1 211 ^b | 1 232 | 1 062 | 1 360 | 1 096 |
| Ireland | 5 220 | 13 050 ^b | 13 949 ^e | 14 847 | 15 012 ^e | 15 178 | .. |
| Israel ¹ | 9 011 ^d | 11 098 ^{d,e} | 11 311 ^{d,e} | 11 340 ^{d,e} | 11 283 ^{d,e} | 11 205 ^{d,e} | .. |
| Italy | 66 976 ^b | 76 207 | 76 986 | 75 235 | 76 858 ^e | 80 226 ^e | 80 715 ^e |
| Japan | 209 734 ^d | 195 043 ^d | 207 766 ^{b,d} | 209 101 ^d | 208 579 ^d | 210 683 ^d | 212 212 ^d |
| Korea | 42 157 ^d | 77 099 | 73 196 | 74 861 | 72 745 | 72 482 | 70 037 |
| Latvia | 2 856 ^d | 3 538 ^d | 3 237 ^d | 3 177 ^d | 3 241 ^d | 3 147 ^d | 3 448 ^d |
| Lithuania | 6 699.0 | 6 514.0 | 6 452.0 | 6 260.0 | 5 737.0 | 5 895.3 | 5 386.6 |
| Luxembourg | 169 | 723 | 866 | 989 | 1 057 | 1 097 | 1 106 ^p |
| Mexico | 25 218 ^e | 20 211 | 21 106 | 21 721 | 23 998 | 25 130 | .. |
| Netherlands | 32 305 | 31 952 | 32 331 | 33 237 | 33 604 | 33 300 | 33 400 ^p |
| New Zealand | 9 660 | .. | 11 600 | .. | 11 900 | .. | .. |
| Norway | 9 420 | 12 413 | 12 715 | 13 010 | 13 952 | 14 937 | 15 675 |
| Poland | 44 763 | 42 917 | 41 441 | 44 304 | 44 961 | 51 652 | 50 670 ^p |
| Portugal | 11 680 | 24 513 | 27 753 ^b | 26 870 | 27 001 | 28 265 | 30 078 |
| Slovak Republic | 7 146 ^d | 10 124 ^d | 9 969 ^d | 9 297 ^d | 8 815 ^d | 6 797 | 7 232 |
| Slovenia | 2 099 | 2 926 | 2 805 | 2 667 | 2 555 | 2 321 | 2 395 ^p |
| Spain | 66 996 | 77 238 ^d | 74 923 ^d | 73 428 ^d | 73 327 ^d | 75 191 ^d | 79 286 ^d |
| Sweden | 17 686 ^b | 21 781 ^e | 21 004 | 22 410 ^e | 21 435 | 21 918 ^e | 20 196 |
| Switzerland | .. | 26 945 | .. | .. | 29 717 | .. | 31 523 |
| Turkey | 25 434 ^e | 40 801 ^e | 42 574 ^e | 41 269 ^e | 43 293 ^e | 52 576 ^b | 54 289 |
| United Kingdom | 152 634 ^{b,e} | 173 499 ^e | 177 767 ^e | 183 023 ^e | 186 724 | 186 770 | 188 036 ^p |
| United States | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| EU28 (OECD estimates) | 723 258 ^e | 863 777 ^e | 876 288 ^e | 896 324 ^e | 909 717 ^e | 919 754 ^e | 930 091 ^e |
| OECD-Total | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Argentina | 15 507 | 27 178 | 27 737 | 27 896 | 26 015 | 26 619 | 28 128 |
| China | 227 163 ^d | 313 520 | 324 942 | 334 794 | 354 861 | 360 049 | 382 160 |
| Romania | 6 803 | 8 710 | 9 523 | 8 966 | 9 008 | 8 627 | 8 416 ^p |
| Russian Federation | 97 672 | 119 360 | 118 971 | 121 526 | 121 680 | 110 379 | 101 628 |
| Singapore | 9 337 | 16 243 | 17 086 | 17 386 | 18 532 | 18 634 | 18 278 |
| South Africa | 10 611 | 15 614 | 17 778 | 17 944 | 20 812 | 22 061 | .. |
| Chinese Taipei | 25 752 | 36 115 | 35 088 | 34 135 | 33 177 | 32 349 | 31 866 |

Note: Detailed metadata: <http://metalinks.oecd.org/msti/20190731/1d92>

Disclaimer: <http://oe.cd/disclaimer>

1. Information on data for Israel: <http://dx.doi.org/10.1787/888932315602>

Source: OECD, Main Science and Technology Indicators database

Table 62. Triadic patent families
By priority year

| Number | 2005 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Australia | 479 | 337 | 308 | 321 | 296 ^e | 302 ^e | 308 ^e |
| Austria | 410 | 378 | 380 | 398 | 371 ^e | 374 ^e | 380 ^e |
| Belgium | 543 | 429 | 432 | 390 | 369 ^e | 379 ^e | 385 ^e |
| Canada | 720 | 527 | 620 | 590 | 540 ^e | 536 ^e | 546 ^e |
| Chile | 6 | 10 | 12 | 8 | 11 ^e | 11 ^e | 11 ^e |
| Czech Republic | 25 | 36 | 32 | 44 | 42 ^e | 43 ^e | 44 ^e |
| Denmark | 390 | 284 | 263 | 307 | 287 ^e | 289 ^e | 293 ^e |
| Estonia | 3 | 4 | 9 | 6 | 4 ^e | 4 ^e | 4 ^e |
| Finland | 391 | 290 | 271 | 312 | 282 ^e | 278 ^e | 274 ^e |
| France | 3 048 | 2 440 | 2 423 | 2 482 | 2 306 ^e | 2 314 ^e | 2 315 ^e |
| Germany | 7 142 | 4 592 | 4 912 | 4 633 | 4 434 ^e | 4 489 ^e | 4 531 ^e |
| Greece | 24 | 22 | 20 | 23 | 18 ^e | 18 ^e | 19 ^e |
| Hungary | 58 | 31 | 20 | 35 | 35 ^e | 35 ^e | 36 ^e |
| Iceland | 7 | 2 | 2 | 1 | 2 ^e | 2 ^e | 2 ^e |
| Ireland | 98 | 75 | 94 | 105 | 104 ^e | 106 ^e | 108 ^e |
| Israel ¹ | 502 | 401 | 438 | 447 | 461 ^e | 476 ^e | 480 ^e |
| Italy | 966 | 725 | 773 | 815 | 787 ^e | 815 ^e | 818 ^e |
| Japan | 18 932 | 18 651 | 17 646 | 17 594 | 17 340 ^e | 17 493 ^e | 17 591 ^e |
| Korea | 2 746 | 2 495 | 2 549 | 2 400 | 2 314 ^e | 2 447 ^e | 2 428 ^e |
| Latvia | 10 | 2 | 3 | 1 | 4 ^e | 2 ^e | 0 ^e |
| Lithuania | 1.0 | 6.3 | 4.3 | 5.6 | 1.6 ^e | 0.6 ^e | 0.3 ^e |
| Luxembourg | 21 | 21 | 15 | 20 | 17 ^e | 20 ^e | 19 ^e |
| Mexico | 19 | 16 | 19 | 26 | 27 ^e | 26 ^e | 26 ^e |
| Netherlands | 1 762 | 1 039 | 1 139 | 1 283 | 1 218 ^e | 1 238 ^e | 1 219 ^e |
| New Zealand | 73 | 104 | 71 | 100 | 87 ^e | 84 ^e | 84 ^e |
| Norway | 141 | 102 | 103 | 111 | 96 ^e | 97 ^e | 98 ^e |
| Poland | 18 | 69 | 59 | 54 | 74 ^e | 73 ^e | 77 ^e |
| Portugal | 16 | 23 | 21 | 32 | 30 ^e | 35 ^e | 35 ^e |
| Slovak Republic | 2 | 8 | 9 | 7 | 8 ^e | 9 ^e | 9 ^e |
| Slovenia | 22 | 10 | 14 | 13 | 9 ^e | 10 ^e | 10 ^e |
| Spain | 293 | 232 | 230 | 254 | 255 ^e | 262 ^e | 263 ^e |
| Sweden | 969 | 661 | 588 | 674 | 647 ^e | 648 ^e | 668 ^e |
| Switzerland | 1 084 | 1 143 | 1 116 | 1 173 | 1 123 ^e | 1 153 ^e | 1 155 ^e |
| Turkey | 16 | 31 | 42 | 28 | 43 ^e | 49 ^e | 52 ^e |
| United Kingdom | 2 165 | 1 703 | 1 824 | 1 667 | 1 598 ^e | 1 614 ^e | 1 612 ^e |
| United States | 17 372 | 13 737 | 14 798 | 13 587 | 13 280 ^e | 12 274 ^e | 12 021 ^e |
| EU28 (OECD estimates) | 18 408 | 13 106 | 13 558 | 13 586 | 12 931 ^e | 13 080 ^e | 13 149 ^e |
| OECD-Total | 60 472 | 50 633 | 51 258 | 49 945 | 48 521^e | 48 006^e | 47 922^e |
| Argentina | 16 | 8 | 6 | 9 | 10 ^e | 10 ^e | 10 ^e |
| China | 524 | 1 952 | 2 189 | 2 824 | 3 167 ^e | 3 820 ^e | 4 215 ^e |
| Romania | 7 | 14 | 13 | 9 | 12 ^e | 10 ^e | 13 ^e |
| Russian Federation | 91 | 94 | 76 | 111 | 97 ^e | 96 ^e | 98 ^e |
| Singapore | 170 | 107 | 130 | 148 | 111 ^e | 128 ^e | 129 ^e |
| South Africa | 49 | 33 | 29 | 25 | 23 ^e | 23 ^e | 23 ^e |
| Chinese Taipei | 145 | 384 | 336 | 386 | 420 ^e | 429 ^e | 432 ^e |

Note: Detailed metadata:<http://metalinks.oecd.org/msti/20190731/1d92>

Disclaimer: <http://oe.cd/disclaimer>

1. Information on data for Israel:<http://dx.doi.org/10.1787/888932315602>

Source: OECD, Patent database

Table 64. Patents in the ICT sector - applications filed under the PCT
By priority year

| Number | 2005 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|
| Australia | 386 | 381 | 398 | 406 | 401 | 401 | 417 ^e |
| Austria | 212 | 155 | 150 | 163 | 152 | 173 | 175 ^e |
| Belgium | 145 | 233 | 239 | 233 | 217 | 195 | 200 ^e |
| Canada | 821 | 1 033 | 935 | 822 | 924 | 920 | 979 ^e |
| Chile | 2 | 5 | 5 | 16 | 19 | 10 | 8 ^e |
| Czech Republic | 17 | 27 | 26 | 21 | 23 | 20 | 22 ^e |
| Denmark | 161 | 110 | 146 | 151 | 154 | 138 | 137 ^e |
| Estonia | 6 | 3 | 16 | 10 | 5 | 10 | 9 ^e |
| Finland | 754 | 771 | 626 | 552 | 498 | 491 | 541 ^e |
| France | 1 504 | 1 381 | 1 362 | 1 435 | 1 348 | 1 301 | 1 335 ^e |
| Germany | 2 293 | 2 326 | 2 313 | 2 342 | 2 545 | 2 650 | 2 850 ^e |
| Greece | 14 | 19 | 20 | 25 | 12 | 21 | 20 ^e |
| Hungary | 27 | 71 | 54 | 67 | 59 | 75 | 74 ^e |
| Iceland | 5 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 ^e |
| Ireland | 84 | 124 | 109 | 124 | 137 | 172 | 190 ^e |
| Israel ¹ | 672 | 743 | 760 | 748 | 757 | 743 | 768 ^e |
| Italy | 347 | 334 | 326 | 325 | 307 | 320 | 335 ^e |
| Japan | 7 818 | 11 650 | 10 298 | 10 184 | 10 428 | 10 938 | 11 840 ^e |
| Korea | 2 132 | 4 423 | 4 649 | 5 096 | 5 394 | 4 958 | 5 317 ^e |
| Latvia | 4 | 6 | 1 | 3 | 7 | 1 | 1 ^e |
| Lithuania | 2.1 | 7.8 | 7.0 | 6.0 | 4.0 | 4.3 | 4.7 ^e |
| Luxembourg | 5 | 13 | 9 | 15 | 7 | 26 | 30 ^e |
| Mexico | 14 | 21 | 22 | 33 | 50 | 43 | 44 ^e |
| Netherlands | 1 266 | 576 | 607 | 592 | 596 | 557 | 562 ^e |
| New Zealand | 43 | 35 | 39 | 33 | 36 | 31 | 35 ^e |
| Norway | 100 | 101 | 85 | 71 | 75 | 79 | 90 ^e |
| Poland | 13 | 37 | 53 | 71 | 103 | 78 | 81 ^e |
| Portugal | 20 | 18 | 23 | 17 | 36 | 38 | 39 ^e |
| Slovak Republic | 3 | 8 | 10 | 10 | 13 | 9 | 8 ^e |
| Slovenia | 5 | 8 | 14 | 7 | 7 | 7 | 6 ^e |
| Spain | 131 | 285 | 225 | 233 | 182 | 209 | 220 ^e |
| Sweden | 688 | 1 284 | 1 151 | 1 359 | 1 429 | 1 446 | 1 588 ^e |
| Switzerland | 219 | 334 | 310 | 277 | 262 | 345 | 356 ^e |
| Turkey | 11 | 93 | 102 | 105 | 152 | 138 | 133 ^e |
| United Kingdom | 1 351 | 1 197 | 1 400 | 1 443 | 1 368 | 1 415 | 1 459 ^e |
| United States | 14 946 | 16 821 | 18 481 | 17 382 | 17 055 | 17 155 | 17 831 ^e |
| EU28 (OECD estimates) | 9 074 | 9 046 | 8 941 | 9 262 | 9 268 | 9 394 | 9 925 ^e |
| OECD-Total | 36 223 | 44 639 | 44 971 | 44 377 | 44 765 | 45 119 | 47 708^e |
| Argentina | 7 | 3 | 4 | 5 | 12 | 3 | 3 ^e |
| China | 1 812 | 10 715 | 12 790 | 14 520 | 18 987 | 22 077 | 23 368 ^e |
| Romania | 6 | 26 | 29 | 32 | 36 | 21 | 19 ^e |
| Russian Federation | 153 | 286 | 308 | 282 | 264 | 273 | 277 ^e |
| Singapore | 192 | 191 | 188 | 216 | 244 | 227 | 240 ^e |
| South Africa | 54 | 74 | 71 | 65 | 52 | 46 | 46 ^e |
| Chinese Taipei | 66 | 205 | 242 | 283 | 223 | 249 | 303 ^e |

Note: Detailed metadata:<http://metalinks.oecd.org/msti/20190731/1d92>

Disclaimer: <http://oe.cd/disclaimer>

1. Information on data for Israel:<http://dx.doi.org/10.1787/888932315602>

Source: OECD, Patent database

ANEXO VII. ESIDET Síntesis Metodológica de Estadística

2. Diseño estadístico

2.1 Unidad de muestreo

Para el sector productivo, la unidad de muestreo es la empresa con 20 y más personas ocupadas, y para los sectores de educación superior, privado no lucrativo y de gobierno, la unidad de muestreo es la institución.

2.2 Esquema de muestreo

En el caso del sector productivo, el esquema de muestreo fue probabilístico y estratificado por dominio de estudio. Es probabilístico porque las unidades de muestreo tuvieron una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas; y estratificado, porque las unidades de muestreo con características similares se agruparon para formar estratos con el objeto de minimizar la varianza de los estimadores.

Bajo este esquema es factible que los resultados obtenidos del sector productivo se generalicen a toda la población objeto de estudio, y se puedan medir los errores de las estimaciones obtenidas.

Uno de los dominios de estudio que ha sido aplicado desde la primera encuesta, corresponde a la rama de actividad económica acorde con la Clasificación Industrial Internacional adaptada para fines de estadísticas de IDT, a la cual se le denomina simplemente rama OCDE (anexo A).

Al igual que en 2014, para esta encuesta se consideró de nuevo la inclusión de otro dominio de estudio correspondiente a la entidad federativa, por lo que las estimaciones tendrán no sólo representatividad a nivel nacional, sino también por entidad federativa.

En cuanto a los sectores de educación superior, privado no lucrativo y de gobierno, no hay un diseño muestral sino que el CONACyT proporcionó el directorio completo de las instituciones de interés.

2.3 Marco muestral

Se integró por las empresas provenientes del Marco Estadístico Nacional de Unidades Económicas (ME-NUE), el cual proviene del Registro Estadístico de Negocios de México (RENEM V2 de abril 2016) y por el

directorio definitivo de los Censos Económicos 2014, sin considerar educación superior, gobierno e instituciones sin fines de lucro.

Para los sectores de educación superior, privado no lucrativo y de gobierno, el marco se formó con los directorios proporcionados por CONACyT, y su distribución por sector es la siguiente:

Cuadro 1

| Gran Sector | Instituciones |
|----------------------|---------------|
| Total | 1 201 |
| Educación superior | 551 |
| Privado no lucrativo | 495 |
| Gobierno | 142 |

En el cuadro 2 se presenta la distribución del marco de muestreo para el sector productivo por rama OCDE (siguiente página), quedando el marco integrado por 57 746 empresas.

2.4 Estratificación

Para cada una de las ramas OCDE correspondientes al sector productivo, se estratificaron las empresas en seis grupos en función del total de personal ocupado¹. La distribución del marco se presenta en el cuadro 3 en la siguiente página.

Las instituciones correspondientes al resto de sectores (educación superior, privadas no lucrativas y de gobierno) no se estratificaron, ya que se incluyeron con certeza en el diseño.

2.5 Tamaño de la muestra

En el sector productivo, el tamaño de la muestra se obtuvo de manera independiente para cada dominio de estudio, considerando un nivel de confianza del 95%; un error relativo del 9% y una tasa de no respuesta del 20%.

¹ Total de personal ocupado: Personal aminorado y no aminorado por esta razón social.

Distribución del marco de muestreo para el sector productivo por rama OCDE

Cuadro 2

| Rama | Denominación | Empresas |
|--------------|--|---------------|
| Total | | 57 746 |
| 2 | Minería | 543 |
| 5 | Productos alimenticios y bebidas | 3 041 |
| 6 | Productos del tabaco | 12 |
| 8 | Textiles | 858 |
| 9 | Prendas de vestir y piel | 1 783 |
| 10 | Productos de cuero e industria del calzado | 928 |
| 12 | Madera y corcho | 538 |
| 13 | Pulpa, papel y productos de papel | 553 |
| 14 | Publicaciones, imprentas y reproducción de medios de grabación | 1 126 |
| 16 | Carbón, productos del petróleo y energía nuclear | 213 |
| 18 | Químicos (excepto farmacéuticos) | 472 |
| 19 | Químicos (farmacéuticos) | 598 |
| 20 | Caucho y productos de plástico | 2 928 |
| 21 | Productos minerales no metálicos | 678 |
| 23 | Metales básicos ferrosos | 146 |
| 24 | Metales básicos no ferrosos | 109 |
| 25 | Productos fabricados de metal | 1 979 |
| 27 | Maquinaria no especificada en otra parte | 1 029 |
| 28 | Maquinaria de oficina, contabilidad y computación | 277 |
| 29 | Maquinaria eléctrica | 578 |
| 31 | Componentes electrónicos incluyendo semiconductores | 46 |
| 32 | Televisión, radio y equipo de comunicaciones | 138 |
| 33 | Instrumentos, relojes y cronómetros | 146 |
| 34 | Vehículos de motor | 315 |
| 37 | Aviones | 55 |
| 38 | Otros transportes no especificados en otra parte | 47 |
| 40 | Muebles | 125 |
| 41 | Otras manufacturas no especificadas en otra parte | 250 |
| 43 | Electricidad | 23 |
| 44 | Construcción | 6 421 |
| 47 | Hoteles y restaurantes | 8 304 |
| 48 | Transporte y almacenamiento | 4 231 |
| 50 | Correo | 162 |
| 51 | Telecomunicaciones | 322 |
| 52 | Intermediación financiera | 1 558 |
| 53 | Bienes raíces, renta y actividades empresariales | 362 |
| 55 | Consultoras de software | 666 |
| 57 | Investigación y desarrollo | 49 |
| 59 | Servicios comunales, sociales y personales | 9 005 |
| MAN | Complemento de Manufacturas | 319 |
| SER | Complemento de Servicios | 5 326 |
| | Otras empresas proporcionadas por CONACYT | 987 |

Estratificación de las empresas del sector productivo

Cuadro 3

| Estrato | Rangos de personal ocupado | Total* |
|--------------|----------------------------|---------------|
| Total | | 68 212 |
| 1 | 751 y más | 1 930 |
| 2 | 501 a 750 | 1 068 |
| 3 | 251 a 500 | 2 938 |
| 4 | 101 a 250 | 7 099 |
| 5 | 51 a 100 | 9 113 |
| 6 | 20 a 50 | 34 118 |

* El total excluye 1 534 empresas proporcionadas por CONACYT, que no cuentan con información de personal ocupado.

La expresión para obtener el tamaño de muestra por dominio de estudio es:

$$n_d = \frac{\left(\sum_{h=1}^H N_{dh} S_{dh} \right)^2}{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 + \sum_{h=1}^H N_{dh} S_{dh}^2} * \frac{1}{1 - TNR}$$

Donde:

- n_d = tamaño de muestra en el d-ésimo dominio
- H = número de estratos
- N_{dh} = total de empresas en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio
- S_{dh} = desviación estándar del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio para la variable de personal ocupado
- r = error relativo permitido
- T_d = total de personal ocupado en el d-ésimo dominio
- $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ = factor de confiabilidad para un nivel de significancia α .
- TNR = tasa de no respuesta esperada

Se incluyeron con certeza en la muestra 3 927 empresas con las siguientes características:

- Empresas con más de 500 personas ocupadas (estrato 1 y 2)
- Empresas en las ramas OCDE cuyo marco contaba con menos de 30 empresas:
 - a) 06 Productos del Tabaco
 - b) 43 Electricidad
- Empresas pertenecientes al PANEL, CONACyT e IDT de la muestra recuperada de la ESIDET 2014.

El tamaño de muestra total, fue de 15 922 empresas. De manera independiente para el tamaño de muestra por entidad federativa se aplicó la misma expresión, considerando como dominio cada entidad federativa y rama OCDE, con un nivel de confianza del 95%, un error relativo del 9% y una tasa de no respuesta del 20% (ver distribución del sector productivo por rama OCDE en el cuadro 4).

El tamaño de muestra por entidad federativa fue de 14 721 y su distribución se puede ver en el cuadro 5.

Todas las Instituciones de los sectores educación superior, privadas no lucrativas y de gobierno quedaron incluidas en la muestra, de tal modo que el tamaño de muestra para estos sectores fue de 1 201 empresas (ver cuadro 1 de distribución en la página 7).

2.6 Afijación de la muestra

Para cada dominio de estudio se distribuyó la muestra en cada estrato por el método de Neyman, considerando la variable de personal ocupado, empleando la expresión siguiente:

$$n_{dh} = n_d \left(\frac{N_{dh} S_{dh}}{\sum_{h=1}^H N_{dh} S_{dh}} \right)$$

Donde:

- n_{dh} = muestra en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio
- n_d = muestra total en el d-ésimo dominio
- N_{dh} = total de empresas en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio
- S_{dh} = desviación estándar del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio de la variable de personal ocupado
- H = número de estratos

Tanto para el diseño de la muestra nacional como por entidad federativa, se verificó que hubiera al menos una empresa por dominio, en caso de existencia.

2.7 Selección de la muestra

Las empresas se seleccionaron de manera independiente en cada rama de actividad OCDE y estrato, mediante selección aleatoria sin reemplazo.

2.8 Problemática y no respuesta

En la muestra recuperada se tienen 254 empresas con rama OCDE, que por diversas circunstancias quedaron fuera de la población objetivo, por lo que fueron excluidas para el cálculo del factor de expansión.

Durante la fase de captación se detectaron diferentes situaciones en el sector productivo:

Cuadro 6

| Situación | Total |
|-----------------------------|--------------|
| Total | 2 685 |
| Cierre | 270 |
| No localizado, desaparecido | 950 |
| Negativa | 832 |
| Otro | 511 |

Considerando la muestra de diseño, se obtuvieron 11 904 cuestionarios para el cálculo de factor de expansión.

En las instituciones de educación superior, privadas no lucrativas y de gobierno, se detectaron 156 casos con problemática:

Cuadro 7

| Situación | Total |
|-----------------------------|------------|
| Total | 156 |
| Cierre | 32 |
| No localizado, desaparecido | 79 |
| Negativa | 23 |
| Otro | 22 |

2.9 Cálculo de los factores de expansión

En el sector productivo, los factores de expansión se calcularon mediante el siguiente procedimiento:

$$f_{dh} = \frac{N_{dh}}{n_{dh}}$$

Donde:

f_{dh} = factor de expansión del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio

N_{dh} = total de empresas en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio

n_{dh} = muestra en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio

2.10 Ajustes por no respuesta

El ajuste por no respuesta se realizó para cada dominio - estrato, a partir de la siguiente expresión:

$$f_{dh} = f_{dh} \frac{n_{dh}}{nr_{dh}}$$

Donde:

f'_{dh} = factor de expansión con ajuste por no respuesta del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio

f_{dh} = factor de expansión del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio

n_{dh} = número de empresas seleccionadas en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio

nr_{dh} = número de empresas con respuesta en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio

2.11 Estimadores

El estimador del total de la característica x en el d-ésimo dominio se calcula con base en la fórmula:

$$\hat{t}_d = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_{dh}} f_{dh} X_{dhi}$$

El estimador de la varianza es:

$$\hat{V}(\hat{t}_d) = \sum_{h=1}^H N_{dh}^2 \left(1 - \frac{n_{dh}}{N_{dh}}\right) \frac{S_{dh}^2}{n_{dh}}$$

donde:

$$S_{dh}^2 = \frac{1}{n_{dh}-1} \sum_{i=1}^{n_{dh}} [X_{dhi} - \bar{X}_{dh}]^2$$

Error de estimación:

$$EE = \sqrt{\hat{V}(\hat{t}_d)}$$

Coefficiente de variación:

$$CV = \frac{EE}{\hat{t}_d}$$

Intervalo de confianza:

$$\left(\hat{t}_d - Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\hat{V}(t_d)}, \hat{t}_d + Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\hat{V}(t_d)} \right)$$

Donde:

- \hat{t}_d = total estimado en el d-ésimo dominio
- H = total de estratos en cada dominio
- f'_{α} = factor de expansión ajustado por no respuesta del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio
- $x_{\alpha h}$ = el valor de la característica de Interés en la h-ésima unidad económica, en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio
- $\hat{V}(t_d)$ = varianza de diseño del total estimado del d-ésimo dominio

- $N_{\alpha h}$ = tamaño de la población en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio
- $n_{\alpha h}$ = tamaño de la muestra en el h-ésimo estrato, en el d-ésimo dominio
- $s_{\alpha h}^2$ = varianza muestral del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio
- $\bar{x}_{\alpha h}$ = media muestral del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio
- $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ = factor de confiabilidad para un nivel de significancia α .

Para la estimación de proporciones, tasas y promedios se utiliza el estimador de razón:

$$\hat{R} = \frac{\hat{X}}{\hat{Y}}$$

Donde, \hat{Y} se define en forma análoga a \hat{X} .

ANEXO VIII. ENAPROCE Síntesis Metodológica de Estadística

3. Diseño muestral

3.1 Diseño estadístico

Población objetivo

Se integra por las empresas que realizan actividades de manufacturas, comercio y grupo de sectores específicos de los servicios privados no financieros, considera los sectores estratégicos con base en la clasificación del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013).

La muestra se integra en su mayoría por empresas que fueron captadas en el anterior operativo y que se denomina grupo Panel.

3.2 Cobertura sectorial

Los resultados de la ENAPROCE 2018 se tienen a nivel nacional por gran sector de actividad económica: manufacturas, comercio al por mayor y al por menor y servicios privados no financieros. Así mismo, para la integración del gran sector, se toma en cuenta la información por tamaño de empresa.

A nivel entidad federativa, los resultados son por sectores estratégicos para pequeñas y medianas empresas. Los sectores estratégicos son agrupaciones de clases de actividad del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013), pertenecientes a los sectores de actividad económica considerados en la población objetivo. Ver cuadro 1.

Cuadro 1

| Consecutivo | Sector estratégico |
|-------------|---|
| 1 | Alimentos, bebidas, tabaco y confitería |
| 2 | Electrodomésticos |
| 3 | Electrónicos de comunicación, consumo personal y accesorios |
| 4 | Equipo de transporte terrestre excepto ferroviario |
| 5 | Equipo y maquinaria para la industria |
| 6 | Industria textil |
| 7 | Productos para la construcción |
| 8 | Servicio de apoyo a los negocios |
| 9 | Servicios turísticos |
| 10 | Químico |
| 11 | Servicios de investigación y desarrollo tecnológico |
| 12 | Productos farmacéuticos |
| 13 | Productos de madera |
| 14 | Plásticos y hules |
| 15 | Equipo médico y algunos instrumentos de medición |
| 16 | Servicios logísticos |

Cabe destacar que, los sectores estratégicos no se pueden sumar para obtener el total de la entidad federativa debido a que una clase de actividad económica del SCIAN 2013 podría estar en más de un sector estratégico.

3.5 Dominio de estudio

- Nacional – Gran Sector.
- Nacional – Tamaño de empresa.
- Entidad federativa – Sector estratégico únicamente para PyMES.

3.6 Unidad de muestreo

La unidad de muestreo es la empresa, la cual puede contener uno o más de un establecimiento bajo la misma razón social. Se ubió a la empresa en la entidad federativa donde se encuentra la matriz o en su defecto, al establecimiento con mayor personal ocupado.

3.7 Marco de muestreo

El marco de muestreo se integró por las empresas provenientes del Marco Estadístico Nacional de Unidades Económicas (MENUE), alimentado por el Registro Estadístico de Negocios de México (RENEM) actualizado al tercer trimestre del 2017; cuya actividad económica pertenezca a manufacturas, comercio y a los siguientes sectores de los servicios privados no financieros considerados por el SCIAN 2013:

| | |
|-------|--|
| 48-49 | Transportes, correos y almacenamiento. |
| 54 | Servicios profesionales, científicos y técnicos. |
| 56 | Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación. |
| 71 | Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos. |
| 72 | Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas. |
| 81 | Otros servicios excepto actividades gubernamentales. |

El marco de muestreo queda integrado por 4 182 064 empresas.

Cuadro 3

| Tamaño de empresa | Marco |
|-------------------|-----------|
| Total | 4 182 064 |
| Grande | 11 309 |
| PyMES | 113 036 |
| Micro | 4 057 719 |

3.8 Estratificación

Las empresas se clasificaron en cuatro grupos con base en el personal ocupado según la clasificación presentada por la Secretaría de Economía en el Diario Oficial¹ mostrada a continuación:

Cuadro 4

| Tamaño de empresa | Rangos de personal ocupado | | |
|-------------------|----------------------------|-----------|-----------|
| | Comercio | Servicios | Industria |
| Grande | 101 y más | 101 y más | 251 y más |
| Mediana | 31 a 100 | 51 a 100 | 51 a 250 |
| Pequeña | 11 a 30 | 11 a 50 | 11 a 50 |
| Micro | 0 a 10 | 0 a 10 | 0 a 10 |

Las empresas también se estratificaron con respecto a la variable Ingresos totales, considerando los siguientes límites de estratificación por tamaño de empresa:

Cuadro 5

| Estrato | Rangos (miles de pesos) | | |
|---------|-------------------------|----------------|----------|
| | Grandes | PyMES | Micro |
| 1 | >650 000 | >60 850 | >900 |
| 2 | 200 001 - 650 000 | 6 351 - 60 850 | 91 - 900 |
| 3 | 0 - 200 000 | 0 - 6 350 | 0 - 90 |

¹ 30 de junio de 2009. Sitio web: <http://dof.gob.mx/index.php?year=2009&month=06&day=30>

3.9 Esquema de muestreo

El esquema de muestreo para cada dominio de estudio, es probabilístico y estratificado.

- a) Probabilístico
Las unidades de selección tuvieron una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas.
- b) Estratificado
Las unidades de muestreo con características similares se agruparon para formar estratos.

Para el dominio Gran sector, es probabilístico y estratificado (Empresas grandes).
Para el dominio Entidad-sector estratégico es probabilístico y estratificado (PyMES).
Para el dominio Nacional es probabilístico, estratificado (Micro).

3.10 Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra calculado se realizó considerando un nivel de confianza del 95%.

La tasa de no respuesta (TNR) y el error relativo fue diferenciado por tamaño de empresa y se presenta a continuación:

Para empresas grandes, la tasa de no respuesta esperada es del 15% y un error relativo del 10%.
Para PyMES, una tasa de no respuesta esperada del 15% y un error relativo del 8%.
Para Micro, una tasa de no respuesta esperada del 30%², y un error relativo del 15.2%.

La expresión del cálculo para el tamaño de muestra, es el siguiente:

$$n_d = \frac{N_d^2 S_d^2 Z_{\alpha/2}^2}{r^2 T_d^2 + N_d S_d^2 Z_{\alpha/2}^2} * \frac{1}{(1 - TNR)}$$

Donde:

- n_d = tamaño de la muestra en el d-ésimo dominio.
- N_d = número de unidades en el marco del d-ésimo dominio.
- S_d = desviación estándar estimada del d-ésimo dominio.
- $Z_{\alpha/2}$ = valor de tablas estadísticas de la distribución normal estándar para una determinada confianza.
- r = error relativo.
- T_d = total de la variable de interés en el d-ésimo dominio.
- TNR = tasa de no respuesta esperada.

El tamaño de muestra total es de 23 928 empresas.

La distribución de la muestra por gran sector y tamaño de empresa es la siguiente:

| Gran sector | Total |
|--------------|--------|
| Total | 23 928 |
| Manufacturas | 5 606 |
| Comercio | 7 858 |
| Servicios | 10 464 |

| Tamaño de empresa | Total |
|-------------------|--------|
| Total | 23 928 |
| Grande | 1 740 |
| PyMES | 18 886 |
| Micro | 3 302 |

² La cual se obtiene considerando los resultados obtenidos del estudio de demografía de establecimientos de 2012.

La muestra se integra en su mayoría por empresas que fueron captadas en el anterior operativo y que se denomina grupo Panel.

Cuadro 8

| Dominio | Tamaño de la muestra | | |
|---------|----------------------|--------|------------------|
| | Total | Panel | Completar diseño |
| Total | 23 928 | 19 252 | 4 676 |
| Grande | 1 740 | 1 722 | 18 |
| PyMES | 18 886 | 14 586 | 4 301 |
| Micro | 3 302 | 2 945 | 357 |

3.11 Afijación de la muestra

Para micro y grandes empresas, se realizó la afijación por gran sector y estrato de Ingresos.

Para las PyMES, por entidad federativa-sector estratégico.

Para los dominios, la muestra en cada estrato se asignó por el método de afijación proporcional de acuerdo con el personal ocupado en cada estrato, siguiendo la siguiente expresión:

$$n_{dh} = n_d \frac{N_{dh}}{N_d}$$

Donde:

- n_{dh} - tamaño de la muestra del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- n_d - tamaño de la muestra total en el d-ésimo dominio.
- N_{dh} - total de la variable de personal ocupado del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- N_d - total de la variable de personal ocupado en el marco del d-ésimo dominio.

3.12 Selección de la muestra

Para el dominio de micro empresas, se realizó una selección aleatoria de unidades económicas por estrato de Ingresos y gran sector.

Similantemente, para el dominio de PyMES, se realizó una selección aleatoria de unidades económicas por sector estratégico, estrato de Ingresos y gran sector. De entre ellos, se realizó la selección de las empresas grandes, realizando una selección aleatoria de unidades económicas por estrato de Ingresos y gran sector.

La distribución de la muestra por gran sector y tamaño de empresa es la siguiente:

Cuadro 9

| Gran sector | Marco | Muestra | Tamaño de empresa | | |
|--------------|-----------|---------|-------------------|--------|-------|
| | | | Grande | PyMEs | Micro |
| Total | 4 182 064 | 23 928 | 1 740 | 18 886 | 3 302 |
| Manufacturas | 521 880 | 5 606 | 417 | 4 796 | 403 |
| Comercio | 2 151 050 | 7 866 | 548 | 5 349 | 1 961 |
| Servicios | 1 509 134 | 10 464 | 775 | 8 751 | 938 |

3.13 Problemática y no respuesta

La distribución de la muestra no recuperada, según los códigos de respuesta recibidos, fue la siguiente:

Cuadro 11

| Situación de respuesta | Muestra de diseño |
|------------------------|-------------------|
| Total | 23 928 |
| Recuperado | 18 491 |
| No Recuperado | 5 437 |
| Cierres | 551 |
| No localizados | 2 190 |
| Negativas | 2 326 |
| Otros | 370 |

Se tuvo una respuesta de 18 491 empresas que representa el 77.30% del total de la muestra de diseño.

3.14 Cálculo de los factores de expansión

Los factores de expansión se calculan mediante el siguiente procedimiento:

$$f_{dh} = \frac{N_{dh}}{n_{dh}}$$

Donde:

- f_{dh} = factor de expansión del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- N_{dh} = total de empresas en el h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- n_{dh} = tamaño de muestra del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.

De las empresas grandes se incluyó únicamente con fines descriptivos ya que no se cubrió el tamaño de muestra suficiente para lograr la representatividad estadística de este segmento.

3.15 Ajuste por no respuesta

El ajuste por no respuesta se realizó para cada uno de los dominios:

$$f'_{dh} = f_{dh} \frac{n_{dh}}{nr_{dh}}$$

Donde:

- f'_{dh} = factor de expansión con ajuste por no respuesta del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- f_{dh} = factor de expansión del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- n_{dh} = tamaño de la muestra del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- nr_{dh} = número de empresas recuperadas del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.

13.16 Estimadores

El estimador total de la característica X en un dominio específico se calcula con la siguiente expresión:

$$\hat{X}_d = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_{dh}} f'_{dh} x_{dhi}$$

Donde:

- \hat{X}_d = estimador total de la característica de interés del d-ésimo dominio.
- H = total de estratos.
- n_{dh} = tamaño de la muestra del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- f'_{dh} = factor de expansión con ajuste por no respuesta del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- x_{dhi} = i-ésima característica a estimar reportada en el h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.

Para la estimación de proporciones, tasas y promedios se utilizó el estimador de razón, donde \bar{y} se definió en forma análoga a \bar{x} .

El estimador de la varianza del estimador total de la característica X para un dominio específico se obtiene con la siguiente expresión:

$$\hat{V}(\hat{X}_d) = \sum_{h=1}^H N_{dh}^2 \left(1 - \frac{n_{dh}}{N_{dh}}\right) \frac{s_{dh}^2}{n_{dh}} \quad \text{donde: } s_{dh}^2 = \frac{1}{n_{dh} - 1} \sum_{i=1}^{n_{dh}} [x_{dhi} - \bar{x}_{dh}]^2$$

- $\hat{V}(\hat{X}_d)$ = varianza estimada del total estimado de la característica de interés del d-ésimo dominio.
- H = total de estratos.
- N_{dh} = tamaño de la población del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- n_{dh} = tamaño de la muestra del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- s_{dh}^2 = varianza muestral del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- x_{dhi} = i-ésima característica a estimar reportada en el h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.
- \bar{x}_{dh} = media muestral de la característica de interés del h-ésimo estrato, del d-ésimo dominio.

Error de estimación:

$$EE_d = \sqrt{\hat{V}(\hat{X}_d)}$$

Coefficiente de variación:

$$CV_d = \frac{EE_d}{\hat{X}_d}$$

Intervalo de confianza:

$$\left[\hat{X}_d \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\hat{V}(\hat{X}_d)} \right]$$

Donde:

- $\hat{V}(\hat{X}_d)$ = varianza estimada del total estimado de la característica de interés.
- \hat{X}_d = estimador total de la característica de interés.
- $Z_{\alpha/2}$ = valor de tablas estadísticas de la distribución normal estándar para una determinada confianza.